

## EL PARADIGMA SISTEMICO-CIBERNETICO EN LA EXPLICACION COGNITIVA

PIEDAD GOODING L.

En el siglo pasado el pensamiento científico estaba centrado en la masa, en la energía y en su conservación. El paradigma rector era la teoría de la termodinámica y su segundo principio, que indica que los sucesos tienden a generar en los sistemas estados de desorden máximo (entropía). La metodología vigente estaba regida por los principios de análisis, sumación, reactividad y mecanicidad, pues en términos generales la organización de los entes físicos (cuya ciencia, la física, era el modelo a reproducir en otras) resulta de la unión o sumación de elementos preexistentes.

En 1948, Shannon sugiere la posible relación entre entropía e información y establece una analogía formal entre ellas: así como la entropía es una medida de la desorganización, la información es una medida de la organización.

Para Wiener, fundador de la Cibernética, el universo en su conjunto y los sistemas cerrados que contiene, tiende a degradarse y a pasar de un estado de organización y diferenciación a otros de caos y uniformidad. Sin embargo, existen a su interior enclaves locales cuya dirección aparece opuesta como un todo. En ellos existe una tendencia temporal y limitada a aumentar la complejidad de su organización; la vida se afirma y expresa en alguno de estos. Es aquí donde se origina y toma sentido la explicación cibernética.

Aparecen, entonces, en la Física moderna los problemas (considerados antes como Metafísicos) de organización, totalidad, interacción dinámica; aparece la teoría cinética y la termodinámica irreversible (los sistemas abiertos generalizan los sistemas cerrados, incluso matemáticamente); ello conduce a principios como los de crecimiento posible del orden y equifinalidad.

Reacciones similares aparecieron en otras ciencias como la biología orgánica y la Psicología Gestal, con interpretaciones holísticas e interaccionistas que tienen en cuenta todas las posibles relaciones entre los elementos que componen la estructura total y entre estos y el ambiente que los rodea, sean estas relaciones implícitas o directamente observables.

Se abre paso así el paradigma de los sistemas, en el cual lo más importante son las interacciones y no los elementos, ni la composición material; es la noción de orden y no la cantidad. Desde este punto de vista, un análisis epistemológico adecuado, ha descentrarse en el sistema total y no en las partes, sin que ello implique el extremo en que las interacciones sean totales o físicamente irreales; sin desprestigiar las técnicas de análisis de cadenas lineales o causa-efecto (tipo conductista, por ejemplo), privilegia el abordaje de las realidades en su complejidad y en sus relaciones dinámicas (dinámica horizontal). La cibernética, como par-



te de la Teoría General de Sistemas, será en cambio la herramienta que explique el cambio y sus mecanismos (dinámica vertical), es decir, la acción en los sistemas o las relaciones entre el comportamiento y sus metas, lo cual supone la necesidad de mecanismos de control y la existencia de sistemas autorregulados.

Visto así, el abordaje metodológico de la Teoría General de Sistemas, comprendido en ello la Cibernética, es una herramienta metodológica de valor inapreciable.

De acuerdo con el programa de la Teoría General de Sistemