



---

# Hacia una Epistemología Evolucionista

**Gladys Giraldo Montoya.** Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Filósofa (Universidad de Caldas, Colombia); Investigadora del Centro Pensamiento Sin Fronteras de Manizales (Colombia)

## Abstract

The evolutionary theory of the knowledge reunites its facts of several independent sources: first of the Biological investigation of the conduct, Second, they constitute the systematic conditions of the evolution. Third it is continuum of the evolution, that comes in support of the thesis that as I reach to see Erwin Schorodinger includes all the evolution of the organisms; According to Piaget, continuous in the development of the boy, for Lorenz, in the conduct of the adults, and in Chomsky, the previous conditions of the language and with Otto Koenig, in the phenomenon of the transmission of the cultural models. Fourth it is the continuous ones of the knowledge process that lays the foundations the unit. It has been then, that the fundamental budgets of the reason have their own phylogenies; it has demonstrated to K. Lorenz in the Psychogenesis process and Popper to it in the processes of formation of theories and with the development of same sciences.

**Key words:** critical rationalism, evolving rationalism, progress and development in science, isomorphisms epistemologic, cybernetics.

## Resumen

La teoría evolutiva del conocimiento reúne sus hechos de varias fuentes independientes: la primera, de la investigación Biológica de la conducta. La segunda, la constituyen las condiciones sistemáticas de la evolución. La tercera, es el continuo de la evolución, que viene en apoyo de la tesis que como alcanzo a ver Erwin Schorodinger abarca toda la evolución de los organismos; Según Piaget, continua en el desarrollo del niño, para Lorenz, en la conducta de los adultos, y en Chomsky, en las condiciones previas del lenguaje y con Otto Koenig, en el fenómeno de la transmisión de los modelos culturales. La cuarta es el continuo del proceso de conocimiento que cimienta la unidad. Ha resultado pues, que los presupuestos fundamentales de la razón tienen su propia filogénesis; lo ha demostrado K. Lorenz en la psicología del proceso cognoscitivo y Popper en los procesos de formación de teorías y con el desarrollo de las ciencias mismas.

**Palabras clave:** racionalismo crítico, racionalismo evolutivo, progreso y desarrollo en ciencia, epistemología isomórfica, cibernética.

## Planteamiento Inicial

Existe un paralelismo eventual entre los problemas que se plantean el biólogo, el psicólogo de la inteligencia y el epistemólogo. El conocimiento biológico lleva consigo una dimensión diacrónica que corresponde a las nociones de evolución o de desarrollo individual; y una dimensión sincrónica correspondiente a los problemas fisiológicos. La dimensión diacrónica propia de los fenómenos vitales esta caracterizada esencialmente por la noción de "desarrollo" y a partir de la interpretación de esa noción se plantean todos los grandes problemas, en analogía estrecha con las cuestiones cognoscitivas. La dimensión sincrónica, por su parte corresponde a problemas centrados alrededor de la noción de "organización". Los dos grandes campos en los que se han planteado los problemas diacrónicos son el de la variación o de la evolución y el de la Ontogénesis.



Es así, como, todo paso acertado de la adaptación, es visto como un aumento de información sobre el medio; por eso describimos la evolución como un proceso adquisitivo de conocimiento. Claro esta, liberando este término de la restricción que impone la racionalidad y convirtiéndolo en tema propio de la evolución.

Los argumentos que plantea esta teoría evolutiva del conocimiento se sostienen sobre la base de la contrastabilidad empírica, tiene relación con los viejos problemas de los a priori, de la conclusión inductiva o generalizadora y de la realidad.

La teoría evolutiva del conocimiento reúne sus hechos de varias fuentes independientes: la primera, de la investigación Biológica de la conducta, la cual ha probado la existencia de una formación gradual de mecanismos cuya contribución consiste en dotar en su medio a los organismos de programas eficaces para encontrar la solución ante situaciones y sucesos cada vez más complejos.

La segunda, la constituyen las condiciones sistemáticas de la evolución. El problema de si no son nuestros modelos de pensamiento la causa de los modelos con los que describimos la naturaleza; de si no proyectamos en la naturaleza nuestra comprensión del orden.

La tercera es el *continuo* de la evolución, que viene en apoyo de la tesis que como alcanzo a ver Erwin Schrodinger abarca toda la evolución de los organismos; Según Piaget, continua en el desarrollo del niño, para Lorenz, en la conducta de los adultos, y en Chomsky, en las condiciones previas del lenguaje y con Otto Koenig, en el fenómeno de la transmisión de los modelos culturales.

La cuarta es el *continuo* del proceso de conocimiento que cimienta la unidad. Ha resultado pues, que los presupuestos fundamentales de la razón tienen su propia filogénesis; lo ha demostrado K. Lorenz en la Psicología del proceso cognoscitivo y Popper en los procesos de formación de teorías y con el desarrollo de las ciencias mismas.

Ahora bien. Siendo la complejidad vehiculizada por la Teoría de la Información, la Cibernética, la Teoría de Sistemas, **el concepto de auto-organización**, para emerger bajo la pluma de Morin y liberarse entonces de su sentido banal (complicación, confusión), para reunir en sí *orden, desorden y organización y, en el seno de la organización, lo uno y lo diverso*; esas nociones han trabajado las unas con las otras, proceso que coincide con la gestación de El Método, que comienza en 1970; la organización compleja, y hasta hiper-compleja, está claramente en el corazón organizador del libro El Paradigma Perdido (1973). Es así, que este artículo se inscribe en el esfuerzo Epistemológico de construir metodología filosófica compleja desde el concepto de autoorganización en Biología (Piaget, Lorenz, Monod, Riedl y Eccles), en transdisciplinariedad con los principios filosóficos de Popper, y el paso obligado por Hume y Kant, para demostrar y mostrar cuales son los principios para una epistemología evolucionista.

## 1. La Fatiga del Método Científico en las Ciencias Sociales

La ciencia vive una de las revisiones epistemológicas más significativas desde que en el siglo XVIII los enciclopedistas franceses hicieron la primera gran clasificación de las ciencias de la Modernidad, en el Diccionario Razonado de las Ciencias y las Artes y de los Oficios.

La hegemonía ejercida por el método científico y las llamadas ciencias duras sobre las ciencias sociales y las humanísticas vive sus últimos días, en la persona de los últimos mandarines que piensan que hacer ciencia es vestirse de laboratorista. Conviene señalar que el problema no es sólo nominal, o un sofisma producto de la reflexión del filósofo o del humanista, como a veces parece sugerirlo el "científico". Lo cierto es que la polarización entre ciencias de la naturaleza y ciencias sociales, tal como se planteaba a principios de siglo, es cosa del pasado. Pues el problema no es si las primeras son cultura o si las segundas son auténticas ciencias, sino advertir el riesgo



que corren estos saberes al desarrollarse en forma unilateral. Todo lo anterior ha llevado a replantear la necesidad de reconocimiento mutuo, en donde se incorporen categorías que sirvan para pensar la complementariedad de los saberes otrora divorciados.

La crítica y desencanto del método científico viene desde su propia casa. Tal es el caso de los fundadores de la física cuántica: Einstein con la introducción del principio de relatividad restringida en 1905, luego Niels Bohr con el principio de complementariedad de los conceptos, Erwing Schrodinger con las continuidades cuánticas, Luis de Broglie con el indeterminismo cuántico, y Werner Heisenberg con el principio de indeterminación en 1927. Luego apareció la crítica de la "cosificación" de G. Lukacs, la "razón instrumental" por M. Horkheimer, y el señalamiento de la crisis de la ciencia emprendido por el padre de la fenomenología: E. Husserl. Pero es a partir de 1962, con la epistemología postpositivista que se perfila la deconstrucción del discurso científico, con los aportes de Kuhn, Feyerabend, Popper, Hanson, Toulmin, el segundo Wittgenstein, y Lakatos.

El nuevo espíritu científico reconoce la dificultad de la neutralidad y la objetividad en la ciencia. El nuevo espíritu científico reconoce el valor epistémico del interés, esto es, del pre-judicio, de la pre-comprensión que acompañan todo aquello que se presenta como verdad. En el interés habita el ser ideológico de la ciencia, y por lo mismo la oportunidad de la crítica como fuente de conocimiento dentro de procesos de relación (ethopolitización de las ciencias).

A partir de los años ochenta comienza a aceptarse el pluralismo metodológico y la tolerancia de los paradigmas, pero conviene tener cuidado con algunos planteamientos de la epistemología postmoderna, ya que algunos de sus postulados nos pueden hacer retroceder el camino andado. La situación no es degradar todo lo anterior o hacer ver como inútiles los esfuerzos alcanzados hasta ahora, ni proponer el relativismo y escepticismo, lo *lighth*, lo cual sería jugar a lo ingenuo; cuando de lo que se trata es reconocer que sin una opción inter-transdisciplinaria de los saberes estamos perdidos.

Es preciso que la posibilidad de un metapunto de vista sea explicitada y concebida... el metapunto de vista no sólo está sometido a la dialógica y a la recursividad: hay que someter la razón, la ciencia, la lógica a la historia y la sociología al examen racional, científico, lógico. La dialógica de los puntos de vista es uno de los constituyentes del conocimiento del conocimiento que, al permitir la entrearticulación de sus diversas instancias constitutivas, permite al mismo tiempo los metapuntos de vista (Morin 1998:97).

El esfuerzo llevará, pues, no a la totalidad de los conocimientos en cada esfera, sino a los conocimientos cruciales, los puntos estratégicos, los nudos de comunicación, las articulaciones organizacionales entre las esferas disjuntas.

Repensar la ciencia hoy debe pasar por el proceso de repensar la ciencia y la tecnología. No entraremos aquí a discutir en profundidad tal situación, pero sí nos interesa establecer que heredamos de la Modernidad el proceso de instrumentalización de la ciencia y la tecnología. Todavía existen quienes mantienen viva la idea de que tecnología significa "ciencia objetivada", definición instrumental que reduce el aspecto más complejo, teórico y originario de la ciencia a un aspecto más pragmático, la tecnología. Conviene que la ciencia recobre su *status*, para que junto a la filosofía pueda reiniciar la tarea de vigilancia epistemológica, y participar en el diálogo entre lo científico y lo tecnológico, lo moral-práctico y lo político, porque la supuesta neutralidad valorativa de la técnica, amparada en la máxima de que "todo lo que es técnicamente posible es éticamente necesario", ha traído como consecuencia la eco-depredación.

La labor del científico también debe incorporar la arqueología del imaginario social, pues allí se encuentra la genealogía de la cotidianidad; todo científico es, al mismo tiempo, un metafísico y un filósofo, quiera o no admitirlo; si no filosofa explícitamente, lo hará implícitamente. Pero no puede eludir la sustentación de los supuestos epistemológicos sobre los cuales se funda su saber, la crisis que vive el discurso científico radica en gran



parte en el olvido de esta característica, ya que en su trabajo acepta o rechaza presupuestos filosóficos en forma más o menos acrítica.

La ciencia no se conoce científicamente y no tiene ningún medio para conocerse científicamente. Hay un método científico para controlar y considerar los objetos de la ciencia. Pero no hay método científico para considerar la ciencia como objeto de la ciencia y todavía menos al científico como sujeto de ese objeto. Hay tribunales epistemológicos que, a posteriori y desde el exterior, pretenden juzgar y contrastar las teorías científicas; hay tribunales filosóficos donde la ciencia es condenada por defecto. No hay ciencia de la ciencia. Incluso se podría decir que toda la metodología científica, enteramente abocada a la expulsión del sujeto y de la reflexividad mantiene esta ocultación en sí misma. De ahí estas increíbles carencias: ¿cómo es que la ciencia sigue siendo incapaz de concebirse como praxis social?, ¿cómo es incapaz, no solamente de controlar, sino de concebir su poder de manipulación y su manipulación por los poderes?, ¿cómo es que los científicos son incapaces de concebir el vínculo entre la investigación "desinteresada" y la investigación del interés?, ¿por qué son también incapaces de examinar en términos científicos la relación entre saber y poder? (Morin 1981:27).

El diálogo estimulador desde el pensamiento que Morin propone a todos los que, ya sea desde la cátedra o los ámbitos más diversos de la práctica social, desde las ciencias duras o blandas, desde el campo de la literatura o la religión, se interesen en desarrollar un método complejo de pensar la experiencia humana, recuperando el asombro ante el milagro doble del conocimiento y del misterio, que asoma detrás de toda filosofía, de toda ciencia, de toda religión, y que aúna a la empresa humana en su aventura abierta hacia el descubrimiento de nosotros mismos, nuestros límites y nuestras posibilidades. Allí radica el verdadero desarrollo del pensamiento y del conocimiento humano que se establece en el modo de trabajo mismo de las ciencias de la complejidad.

### **La Objetividad y sus Trampas**

Un fiel exponente en favor de la objetividad de la ciencia, ha sido Jacques Monod. Su teoría nos muestra como piedra angular del método científico, el postulado de que la naturaleza es objetiva, lo que conlleva a la negación sistemática de que puede alcanzarse el conocimiento "verdadero" interpretando los fenómenos en términos de causas finales, esto es, de "propósito".

Ahora bien, el postulado de objetividad de la naturaleza resulta ser un dogma, cuando pretende que la naturaleza es sólo lo que describe la ciencia o cuando pretende que ciertos fenómenos de la naturaleza y ciertas relaciones que ocurren entre estos fenómenos son el tema primordial de la ciencia física.

En contraste con lo que ha demostrado Popper, el conocimiento verdadero puede adquirirse según todo tipo de formas; no debemos confundir las fuentes de nuestro conocimiento, que son numerosas, con la justificación del conocimiento y especialmente con la justificación del conocimiento científico. El desarrollo de la ciencia ha sido guiado por todo tipo de principios, la ciencia se ha servido de todos los tipos de dispositivos y principios para obtener resultados; ejemplo de ello lo constituye el proceso de descubrimiento del ADN.

Aceptar la supuesta universalidad del principio de objetividad, nos incapacita para justificar el fenómeno de la vida y particularmente el fenómeno de la evolución. En este caso la posibilidad de falsación de los términos o principio de demarcación en Popper es radicalmente diferente del principio de objetividad en Monod.

Popper con su doctrina de los tres mundos justifica de una forma nueva la racionalidad de la ciencia y la propia ciencia. Justificación que radica en el valor de la ciencia para la especie en su totalidad, valor de supervivencia de la ciencia o del conocimiento de cualquier tipo, lo que proporciona la explicación definitiva de todas las racionalidades.



Considerando que lo racional de la razón se encuentra en la precisión, en elaboraciones adecuadas que respondan a problemas, como reacción a datos exactos —El éxito se mide por la solución de la tarea— nos preguntamos, ¿cómo la vida que forma parte de los procesos que reducen la entropía, qué tipo de "razón" puede atribuírsele a este proceso, la vida, qué disminuye o elude tal entropía?

La vida es fundamento trascendental y racional de todo conocimiento objetivo. Previo al conocimiento esta la vida. Eludir el principio de entropía, significa para los seres vivos su supervivencia, regulando el ritmo y forma de sus estructuras.

Si como Lorenz, consideramos la vida misma como un proceso de conocimiento no como adquisición de conocimientos hacia la verdad, sino como aquello que experimentamos como razón o conveniencia, entonces la permanencia de las previsiones y juicios, manifestadas en las estructuras temporales reiterativas de la conducta, constituyen una selección de representaciones del mundo razonables. Representaciones que consisten en sistemas de prejuicios adecuados al sector del mundo real relevante en cada caso.

Lo racional de estos juicios, consiste en que todos ellos contienen sólo aquello en lo que se han de ajustar por completo al sector para el que fueron seleccionados.

Sólo la comprobación inmediata y persistente del éxito, garantiza inclusión de lo experimentable en la memoria molecular de la dotación hereditaria. La razón de un proceso cognoscitivo se sitúa en el método adecuado de solucionar con éxito las tareas propuestas.

De este modo, la racionalidad es una función de la Weltanschauung. Los respectivos puntos de vista sobre el mundo originan sus respectivas formas de racionalidad que los justifican. Como instrumento cognoscitivo que regula el bienestar total de la formación intelectual, la racionalidad tiene una función claramente normativa: La de hacer que el valor de supervivencia sea máximo.

Reconociendo la carencia o insuficiencia de una racionalidad y la necesidad de una nueva racionalidad, reconocemos el final de una época intelectual.

## 2. El Racionalismo Crítico como Racionalismo Evolucionista

La afirmación de la racionalidad está en la base de la ciencia misma, es su principal condición de posibilidad; racionalidad científica que empieza en sus intentos por resolver problemas. Desde la ameba hasta Einstein todos somos seres resolutores de problemas.

Afirmo que no partimos de observaciones, sino siempre de problemas. Una vez que abordamos un problema conjeturamos una solución, para luego intentar criticar nuestra suposición y tal vez encontrar que puede ser refutada, que no resuelve nuestro problema o que sólo lo resuelve en parte. Además, nos encontramos con que, incluso, las mejores soluciones, las que son capaces de resistir las críticas más rigurosas de las inteligencias más brillantes o ingeniosas, enseguida plantean dificultades y problemas. Por tanto, podemos decir que el aumento del conocimiento va de viejos a nuevos problemas mediante conjeturas y refutaciones (Popper 1979:236).

En el desarrollo de la ciencia, la observación o la experimentación como en la función de argumentos críticos; y desempeñan esta función junto con otros argumentos, no observacionales. La significación de las observaciones y los experimentos dependen pues, de que puedan o no ser usados para criticar una teoría.

La racionalidad de los procesos evolutivos es equivalente a entender y reconocer las propiedades de la vida. A nivel de la especie humana y muy especialmente del Homo Symbolicus, la Vida es vivida en el reino normativo, dado que



incluye ideas y valores que no son únicamente propiedades fisicoquímicas de la materia, sino que son, las fuerzas que guían el proceso global de la evolución. La filosofía de la ciencia no ha contado con conceptos que intenten abarcar y describir los niveles superiores de la complejidad de la materia: La materia dotada de autoconciencia y de espiritualidad.

Existe una gran discrepancia entre las unidades dinámicas de la evolución biológica real y las unidades estáticas y petrificadas de la evolución conceptual.

### 3. Progreso y Desarrollo de la Ciencia dentro de la Concepción Racional Evolucionista

Una teoría científica, una teoría explicativa, es un intento por resolver un problema científico, un problema concerniente al descubrimiento de una explicación o vinculado con él. Nuestras expectativas y por consiguiente, nuestras teorías, hasta pueden preceder históricamente, a nuestros problemas; pero la ciencia sólo comienza con problemas. Sólo a través de un problema adquirimos conciencia de que estamos sosteniendo una teoría; es el problema el que nos Acicatea a aprender, a hacer avanzar nuestro conocimiento, a experimentar y a observar.

La tarea consciente de lo científico es la solución de un problema a través de la construcción de una teoría.

Podemos afirmar que la contribución más perdurable al desarrollo del conocimiento que puede hacer una teoría nueva, consiste en los nuevos problemas que plantea; lo que nos lleva nuevamente a la concepción de la ciencia y del desarrollo del conocimiento como partiendo de problemas y terminando siempre con ellos, problemas de creciente profundidad y de fertilidad en la sugestión de nuevos problemas.

"Toda teoría racional, sea científica o filosófica, es racional en la medida en que trata de resolver problemas. Una teoría es comprensible y razonable sólo en relación con un conjunto de problemas dados y sólo puede ser discutida racionalmente mediante la discusión de esta relación" (Popper 1979:231).

En definitiva, es a través de nuestras teorías como aprendemos a observar, es decir, a plantear "interrogantes" que conduzcan a observaciones y a interpretaciones de las mismas; es así, como aumenta nuestro conocimiento. Los interrogantes planteados son, por lo general, interrogantes cruciales que pueden conducir a respuestas que permitan decidir entre teorías rivales.

"Mi tesis es que el desarrollo de nuestro conocimiento, de nuestra manera de elegir entre teorías, frente a determinados problemas, es lo que da carácter racional a la ciencia" (Popper 1979:287).

Sólo la tradición griega de crítica filosófica (que tuvo su fuente principal en Jonia) comprendía que nuestros intentos por encontrar la verdad no son definitivos, sino que pueden ser mejorados; que nuestro conocimiento y nuestras doctrinas son conjeturales, que consisten de suposiciones y de hipótesis y no verdades definitivas y que la crítica y la discusión son los medios de que se dispone en dicha búsqueda.

El desarrollo del conocimiento científico, no puede verse como una acumulación de observaciones, sino como el repetido derrocamiento de teorías científicas y su reemplazo por otras mejores.

"Debemos ver la ciencia como progresando de problemas a problemas, a problemas de creciente profundidad (Popper 1979:258)".

En el cambio de la problemática central en epistemología –no ya la consolidación del conocimiento, sino su desarrollo– no cabe, por ejemplo, perseguir una clara metódica única. El interés se dirige a lo que es juzgado como nudos de comunicación, problemas claves, las verdaderas cuestiones, las buenas vías de comunicación, las



informaciones fiables. Desarrollo que no puede asegurar la exploración exhaustiva del terreno, consciente de las incertidumbres y de los desconocimientos, asumiendo plenamente el desafío del pensamiento complejo. He ahí la metáfora epistemológica propuesta.

En este marco de ideas, el mérito central de la Teoría de la Complejidad como Método radica en lo que se llama en complejidad genéricamente "pensamiento relacional" o pensamiento de redes. Este es uno de los rasgos definitorios en la obra de Morin. El método consiste en el aprendizaje de ese pensamiento relacional. Pero el método mismo no es simplemente pensamiento, sino una actitud general hacia el mundo, la naturaleza, la vida, en fin, también hacia el propio conocimiento; hacia el tipo de relaciones políticas que establecemos con el conocimiento mismo.

Para Popper, Lakatos o Feyerabend, el problema estaría planteado en términos de límites: de los límites de la ciencia, del pensamiento y de la propia racionalidad. El problema político de las relaciones con el conocimiento mismo, se deriva de si estamos o no condenados a pensar siempre en el interior del límite.

En este sentido, se produce un entrecruzamiento y una interdependencia entre disciplinas que, en el lenguaje de los años sesenta y setenta llamábamos ínter, trans y multidisciplinariedad, pero que propiamente se configura como "territorio de frontera" en el cual existe un diálogo en espiral entre La Ciencia y la Filosofía y en este artículo, entre la biología y la filosofía.

#### 4. Paralelismos Disciplinarios

La teoría moderna del conocimiento que se inicia con John Locke y su intención de investigar los orígenes, alcance y certidumbre del entendimiento humano, junto con los fundamentos y grados de creencias; de este trasfondo a su desarrollo ulterior se intensifican los aspectos críticos en que se incorporan una tendencia positivista y últimamente, una evolucionista.

Mencionábamos anteriormente el paralelismo eventual entre los problemas que se plantean el biólogo, el psicólogo de la inteligencia y el epistemólogo. Y señalamos cuatro momentos. Para adentrarnos en cada uno de estos cuatro momentos es preciso iniciar con la definición que Piaget propone para la epistemología y aclarar qué entiende él bajo la designación "genética" que califica a su epistemología. Esta es definida así:

"El estudio de la constitución de los conocimientos válidos; el término "constitución" abarca, a un tiempo, las condiciones de ascensión y las condiciones propiamente constitutivas" (Piaget 1970:17).

Y es "genética" porque hace hincapié en los procesos de formación, de constitución de los Conocimientos. Del acoplamiento de estos términos surge una nueva concepción de la epistemología.

A nivel del sistema genético mismo el genoma ya no se concibe hoy como un mosaico de elementos discontinuos y atómicos, sino más bien como un sistema organizado, que consta de genes reguladores a la vez que de genes estructurales, y el cual se renueva sin cesar en virtud de un metabolismo interno que conserva la estructura de conjunto. Así pues, nos ocuparemos de las relaciones entre regulaciones cognoscitivas y las regulaciones orgánicas en todos los niveles.

La hipótesis central de la epistemología piagetiana considera que la vida es, esencialmente autorregulación. Las funciones cognitivas son una resultante de las autorregulaciones orgánicas.

Los conocimientos no parten, ni del sujeto (introspección) ni del objeto (pues la percepción misma trae consigo una parte considerable de organización), sino de las interacciones entre sujeto y objeto.



A partir de estas interacciones primitivas donde los factores internos y externos colaboran de manera inseparable, los conocimientos se orientan en dos direcciones complementarias, aunque se apoyan constantemente en las acciones y en sus esquemas de acción, fuera de los cuales no hacen ninguna presa, ni sobre lo real ni sobre el análisis interior.

La primera de éstas direcciones, es la de la conquista de los objetos, lo cual conduce a la objetividad en la comprensión de lo real; pero esta conquista del objeto no es, en ningún caso (percepción o aprendizaje elemental, lo mismo que representación inteligente) una simple copia de la realidad, puesto que Intervienen, necesariamente, factores de regulación que obedecen al hecho de que todo conocimiento esté ligado a acciones y de que el desenvolvimiento de las acciones supone su coordinación.

La segunda dirección sin duda especial, de la inteligencia humana, es una toma de conciencia de las condiciones internas de esas coordinaciones, lo cual conduce por "reflexión" a las construcciones lógico matemáticas que, en el niño, preceden inclusive en su forma elemental a los conocimientos físicos un poco sistematizados.

Todo conocimiento, de la naturaleza que sea, plantea el problema de las relaciones entre el sujeto y el objeto, problema que da lugar a múltiples soluciones, según que se atribuya este conocimiento al sujeto solamente, a una acción del objeto a interacciones de diversas formas. Piaget, distingue, entonces, tres problemas centrales del conocimiento.

"El de las relaciones entre el sujeto y el objeto en los conocimientos que traen consigo una parte eventual de lo innato; el de las relaciones entre el sujeto y el objeto en el aprendizaje individual y en los conocimientos sacados de la experiencia; y el de las relaciones entre sujeto y objeto en las regulaciones y en la equilibración de los conocimientos sobre todo en la constitución de las estructuras operativas lógico matemáticas" (Piaget 1985:49-50).

Para K. Lorenz, el primer tipo de conocimiento, se manifiesta con frecuencia en el animal, sin tomar en cuenta su grado o ausencia de conciencia y manteniéndonos en el terreno de los estímulos perceptivos y del comportamiento desencadenado, es decir, de "saber hacer", que es una de las formas del "saber"; es aquel que designamos con el término de "instinto".

Existen igualmente en el hombre, estructuras cognoscitivas innatas en el campo, por ejemplo, de los caracteres espaciales de la percepción; de hecho para Kant, sus categorías a priori del entendimiento son las condiciones previas a toda experiencia. Lorenz identifica tales esquemas a priori, con la idoneidad genética y demuestra esta relación estrecha de naturaleza funcional y probablemente genética entre estos a priori propios de los animales y del hombre, a lo largo de su obra.

Recordemos someramente, cómo la epistemología de Aristóteles se esforzaba por coincidir con la del sentido común, descubría en el conocimiento una toma de posesión de las "formas" de lo real dadas fuera de nosotros; y el Tomismo, insistía en este aspecto realista al sostener que en el arte de conocer, el sujeto "se convierte en" el objeto: conversión intencional y no material, pero la intención no es sino el proceso que capta "la esencia" de tal manera que, al convertirse en el objeto, el sujeto alcanza su forma esencial o naturaleza exterior a la nuestra.

Desde Kant, por el contrario, el conocimiento ha podido ser considerado como una incorporación o integración del objeto a formas interiores al sujeto. De tal manera que, en este desplazamiento de formas el objeto termina identificándose con un sector de la actividad cognoscitiva (del sujeto).

Es evidente pues, el paralelismo de problemas generales entre el campo puramente cognoscitivo y el problema capital de la biología (el problema de las relaciones entre el organismo y el medio) en lo concerniente al conocimiento.



Este es el panorama que precede a la constitución de la epistemología genética y que se alimenta en tres vertientes: la psicogénesis, el método histórico crítico y la colaboración interdisciplinaria.

La psicogénesis o el problema del conocimiento de ¿cómo es posible que el sujeto conozca el objeto? que tradicionalmente ha tenido dos respuestas alternadas a lo largo de la historia del pensamiento. Ellas son, el empirismo y el apriorismo (pudiendo llamarse "reminiscencia", "idea innata", o "categoría a priori del entendimiento"). Piaget intenta salir de esta falsa disyuntiva rechazando ambas y proponiendo la existencia de una "Construcción Recíproca", que la acción está en el origen de todo conocimiento posible y antes de la acción no existen ni el sujeto ni el objeto, no en cuanto a la existencia ontológica de los mismos sino a su existencia gnoseológica, como sujeto y Objeto de conocimiento. El trata de dar cuenta del sujeto epistémico, sujeto a quien el conocimiento es posible, sujeto general ya que el comienzo de la inteligencia está en las acciones y éstas son un universal propio de todos los seres; el punto de partida no puede ser el de un comienzo absoluto. La inteligencia, puesto que surge de las acciones y siendo éstas estructuras operatorias, hunde sus raíces en lo biológico, y sólo puede definirse como un punto de llegada. El punto de partida es el organismo biológico, y el punto de llegada en la evolución intelectual es, la posibilidad del pensamiento formal y abstracto.

Pasaremos aquí por alto la descripción de los estadios y su conceptualización.

Por esto, el problema del pasaje de una estructura a otra, remite a la relación que Piaget plantea entre génesis y estructura: toda estructura reconoce una génesis en una estructura anterior a partir de la cual puede organizarse, no hay estructuras que tengan existencia a priori. La génesis es ese pasaje constructivo que permite partir de una estructura para llegar a otra.

Esta relación constante entre génesis y estructura no significa que el pasaje pueda darse de manera arbitraria, ya que cada estadio integra al anterior y prepara al siguiente en una secuencia necesaria. No se trata de una propuesta guiada por un finalismo teleológico, ya que el último estadio no se encuentra prefigurado ni presente en el origen, sino que aparece como una necesidad que se establece en la construcción progresiva.

De otra parte, si las estructuras se suceden unas a otras y son reemplazadas por nuevas organizaciones, hay un doble movimiento.

A la vez que hay cambio hay continuidad, la cual se encuentra asegurada por la constancia de lo que Piaget llama "Las invariantes funcionales": Asimilación y Acomodación, los caminos que conducen a la adaptación.

El conocimiento del sujeto Epistémico Piagetiano es la culminación de una continuidad iniciada en los escalones más bajos de las adaptaciones biológicas.

Así pues, diremos que la primera función del conocimiento, es la de ser una asimilación en el sentido de ser una interacción entre objeto y sujeto, tal que haya a la vez, acomodación lo más completa posible a los caracteres del objeto, pero incorporación, igualmente esencial, a estructuras anteriores (cualquiera que sea el modo de construcción de éstas). En esta asimilación el sujeto se convierte en el objeto tanto como se quiera, puesto que le acomoda a sus esquemas; pero para convertirse en tal, no sale de sí mismo, ni cambia su naturaleza, la "comprende", la "capta", la "conoce".

La anticipación junto con las retroacciones, es uno de los caracteres más generales de las funciones cognitivas, intervienen anticipaciones desde la percepción, los condicionamientos y los esquemas de hábito; el instinto es un vasto sistema de anticipaciones sorprendentes, mientras que las inferencias del pensamiento elevan las anticipaciones al rango de instrumentos conscientes constantemente utilizados.



Ahora bien, explicitemos los dos postulados básicos y orientaciones de la obra Piagetiana: El primer principio afirma que la estructura puede modificarse por influjo del medio, sin destruirse como estructura. Todo conocimiento es asimilación de un dato exterior a las estructuras del sujeto.

Del análisis de las modificaciones que los seres son capaces de alcanzar en su adaptación a distintos medios, Piaget infiere que en el plano de los conocimientos sucede algo comparable aunque subraya que, en éste último caso, las modificaciones no son de naturaleza material sino funcionales. Porque son cambios que se dan no dentro de la estructura genética sino dentro de la operatividad del órgano, como función. Y un segundo principio que afirma que, los factores normativos del pensamiento corresponden biológicamente a una necesidad de equilibrio por autorregulación.

"Así la lógica podría corresponder en sujeto a un proceso de equilibración: el nivel de las operaciones intelectuales, cuando uno se ocupa de seriar objetos conforme a un orden de sucesión determinados, la relación de orden no la sacaría de los objetos mismos, puesto que es el sujeto el que los ordena (de ser así, lo sería por medio de percepciones ordenadas conforme a la sucesión de movimientos oculares) de manera general utilizando conductas ordenadas" (Piaget 1985:155).

Por lo tanto, la relación de orden, nos es dada con anterioridad en innumerables ordenaciones orgánicas y el problema psicogenético consiste en saber cómo es abstraída por reconstrucciones sucesivas, pero por reconstrucciones que se apoyan siempre en datos anteriores

#### 4.1 El Planteamiento Epistemológico en K. Lorenz

Anteriormente dijimos, que la epistemología genética se alimenta en tres vertientes: La psicogénesis, el método histórico crítico y colaboración interdisciplinaria. Epistemología genética que esta contenida en la teoría evolutiva del conocimiento que, como dijimos, igualmente reúne sus hechos de la investigación biológica de la conducta, de las condiciones sistemáticas de la evolución y en último término del continuo mismo de la evolución.

Es precisamente en este marco, donde ubicamos la epistemología comparada de K. Lorenz que alcanza sus progresos más decisivos en el campo del estudio de las conductas, la etología.

Lorenz trata de mostrar las relaciones entre el Kantismo al cual se vincula y el papel desempeñado por lo innato en el comportamiento, planteando de manera sugerente el problema de las condiciones previas de todo conocimiento. Hoy está por imponerse la idea, de que la razón misma no constituye un invariante absoluto, sino que se elabora en virtud de una serie de construcciones operatorias, creadoras de novedades y precedidas por una serie ininterrumpida de construcciones preoperatorias que dependen de la coordinación de las acciones y se remontan eventualmente hasta la organización morfogénica y biológica en general.

Ahora bien, la Psicología comparada prolongada en la etología, nos pone en presencia de una multitud de tipos de conocimiento, en función de los diversos medios sociales humanos, no permitiéndonos considerar a la razón como si fuese independiente de los procesos evolutivos de cualquier clase.

En efecto, hay tres clases de conocimientos posibles:

a) Los conocimientos ligados a mecanismos hereditarios (instinto, percepción, etc.) que corresponden biológicamente al dominio de los caracteres transmitidos por el genoma.

b) Los conocimientos sacados de la experiencia y que corresponden de tal manera biológicamente a las acomodaciones fenotípicas.



c) Los conocimientos lógico matemáticos resultantes de coordinaciones operatorias (funciones) y que corresponden biológicamente a los sistemas de regulación de cualquier escala: en la hipótesis en que las operaciones lógicas elementales (reuniones, disociaciones, orden, etc.), con su carácter "Necesario" de coherencia o no contradicción constituyen el órgano regulador fundamental de la inteligencia.

La doctrina, según la cual el sujeto está sometido sin más, a las coacciones del objeto, no es sino el empirismo en su forma clásica, para la cual las nociones más centrales de la razón no se deben sino a los efectos repetidos de la experiencia y a los hábitos adquiridos por el sujeto por presión de las circunstancias.

Si se compara, por ejemplo, la manera en que Hume explica la formación de la idea de la causalidad con las consideraciones de Lamarck acerca del papel desempeñado por el ejercicio y por el hábito, en las adaptaciones morfológicas, encontramos de nuevo exactamente los mismos razonamientos y las mismas lagunas. Para Hume, lo mismo que para Lamarck, el medio es indefinidamente abierto y cualquier cosa puede producir cualquier otra, en la medida en que el sujeto se encuentre en presencia de sucesiones regulares.

Para Hume como para Lamarck, estas sucesiones se traducen en el sujeto, en la formación de asociaciones o de hábitos, pero que son mera réplica de las secuencias externas. Réplica que se prolonga en el organismo. Según Lamarck, por un cambio de forma de la naturaleza material, y en el sujeto, según Hume, en un cambio de las formas mentales o ideas, puesto que las diversas nociones de causalidad, no son más que la manifestación subjetiva de las asociaciones o hábitos. En ambos casos lo que falta es su referencia a una actividad estructural del organismo o del sujeto: en Lamarck, toda presión del medio es aceptada sin más, y no asimilada a una estructura genotípica con la cual entraría en interacción; en Hume, la secuencia regular exterior es registrada sin más, y no asimilada a estructuras deductivas que le conferirían su inteligibilidad, de manera que "la necesidad" atribuida por nosotros a la idea de conexión causal no es sino una ilusión debida a la fuerza de las asociaciones o hábitos.

K. Lorenz, Kantiano y Neodarwinista, cree en su campo de los instintos y de "Los Indicios Significativos Hereditarios" en la existencia de conocimientos innatos que, siendo Neodarwiniano, las interpreta como si llevaran consigo un origen endógeno sin herencia de lo adquirido (en el sentido de Lamarck) ; son pues, formas a priori, comparables a las categorías a priori, en el sentido kantiano.

"Sabemos que todo conocimiento adaptable es un proceso cognoscitivo y que este aparato con el cual se nos provee a priori y cuyo concurso posibilita exclusivamente, la adquisición de experiencia, tiene como premisa una cantidad formidable de información adquirida por conductos filogenéticos y almacenada en el Genoma. Esto no lo sabía todavía Hume y los Behavioristas no quisieron saberlo" (Lorenz 1973:117).

Pero siendo justos con Hume, es importante mencionar aquí, algunos aspectos interesantes de la relación Hume—Kant. Observemos que la ciencia ha sustentado su poder en el descubrimiento de las leyes causales y constituyen estas leyes la base del conocimiento científico y su aplicación práctica; es a partir de la causalidad donde afrontamos al futuro debido a que nos permite programarlo.

Aunque Hume desarrollo su problema del conocimiento refiriéndose a las cuestiones de hecho y le interesaron más los aspectos psicológicos del conocer; Kant los ve desde una perspectiva diferente, desde la lógica trascendental y a diferencia del racionalismo de la época, le da importancia a la experiencia sensorial donde coincide con Hume, quién se quedó en el principio de asociación, con una imaginación reproductora puramente empírica, faltándole pasar de la asociación a la síntesis. Síntesis de una imaginación no sólo reproductora, sino trascendental, como en Kant.

La insistente búsqueda de Hume de la conexión necesaria que al no encontrarla más que en las determinaciones de la imaginación y en su función reguladora de las asociaciones de las ideas, los lleva finalmente a hablar de ese



sentimiento o instinto que genera la creencia. Creencias entendidas como la capacidad de obrar de tipo subjetivo, de la cual (lógicamente) no podemos dar respuestas, como tampoco las dio Hume.

En "La Investigación sobre el Conocimiento Humano" de Hume, aparece un dato interesante sobre lo innato, como una especie de a priori en términos de Lorenz o de Monod:

"Entiendo por innato lo que es original y no copiado de una percepción precedente" (Hume 1981:38).

Hume sabía que las causas y los efectos no podían descubrirse por la mera razón, como por la experiencia. Se hace evidente, la transición Hume- Kant en lo que se refiere al tratamiento de la causalidad.

Hume reconoció que para poder lograr esto último, era preciso que los conceptos tuvieran un origen a priori. Pero como no pudo explicar la posibilidad de que el entendimiento conciba conceptos que se enlacen necesariamente en los objetos, y que, sin embargo, no lo están en el entendimiento, y no ocurriéndole que quizá el entendimiento fuera, por estos mismos conceptos, el fundador de la experiencia en la cual se encuentran sus objetos, sucedió que los dedujo, apremiado por la necesidad de la experiencia (de esa necesidad subjetiva procedente de la repetida asociación en la experiencia y que falsamente se tuvo por objetiva) (Kant 1981:237).

Hume hubiera podido avanzar más en sus ideas sobre el innatismo de haber desarrollado el argumento de "lo genuino" o su reconocimiento de las ideas innatas (instintos, mecanismos automáticos endógenos anticipaciones o expectativas nombres que pueden significar lo mismo).

Es Popper quien realiza el vuelco Lógico de la concepción psicologista de Hume, propone el método de ensayo y error, método que los neodarwinistas reconocen como base para la selección natural. Es precisamente, la argumentación de Hume sobre la causalidad, o que lo conduce a considerar que debemos partir de presupuestos previamente establecidos.

Obsérvese la estrecha relación entre los argumentos de Popper y los argumentos de Kant, al relacionar expectación (anticipación) y conocimiento; un a priori anterior a toda experiencia manifestada en los principios, los instintos, las teorías, las conjeturas, las inferencias y las creencias.

"Sin esperar pasivamente que las repeticiones impriman regularidades sobre nosotros, debemos tratar de descubrir similitudes e interpretarlas en función de leyes inventadas por nosotros" (Popper 1974:58).

Es precisamente, el ensayo y el error, lo que le han permitido al hombre acumular en toda su trayectoria de la evolución, los cuadros innatos del conocimiento, y es en esto, donde Hume, tuvo la razón, porque esta acumulación gradual viene de la experiencia mediante ensayos y errores pulidos por la evolución y que filogenéticamente conformaron un sistema nervioso que pudiera:

"Dar razón al mundo sensible una representación adecuada a las cualidades de la especie, proporcionar el cuadro que permite clasificar eficazmente los datos en sí mismos utilizables de la experiencia inmediata e incluso, simular en el hombre subjetivamente la experiencia para anticipar los resultados y preparar la acción" (Monod 1970:40).

Es por este mecanismo anticipativo endógeno o propensión a priori popperiana y psicogenéticamente en Kant, donde tenemos conocimiento causal del mundo con el cual está de acuerdo Popper.

Ahora bien, si hay paralelismo entre la gama de las soluciones que se distribuyen en el seno del mutacionismo, entre las ideas de preformación y de variación fortuita y la serie de soluciones epistemológicas que conducen, en el terreno del análisis del conocimiento, desde el apriorismo integral hasta el convencionalismo puro; el interés de



este paralelismo no estriba en su carácter más o menos completo, estriba en el hecho de que esta convergencia entre maneras análogas de pensar y de plantear los problemas, conduce a dificultades semejantes y por las mismas razones.

En los dos casos, estas razones son: una que no se puede disociar de manera absoluta al organismo o al sujeto, del medio o de los objetos, y la otra, que los factores endogenéticos esenciales no consisten en estructuras acabadas o estáticas, sino en un funcionamiento organizador y constructivo que se manifiesta por la elaboración de tales estructuras, pero variables y que se superan continuamente. Las estructuras lógico matemáticas, por ejemplo, no están ni preformadas en estado de estructuras acabadas en el seno del sujeto, ni se sacan de los objetos, como ya lo dijimos, sino que supone en sus fases iniciales todo un periodo de acciones sobre los objetos y experiencias en el transcurso de las cuales estas son indispensables.

De tal manera, nos encontramos en presencia de un funcionamiento organizador y regulador, respecto al cual podemos decir que el error del apriorismo ha consistido en quererlo traducir a estructuras acabadas de golpe y en haber ignorado que la construcción de ésta es, irrealizable sin un conjunto de interacciones entre el sujeto y los objetos, en cuyo transcurso las reacciones de éstos últimos constituyen la ocasión (pero no la causa) de las regulaciones formadoras.

#### 4.2 Las Condiciones del "Saber" Instintivo

El punto de partida es la comparación estática o estructural de los mecanismos del Instinto con los de las conductas adquiridas (condicionamientos y hábitos) y sobre todo, con los de la Inteligencia.

Pero observemos antes que para comparar los mecanismos cognoscitivos del Instinto, conscientes de las reacciones adquiridas y sobre todo con las estructuras de la inteligencia, que dependen todas de las actividades del sujeto individual, es necesario tener en cuenta que la estructura del instinto rebasa las fronteras de la actividad individual. En segundo término, que la comparación entre el Instinto y las conductas adquiridas, debe efectuarse independientemente de toda discusión sobre la génesis de los instintos. La razón esencial de tal criterio metodológico, radica en que las estructuras instintivas y las cognoscitivas adquiridas, no pueden situarse al mismo nivel de desarrollo.

La hipótesis que se trata de justificar, es que existen analogías funcionales, entre la coordinación de los esquemas en el plano genético o epigenético de la organización propia de los instintos y la coordinación individual de los esquemas en el terreno de la inteligencia; pretendiendo encontrar en el comportamiento mismo, casos auténticos de transición entre las estructuras orgánicas (en la medida en que el instinto es hereditario) y las estructuras cognoscitivas (en la medida en que ciertas coordinaciones instintivas son análogas a coordinaciones inteligentes, lo que queda por establecer) (Lorenz en Piaget 1985:210).

Lo que se pretende es hacer epistemología, es decir, buscar las condiciones necesarias y suficientes del comportamiento instintivo como modo de conocimiento práctico, sin ocuparse del funcionamiento causal.

Todo conocimiento innato adquirido, supone, como condición necesaria, un determinado funcionamiento permanente, fuente de los esquemas asimiladores y de sus coordinaciones; es así como las formas hereditarias de comportamiento cognoscitivo (Reflejos, Instintos) mientras el campo de adaptación es restringido, sólo se disociarán en dos direcciones complementarias cuando este campo se agrande gracias al ejercicio de la representación o pensamiento: por una parte, una dirección de exteriorización o de acomodación fenotípica al medio, es decir, de aprendizajes, experiencias y conocimientos físicos (primera categoría); por otra parte, una interiorización o estructuración formal por abstracción reflexionante a partir de las condiciones internas de todo



funcionamiento (tercera categoría). Esta categoría, la de los conocimientos lógico matemáticos, finalmente procede de las coordinaciones generales de las acciones ejercidas por el sujeto sobre los objetos.

No hay más que dos puntos importantes en los que Lorenz se separa de Kant, precisamente a fin de justificar su hipótesis de la vinculación de nuestros conocimientos llamados a priori a los mecanismos genéticos de la vida.

El primero es el de las relaciones entre el fenómeno cognoscible gracias a la experiencia intuitiva y a su estructuración a priori y el "Noumeno" o "cosa en sí", totalmente Incognoscible según Kant y sin relaciones con el fenómeno desde el punto de vista de nuestros instrumentos de conocimiento. Lorenz no acepta esta distinción radical, y como buen evolucionista, ve un progreso en el desarrollo de los conocimientos, desde las bacterias hasta el hombre, y supone que nos hemos acercado al "Noumeno" en el curso de esta evolución.

Lorenz sustituye los marcos rígidos y decididamente estáticos de Kant por la idea de aproximaciones graduales a causa de un perfeccionamiento de los instrumentos cognoscitivos hereditarios, de una evolución ascendente de los mismos a priori. Es decir, los marcos a priori evolucionan y se perfeccionan para finalmente imponerse, como es el caso de las estructuras lógico matemáticas.

Una segunda divergencia con Kant esta más grave: los a priori evolucionan como caracteres biológicos cualesquiera, en calidad de condiciones previas de todo conocimiento experimental y de condiciones fijadas hereditariamente como instintos o como marcos conceptuales innatos, perdiendo con su universalidad y unicidad, lo que constituía su valor principal, o sea, su necesidad.

La conclusión final es la de que el conocimiento físico nunca es una "copia" sino necesariamente, una asimilación a esquemas de acciones de complejidad creciente. Ahora bien, esta asimilación es necesariamente, también de naturaleza lógico matemática, por el hecho de que ante todo, las acciones necesarias para el descubrimiento de las propiedades del objeto y de los fenómenos, no son acciones aisladas; son acciones coordinadas entre sí, y la coordinación general de las acciones constituye precisamente la fuente de las operaciones lógico matemáticas.

Esta unión no disociable de las matemáticas y de la física, a veces ha sido mal comprendida. El positivismo lógico, por ejemplo, salido del círculo de Viena ha querido reducir la física a un conjunto de comprobaciones perceptivas y la matemática a un simple lenguaje que expresa de manera exacta los contenidos de dichas comprobaciones.

La matemática lejos de reducirse a un lenguaje, es el instrumento mismo de estructuración que coordina ya estas acciones y las prolonga en teorías deductivas y explicativas.

Por lo tanto, la unión de las matemáticas y la física no es la unión del signo y el significado, sino la unión de la actividad estructurante a un dato que sin ella seria caótico, ininteligible y sobre todo saturado de elementos subjetivos por oposición a la actividad del sujeto epistémico.

Desde esta perspectiva, la incapacidad que tiene el conocimiento adquirido para constituirse sin un marco estructurador lógico matemático, muestra que el conocimiento del medio no es posible más que mediante una extensión de las estructuras de la organización al universo entero; lo que implica igualmente que la organización propia del sujeto es una condición de los intercambios con el medio y de los intercambios cognoscitivos tanto como de los intercambios materiales.

## 5. Los Isomorfismos Epistemológicos

Si contemplamos, no el estado de las nociones en cuanto a su grado de adecuación a la experiencia y sí sus transformaciones en el sentido de un poder de asimilación cada vez mas extendido a estos datos, de hecho



constantemente enriquecidos, nos percatamos que la biología, al trabajar técnicamente en su propio campo y el análisis del conocimiento que trabaja en el suyo con ignorancia de la biología, sin duda menos completa que la reciproca; no obstante se han acercado insensiblemente, no por una interpenetración gradual de los campos, sino por una convergencia de los métodos en su alcance más general y de los modos de conceptualización en sus estrategias intelectuales de conjunto frente a problemas que, de hecho, son paralelos.

La causalidad biológica ha evolucionado poco a poco, entendiendo por causalidad el conjunto de nociones explicativas de que se vale el biólogo para encontrar la razón de las leyes observadas en una dirección que hace cada vez más posible el isomorfismo entre las estructuras así descubiertas, o sus modos de transformación en el terreno propio de los especialistas de los problemas de la elaboración y de la organización de los conocimientos. Es decir, orientándose por el camino de las interacciones, de las regulaciones y de los mecanismos cibernéticos, la investigación biológica ha descubierto estructuras y modos de explicación, que convergen con las nociones utilizadas en lenguajes de terrenos cognoscitivos.

Que todo desarrollo es una organización, es lo que se hizo evidente a partir del momento en que se apercibió que la evolución filogenética dependía en parte del desarrollo embriogenético y de la formación

En otras palabras, ante la imposibilidad de explicar la variación evolutiva solamente a través de nociones de preformación o de azar, con exclusión de las acciones del medio; en tanto se descubre que la selección versa sólo sobre los fenotipos y que todo fenotipo es, a lo largo de su desarrollo, una serie de "respuestas" del Genoma a las tensiones del medio, se ve que el desarrollo constituye una serie de organizaciones de escalas variadas, pero subordinadas constantemente a esta causalidad circular.

Es imposible considerar esta evolución de un estructuralismo sin génesis (la concepción de una inteligencia dada sin desarrollo) y después de un genetismo sin estructuras sin pensar en la evolución convergente de las investigaciones psicogenéticas acerca de la inteligencia.

"La adaptación propia del pensamiento y de las funciones cognoscitivas superiores o la adaptación del sujeto a los objetos del conocimiento existe, y no es mas que un caso particular de las adaptaciones del organismo al medio. En ambos casos el criterio es el éxito ya se trate de supervivencia o de comprensión" (Piaget 1985:167).

La diferencia esencial entre la adaptación intelectual y la adaptación orgánica es, la de que las formas del pensamiento, al aplicarse a las distancias crecientes en el espacio y en el tiempo, culmina en la constitución de un "Medio" infinitamente más amplio y estable, en tanto que los instrumentos operatorios mismos apoyados, por lo demás, en auxiliares semióticos (lenguaje y estructura), conservan su propio pasado y adquieren una continuidad y movilidad inaccesible a la organización biológica.

Además, la acomodación de los esquemas de asimilación intelectual a los datos imprevisibles del medio, presenta dos caracteres notables:

El primero, es la existencia de algunas formas de acomodación permanentes; es el caso de los teoremas de la lógica (pues son de naturaleza hipotético deductiva), además toda realidad experimental da ocasión, no a una deducción integral sino a un tratamiento lógico matemático al cual no habrá de contradecir.

El segundo, es el carácter notable de su capacidad de anticipación; pues hay una cantidad de acontecimientos que el pensamiento puede prever y el simple hecho de que las matemáticas tengan como objeto el conjunto de las transformaciones posibles y no solamente su sector de realización efectiva, nos muestra suficientemente esta capacidad deductiva del espíritu.



---

"La anticipación es mucho más que una prolongación de la acomodación: En su forma general se deriva de una capacidad de ingerencia o de transferencia a partir de las informaciones anteriores adquiridas, es decir, a partir de la conservación de sus esquemas de asimilación" (Piaget 1985:170).

Así la función de conocer yace no en la información "memoria" y la función de anticipación son caracteres estructurales comunes a la vida y al conocimiento.

## **6. El Habla y la Conciencia: Las Mayores Conquistas de la Evolución**

"Los residentes del mundo tres han tenido lugar tras la fulguración del pensamiento abstracto". K. Lorenz

Popper diferencia tres niveles de adaptación: el genético D.N.A.; el comportamental tanto humano como animal; y el nivel científico.

El nivel comportamental está concebido como una constitución de conductas posibles genéticamente heredadas y reglas de conducta manejadas por tradición. A nivel humano algunas pertenecen al mundo tres.

El nivel científico comprende las estructuras que constan de las teorías científicas dominantes manejadas por tradición y de problemas abiertos.

En los tres niveles, los cambios significativos, parten siempre de algunas estructuras dadas.

Es así, como aprendemos de la experiencia: por acción y selección. Actuamos con determinados objetivos o preferencias, así como con determinadas teorías o expectativas de realizar o aproximarnos a dichos objetivos: actuamos sobre la base de programas de acción.

Aprender por experiencia implica expectativas y teorías así como programas de acción; proceso de modificación y de selección mediante la refutación de dichas expectativas.

Ahora bien. El segundo y el tercer nivel de adaptación, están anteceditos por un acontecimiento fundamental: la emergencia del lenguaje humano, que a través de la evolución creó la presión selectiva bajo la cual emergió el cortex cerebral y, con él, la conciencia humana del yo.

"Durante la evolución se produjeron desarrollos de lo más notable en la estructura neuronal de la corteza cerebral que han hecho posible la evolución del habla. Puede imaginarse que una función lingüística progresivamente más sutil dio al hombre primitivo las oportunidades para una supervivencia más efectiva, lo cual puede considerarse como una poderosa presión evolutiva" (Eccles 1983:137).

Tenemos entonces, que el desarrollo del cerebro y del habla progresaron juntos durante el proceso evolutivo y de ellos surgió la realización cultural del hombre.

Con el desarrollo del hemisferio izquierdo (el hemisferio del habla), se fue forjando la comunicación lingüística de precisión y sutileza crecientes; el hombre se convirtió gradualmente en un ser autoconsciente que se da cuenta de su propia identidad o ego. Por conciencia, queremos decir, la experiencia consciente, que cada uno de nosotros tiene en privado para sí mismo. Es la realidad primaria para cada uno de nosotros.

Siguiendo a Popper, la tesis es la de que, en esta larga era paleolítica de cientos de milenios el hombre se fue creando así mismo en todos los aspectos del mundo 2 al crear su cultura que es el mundo 3.



Popper sugiere que la conciencia emerge a partir de cuatro funciones biológicas: El dolor, el placer, la expectativa y la atención. En la perspectiva Darwinista por ejemplo, el dolor como señal de peligro se considera un valor de supervivencia de los procesos mentales.

La atención, en cambio, se centra sobre aspectos pertinentes a la situación, seleccionados y abstraídos por nuestro aparato perceptivo que incorpora un programa de selección, el cual se ajusta al repertorio de respuestas comportamentales de que disponemos.

La individuación aparece, nos solo como uno de los caminos para establecer un instinto orientado a la defensa y a la supervivencia sino también que es fundamental para la evolución del yo.

Se aprende "activamente" no sólo la percepción y el lenguaje, sino también la tarea de ser una persona; lo que implica contacto con el mundo dos de otras personas y con el mundo tres del lenguaje y de las teorías.

Popper considera la unidad del yo o la unidad de la experiencia consciente, como una consecuencia, en parte, de la individuación biológica, de la evolución de los organismos con instintos incorporados para la supervivencia del organismo individual. Tanto la conciencia como la razón, han evolucionado debido a su valor de supervivencia para el organismo individual.

Lo que caracteriza al yo, es que todas nuestras experiencias están íntimamente relacionadas e integradas; no sólo con nuestras experiencias pasadas sino también con nuestros cambiantes programas de acción, nuestras expectativas y teorías, con nuestros modelos del medio físico y cultural, pasados, presentes y futuros; incluyendo los problemas que se plantean a nuestras evaluaciones y programas de acción. Proceso que pertenece al mundo tres.

En Popper el concepto de evolución creadora y emergente, como proceso que orienta la constitución de sus tres mundos, origina el punto de partida para el nuevo concepto de racionalismo evolucionista.

"Resulta que vivimos en un mundo de evolución emergente de problemas cuyas soluciones, si es que se resuelven, originan problemas nuevos y más profundos. Vivimos en un mundo de innovación que, como regla, no puede reducirse en forma completa a cualquiera de los estadios precedentes" (Popper en Ayala 1983:358).

El hombre al decidirse a hablar, decidió desarrollar su cerebro y su mente; el lenguaje una vez creado, ejerció la presión selectiva bajo la cual ha tenido lugar la emergencia del cerebro humano y de la conciencia del yo. Es así, como con la emergencia de la conciencia humana se crea un nuevo mundo, el mundo de los productos de su mente.

Se dice que la relación entre la evolución genética y la evolución cultural, consiste precisamente en que la evolución cultural continúa la evolución genética por medio de los objetos del mundo tres. Y es el lenguaje la primera conquista cultural. Recordemos que con las investigaciones de Noam Chomsky y sus colaboradores, basados en vastos estudios lingüísticos comparativos, se ha llegado a la conclusión de que ciertas estructuras fundamentales del lenguaje y del pensamiento son inherentes en la misma forma a todos los hombres de todas las civilizaciones. Según su opinión, estas facultades humanas universales y genéricas de la especie no se desarrollaron bajo la presión selectiva del entendimiento sino bajo la del pensamiento lógico. Conclusión que reviste una importancia fundamental no sólo para la historia del lenguaje, sino también, y quizá más todavía, para el desarrollo filogenético del pensamiento así como del pensamiento antepuesto a la palabra.



El lenguaje es el órgano constitutivo del pensamiento. La actividad intelectual y el lenguaje forman, por lo tanto, una unidad inseparable; no es posible siquiera ver al primero como el elemento creado y al segundo como el creador.

El lenguaje "crea" la imagen de la realidad en el sentido de que impone una percepción del mundo dentro del desarrollo ontogenético del modelo del individuo, y de las estructuras típicas, que se forman en la experiencia filogenética de la humanidad, y que se transmiten a través de la educación siempre lingüísticamente condicionada de sujeto a sujeto.

Qué percibe y conoce el hombre y cómo lo percibe y lo conoce, también depende de la forma de la praxis acumulada en la filo y la ontogénesis de la que dispone, así como del bagaje de saber y experiencia con que inicia el proceso del conocimiento. Es por esto, por lo que la realidad misma puede concebirse de diversas formas; pues la forma en que los hombres piensan esta determinada por la experiencia filogenética social comprendida en las categorías del lenguaje que le ha transmitido su sociedad.

El lenguaje como punto de partida social del pensamiento humano es el mediador entre el pensamiento social, transmitido y el pensamiento individual creador.

Tanto el lenguaje como el pensamiento son, genéticamente, un producto de la praxis humana; por cuanto su aprendizaje constituye un proceso en el que disposiciones con base genética, evolucionadas por selección natural, se imbrican e interactúan con procesos conscientes de exploración y aprendizaje, basados en la evolución cultural.

Recordemos a este respecto, el aporte importante que realiza Popper sobre las funciones del lenguaje. Entre las críticas que hace al fisicalismo está la relacionada con el análisis de las funciones del lenguaje de Karl Bühler, quien distingue: la función expresiva, la función señalizadora y la función descriptiva. Popper añade la función argumentadora.

Con la función descriptiva se produce el mundo tres y con su elemento explicativo de la historia y demás formas simbólicas, donde surge la necesidad de lo que puede ser verdadero o falso y a partir de ella donde el lenguaje comienza a expresar y a estructurar el mundo objetivo, apoyado por su actitud crítica o necesidad de argumentar, la verdad o falsedad sobre el mundo.

La selección natural con el desarrollo del lenguaje cede el paso a la selección cultural, evolución cultural o mundo de los productos humanos.

Si existe alguna definición de la naturaleza o esencia del hombre, debe ser una definición funcional y no substancial. Análisis que debe partir del supuesto de que el mundo de la cultura no es mero agregado de hechos dispersos sino más bien, tratar de comprenderlos como un sistema, como un todo orgánico.

La cultura u objetos del mundo tres, puede ser descrita como el proceso de la progresiva autoliberación del hombre. Con el mundo tres, el hombre descubre y prueba un nuevo poder, el de crear su propio mundo. En definitiva, la característica distintiva y sobresaliente del hombre es su obra.

## **7. Cibernética, Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (NTIC): La Emergencia de un Nuevo Puente al Posthumanismo**

Hemos entrado ya en un siglo que promete ser decididamente digital, es decir, un mundo, como veremos, en el que el tiempo, espacio y materia se desvanecen. De hecho en los últimos 50 años ha habido tres revoluciones digitales en cierto modo paralelas (la genética, la informática y la cognitiva) el diseño de sistemas informáticos para



el almacenamiento, transmisión y manipulación de la información codificada digitalmente está llenando nuestras vidas de artefactos cognitivos que están cambiando de modo sustancial muchos aspectos, no sólo en nuestra vida cotidiana, sino también en nuestra organización social.

Centrándonos en la arquitectura cognitiva humana, se ha debatido si la mente procesa representaciones simbólicas o más bien consiste en la activación probabilística, de modo masivo y paralelo, de unidades de información distribuidas. Si la mente dispone sólo de representaciones explícitas o también implícitas. Si la mente sólo manipula información o también elabora conocimiento. Generándose preguntas de este tipo: ¿Cuál es la relación entre las representaciones y los estados mentales? O, ¿si existe un único código para representar la información o bien múltiples códigos con funciones diferentes?

La aceleración de la evolución no es un fenómeno independiente que se desarrolle en un espacio – tiempo neutro, como un marco general estático. La evolución simbiótica crea espacio potencial, contrae el espacio tiempo, se encierra en burbujas temporales cada vez más densas. Ser cultivado, en este momento, es saber integrar, es la capacidad de integración de elementos de hechos separados en una coherencia que se puede volver a integrar en la vida y en la acción para devolverle su sentido. Hoy, las exigencias de la cultura giran en torno a la vida colectiva y al pensamiento del ciberneta. Las herramientas de la cultura ya no son exclusivamente los libros, los medios de comunicación, los espectáculos, sino las prótesis de nuestro cerebro (ordenadores, herramientas de comunicación), las redes y las memorias colectivas electrónicas. Abriendo camino a una cultura fractal e hipertextual. Fractal porque cada uno, en función de la "densidad" de su cultura, construirá un germen de la totalidad. Hipertextual porque esta forma de cultura será conexionista, conectada hasta el infinito a otros grados de la cultura fractal. Esta forma de cultura, personalizada y global, individual y colectiva, que respeta la diversidad y las densidades temporales de cada cual, está en la base de las relaciones entre el hombre simbiótico y el macroorganismo social. La cultura enciclopédica del "hombre de bien" dará paso a la cultura fractal del hombre simbiótico.

El sistema cartesiano fragmentó el conocimiento en una multitud de territorios disciplinarios separados. Actualmente la gestión, el control en tiempo real de las sociedades humanas y la codirección de la evolución exigen una nueva cultura de la complejidad. La biología y la ecología aportan en parte las bases de esta cultura: niveles de organización, retroacciones, regulaciones, adaptación, redes y ciclos. La necesidad de una cultura sistémica y más generalmente simbiótica, será cada vez más patente. La teoría general de la autoorganización y de la dinámica de sistemas complejos, la hibridación entre lo natural, y lo artificial, la "maquinización" de lo biológico y la "biologización" de las máquinas son tendencias profundas que alimentan y refuerzan esta necesidad.

La convergencia y, progresivamente, la fusión entre biología, mecánica e informática representan más que una simple evolución científica o técnica. Sientan las bases de la nueva cultura simbiótica. En el campo científico y técnico, ésta fusión se traduce, en la emergencia de nuevos sectores como la biótica, la electrónica molecular, las nanotecnologías, la ecología industrial, la ecoingeniería, la vida artificial, las redes neuronales; desempeñarán un papel preponderante en la nueva cultura.

En 20 años, la sistémica, ha adquirido carta de naturaleza en materia de gestión de empresas, de urbanismo, de construcción de grandes redes, de ecología o de medicina. La reconfiguración de las empresas, el reticulado de las organizaciones, la comprensión de los niveles jerárquicos, la emergencia de la empresa "pluricelular", "inteligente", "virtual", son signos del cambio de paradigma. Catalizado por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación y por la penetración de la cultura biológica y ecológica en estructuras nacidas de una visión mecanicista heredada del siglo XIX (De Rosnay 1996:245).

Desde las ciencias de la complejidad y la teoría del caos es posible realizar una síntesis entre analítica y sistémica. El dominio del hombre de masas y la supresión del hombre individuo por una maquinaria social siempre creciente, el desplome del sistema tradicional de valores y su sustitución por el culto de los símbolos del status, las colosales luchas entre un número de super-estados cada vez menor: he allí algunos síntomas recurrentes en nuestros días.



Con todo contra estos síntomas y contra otros catalogados por los profetas de la condenación, hay dos factores que hacen a nuestra civilización indudablemente única. Uno es el desarrollo tecnológico, que permite un control de la naturaleza nunca antes alcanzado y que abre caminos frente a los riesgos a los que la humanidad estaba antes expuesta. El otro factor es la naturaleza global de nuestra civilización.

Hemos de tener en cuenta la ruda realidad de una civilización de masas, tecnológica, internacional, que abarca el mundo y a cada ser humano, en la cual los valores culturales y la creatividad de otros tiempos están sustituidos por cosas nuevas.

La nueva cultura de la complejidad integra los valores de la simbiosis. Favorece la integración de las diferencias, respetando las diversidades. Combina lo natural y lo artificial en una visión ampliada de la naturaleza y la civilización. El cibionte y el hombre simbiótico son los modelos de reflexión para esta síntesis.

No obstante esta nueva cultura introduce otras relaciones con el tiempo y la duración. Una cultura fractal es un germen de cultura global, cada cual puede vivir una cultura fractal diferente en su propia esfera temporal, pero independientemente del grado de densidad logrado, cada pueblo es portador de una cultura global.

Una cultura hipertextual remite a otros nudos y vínculos de la red neuronal planetaria que se teje ante nuestros ojos. La nueva cultura del hombre simbiótico es uno de los catalizadores del futuro.

El hombre, sus sociedades y sus máquinas (mecánicas y electrónicas) sus infraestructuras y sus infoestructuras en coevolución, conectadas por redes de comunicación y bucles de regulación, forman una serie de sistemas encadenados indisociables. El cibionte es el nuevo organismo vivo global. Sin embargo, en realidad está formado por subsistemas en competencia que se desarrollan a ritmos y a velocidades diferentes. La percepción de estos ritmos es esencial para una dirección armoniosa de la evolución.

## Glosario

**Acomodación Fenotípica:** El sistema genético es adaptativo también en el sentido exacto de un equilibrio entre la asimilación y la acomodación. Una variación fenotípica, resultante de una interacción entre el pool genético o el genoma y el medio, es concebida explícitamente como una "respuesta" del genoma a los estímulos exteriores. Hay acomodación a las circunstancias impuestas por el medio, y asimilación de estos efectos a las estructuras del genoma.

**Adaptación:** El resultado de un "mejor ajuste a una particularidad del medio ambiente, acrecentándose las posibilidades del individuo privilegiado para la supervivencia. Se denomina "selección" a ese proceso de elección natural, y "adaptación" al cambio del ser ocasionado por aquella. La adaptación crea estructuras cuya función en la adquisición y aprovechamiento de la información se sustenta con el saber y, concretamente con el saber acerca de circunstancias imperantes momentáneamente en el mundo del organismo y sobre las cuales es preciso dar cuenta al instante.

**Asimilación Cognoscitiva:** Ningún conocimiento ni si quiera perceptivo constituye una simple copia de lo real, puesto que supone siempre un proceso de asimilación a estructuras anteriores. Entiéndase el término asimilación en la acepción amplia de una integración en estructuras previas. La importancia fundamental de la asimilación cognoscitiva es doble por un lado, implica una "significación" a lo que es percibido o concebido, lo cual es esencial, puesto que todo conocimiento versa sobre significaciones. Por otro lado, expresa el hecho fundamental de que todo conocimiento está ligado a una acción y de que conocer un objeto o un acontecimiento, es utilizarlos asimilándolos a esquemas de acción



**Autonomía Dependiente:** En griego, la autonomía es el hecho de seguir la propia ley. La autonomía de lo viviente emerge de su actividad de autoproducción y autoorganización. El ser viviente, en el que la autoorganización efectúa un trabajo ininterrumpido, debe alimentarse de la energía, materia e información exteriores para regenerarse permanentemente. Su autonomía es pues dependiente y su autoorganización es una auto-eco-organización.

**Autoorganización:** Organización espontánea de la materia.

**Autorregulación:** Tanto las percepciones como las conductas adquiridas elementales o superiores llevan consigo, en efecto, procesos autorreguladores. Se pueden señalar procesos autorreguladores a todos los niveles del conocimiento. En el nivel perceptivo, como las de "tamaño aparente" por "distancia" igual "tamaño real".

**Biosfera:** Conjunto de todo lo que vive en el planeta.

**Biótica:** Nueva ciencia resultante de la combinación de la biología y de la informática. Se aplica principalmente a la creación de interconexiones entre el cerebro humano y los ordenadores.

**Bucle Recursivo:** Noción esencial para concebir los procesos de autoorganización y de autoproducción. Constituye un circuito donde los efectos retroactúan sobre las causas, donde los productos son en sí mismos productores de lo que los produce. Esta noción supera la concepción lineal de causalidad causa efecto.

**Caos:** Comportamiento imprevisible de algunos sistemas que, sin embargo, están regidos por leyes determinadas.

**Cibernética:** Ciencia de la regulación de los organismos y de las máquinas

**Cibionte:** Microorganismo planetario actualmente en construcción. Superorganismo híbrido, biológico, mecánico y electrónico que incluye a los hombres, las máquinas, las redes, las sociedades. Se hace referencia a él con diferentes denominaciones: Macrocélula viva planetaria, ecosistema social, ser vivo macroscópico.

**Coevolución:** Evolución conjunta de sistemas biológicos, técnicos o sociales asociados entre sí y que se influyen mutuamente.

**Computación:** Del latín computatio, acción de suputar simultáneamente, comparar, confrontar, comprender. La computación es una actividad de carácter cognitivo, que opera sobre signos que separa y/o religa; comporta una instancia informacional, una instancia simbólica, una instancia de la memoria, una instancia logicial.

La computación de los ordenadores puede asegurar funciones cognitivas como reconocer formas, diagnosticar, razonar, elaborar estrategias combinando cálculo lógico y método heurístico (por ejemplo, por ensayo y error). Incluso puede demostrar teoremas y hacer descubrimientos, los cuales dependen a su vez de las operaciones lógicas.

Una actividad computante es inherente no sólo a la actividad cerebral, sino también a la autoorganización viviente, incluida la celular, pero dispone de cualidades y especificidades desconocidas en el ordenador.

El cómputo, generado y regenerado por la autoorganización de lo viviente, la genera y regenera sin cesar, y ejerce al mismo tiempo su actividad cognitiva sobre su mundo exterior.

La noción de cómputo, permite concebir los fundamentos biológicos del sujeto.



---

**Cultura Fractal:** Cultura que lleva en su interior los gérmenes de su propia construcción.

**Desorden:** La noción de desorden comprende las agitaciones, las dispersiones, las turbulencias, las colisiones, las irregularidades, las inestabilidades, los accidentes, los alea, los ruidos, los errores en todos los dominios de la naturaleza y la sociedad.

La dialógica del orden y del desorden produce la organización. De este modo, el desorden coopera en la generación del orden organizacional y simultáneamente amenaza sin cesar con desorganización.

**Dialógica:** Unidad compleja entre dos lógicas, entidades o instancias complementarias, concurrentes y antagonistas que se alimentan una a la otra, se complementan, pero también se oponen y combaten. A distinguir de la dialéctica hegeliana. En Hegel las contradicciones encuentran solución, se superan y suprimen en una unidad superior. En la dialógica, los antagonismos permanecen y son constitutivos de entidades o fenómenos complejos.

**Ecología de la Acción:** Por el hecho de las múltiples interacciones y retroacciones en el medio donde se desarrolla, la acción, una vez desencadenada, escapa a menudo al control del actor, provoca efectos inesperados y en ocasiones incluso contrarios a lo que se esperaba.

**Ecosfera:** El conjunto de los ecosistemas naturales y de los construidos por el hombre.

**Ecosistema:** Sistema que agrupa especies vivas en interdependencia. Por extensión, sistema que agrupa seres vivos y máquinas que funcionan en interdependencia.

**Emergencia:** Aparición repentina de estructuras, de ideas, de sistemas originales. Las emergencias son propiedades o cualidades surgidas de la organización de elementos o constituyentes diversos asociados en un todo, irreducibles a partir de cualidades o propiedades de los constituyentes aislados, e irreducibles a estos constituyentes. Las emergencias no son epifenómenos, ni superestructuras, sino las cualidades superiores surgidas de la complejidad organizadora. Pueden retroactuar sobre los constituyentes confiriéndoles las cualidades del todo.

**Epigenético:** En biología se designa con este término al conjunto de todas las acciones recíprocas regulativas en el genoma de una unidad biológica (familia, especie). Se trata de un principio de orden dinámico que, entre otros efectos, consigue que, durante el desarrollo embrional, se recapitulen filogenéticamente estados antiguos anteriores. Puesto que en el curso de la evolución el sistema epigenético admite cualquier experiencia del genoma, dicho sistema incluye su propia historia.

**Estructura:** Una estructura tiene en primer lugar, elementos y relaciones que los une, sin que sea posible caracterizar o definir estos elementos independientemente de las relaciones en juego. Estos elementos pueden ser de naturaleza muy diversa: cuerpos químicos, cantidades energéticas, procesos cinemáticos o dinámicos, para las estructuras biológicas; y percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones, etc., para las estructuras cognoscitivas. Las relaciones pueden consistir en un enlace de tipo espacio temporal, causal, implicador, etc.

**Estructura Disipativa:** Estructura o función resultante de un proceso de autoorganización. Este tipo de estructura conserva su organización a lo largo del tiempo gracias al flujo de energía y de información que la atraviesa. Esto es así a pesar de la tendencia natural al desorden.

**Etología:** Rama de la biología que estudia el comportamiento de los sistemas vivos.

**Fractal:** Forma o estructura compuesta de motivos idénticos que aparecen a diferentes escalas de observación. Esta noción se aplica a algunas organizaciones, a la comunicación, a la educación, a la cultura y al tiempo.



**Fulguración:** Lorenz introdujo este término en la Biología. Con él se designa al hecho de que sistemas independientes se enlacen en una nueva unidad que manifiesta propiedades cualitativamente distintas a las de sus elementos. En la evolución del viviente surgen continuamente nuevas legalidades del sistema; así, la cualidad de lo específicamente humano ha surgido a través de una síntesis entre la representación espacial, la mano prensil, la conducta exploratoria, el andar erecto, y el desarrollo del lenguaje.

**Genoma:** Serie completa de factores hereditarios o genes, como los contenidos en una serie haploide de cromosomas.

**Hipertexto:** Es una red asociativa que permite pasar de un elemento de información a otro. Con un programa en hipertexto, basta con pinchar una palabra o icono para acceder a la información relacionada con ellos.

**Holograma** (principio hologramático): Un holograma es una imagen en la que cada punto contiene la casi totalidad de la información sobre el objeto representado. El principio hologramático significa que no sólo que la parte está en un todo, sino que el todo está inscrito en cierta forma en la parte. De este modo, la célula contiene en sí la totalidad de la información genética, lo que en principio permite la clonación; la sociedad en tanto que todo, por mediación de su cultura, está presente en la mente de cada individuo.

**Imprinting:** El imprinting es la marca sin retorno que impone la cultura familiar en primer lugar, social después, y que se mantiene en la vida adulta. El imprinting se inscribe cerebralmente desde la infancia por estabilización selectiva de las sinapsis, inscripciones primeras que van a marcar irreversiblemente la mente individual en su modo de conocer y actuar. A ellos se añade y combina el aprendizaje que elimina ipso facto modos posibles de conocer y de pensar.

**Inneidad:** Entiéndase por inneidad genética, el fundamento previo que determinan las estructuras.

**Mente:** Aquí no significa lo que se comprende por "espiritual", sino que tiene el sentido de mens, mind, mente (espíritu cognoscente e inventivo). La mente constituye la emergencia mental nacida de las interacciones entre el cerebro humano y la cultura, esta dotada de una relativa autonomía, y retroactúa sobre aquello de donde ha surgido. Es la organizadora del conocimiento y de la acción humana.

**Modelos Cibernéticos:** La cibernética es, ante todo, la teoría de la vida y la comunicación. Explica la manera como un mecanismo puede dirigir a otro o dirigirse a sí mismo por transmisiones y efectos retroactivos o anticipadores de información. Tienen la importancia fundamental de expresar directamente estructuras en juego en todos los mecanismos cognoscitivos.

La construcción de estos modelos cibernéticos, constituye una aproximación sensible de los mecanismos genéticos a los mecanismos funcionales en general y por consiguiente, al funcionamiento de los mecanismos cognoscitivos.

Aunque el empleo de estos modelos es más frecuente en los campos de la biología (desde la genética hasta la etiología), todos sus conceptos tienen significación inmediata en el dominio cognoscitivo.

**Morfogénesis:** Mecanismo de autoconstrucción que responde a las necesidades epigenéticas y puede ser considerado como un despliegue del proyecto inicial; es decir, una consecuencia o la forma en que se revela la teleonomía.

**Multimedia:** Convergencia de los soportes y de las técnicas de comunicación mediante el texto, el sonido, la imagen.



**Noosfera:** Término propuesto por Teilhard de Chardin para designar la esfera naciente del espíritu humano. Tras la biosfera (el conjunto de los seres vivos), la noosfera designa el conjunto de las producciones desmaterializadas: mundo de las ideas, los espíritus, los dioses, entidades producidas y alimentadas por las mentes humanas en el seno de su cultura. Estas entidades de autonomía dependiente (de las mentes y de la cultura que las alimentan) adquieren vida propia y un poder dominador sobre los humanos.

**Ontogenia:** Del griego ser y engendrar. Origen y desarrollo del individuo desde el óvulo hasta el estado adulto, a diferencia de Filogenia o evolución del grupo o raza a la que pertenece el individuo

**Orden:** Noción que reagrupa las regularidades, estabilidades, constancias, repeticiones, invarianzas; engloba el determinismo clásico (leyes de la naturales) y las determinaciones

En la perspectiva del pensamiento complejo, hay que subrayar que el orden no es universal ni absoluto, que el universo comporta desorden y que la dialógica del orden y el desorden produce la organización.

**Primer Principio:** La acción depende no sólo de las interacciones del actor, sino también de las condiciones propias del medio en el que se desarrolla.

**Segundo Principio:** Los efectos a largo término de la acción son impredecibles.

**Simbiosis:** Asociación entre especies vivas que se realiza en mutuo beneficio de intervinientes. Por extensión, asociación de especies vivas y sistemas u organizaciones macrobiológicas, incluidas las máquinas.

**Sistema Complejo:** Un sistema complejo se caracteriza por el número de elementos que lo constituyen, por la naturaleza de las interacciones entre estos elementos y por el número y variedad de enlaces que conectan estos elementos entre ellos. Ejemplos de sistemas complejos son: la célula, una ciudad, el ecosistema.

**Vida Artificial:** Fabricación por el hombre de formas de vida capaces de desarrollarse de forma autónoma e independiente.

## Bibliografía

- Ayala, F. 1980. *El Origen de la Evolución del Hombre*. Madrid: Alianza Universidad.
- Ayala, F. et al. 1983. *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Editorial Ariel Métodos.
- De Rosnay, Joel. 1996. *El hombre simbiótico: miradas sobre el tercer milenio*. Madrid: Cátedra.
- Hume, David. 1981. *Investigaciones sobre Conocimiento Humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kant, E. 1981. *Crítica de la Razón Pura: estética trascendental y analítica trascendental*. Buenos Aires: Losada.
- Lorenz, K. 1976. *Consideraciones sobre la Conducta Animal y Humana*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Lorenz, K. 1973. *La Otra Cara del Espejo*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Morin, E. 1966. *El Espíritu del Tiempo*. Barcelona: Taurus.
- Morin, E. 1974. *El Paradigma Perdido: Ensayo de Bioantropología*. Barcelona: Kairós.
- Morin, E. 1976. *Autocrítica*. Barcelona: Kairós.
- Morin, E. 1981. *El Método. Tomo 1: La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. 1982. *Para Salir del siglo XX*. Barcelona: Kairós.



- 
- Morin, E. 1983. *El Método. Tomo 2: La vida de la vida*. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. 1984. *Ciencia con Conciencia*. Barcelona: Antrophos.
- Morin, E. 1988. *El Método. Tomo 3: el conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. 1988. *Pensar Europa*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. 1992. *El Método. Tomo 4: las ideas*. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. 1993. *Tierra-Patria*. Barcelona: Kairós.
- Morin, E. 1994. *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. 2000. *Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro*. UNESCO: Javegraf.
- Morin, E. 2003. *El Método. Tomo 5: la humanidad de la humanidad*. Madrid: Cátedra.
- Piaget, J. 1970. *Naturaleza y Métodos de la Epistemología*. Buenos Aires: Proteo.
- Piaget, J. 1985. *Biología y Conocimiento*. Editorial Siglo XXI.
- Popper, K. 1967. *La Sociedad Abierta y sus Enemigos*. Buenos Aires: Paidós.
- Popper, K. 1979. *El Desarrollo del Conocimiento Científico: Conjeturas y Refutaciones*. Buenos Aires: Paidós.
- Popper, K. 1977. *Búsqueda sin Término*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. 1984. *La Miseria del Historicismo*. Madrid: Alianza Taurus.
- Popper, K. 1982. *La Lógica de la Investigación Científica*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. 1982. *Conocimiento Objetivo*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. y J.C. Eccles. 1982. *El Yo y su Cerebro*. Madrid: Tecnos.

Recibido el 05 Nov 2003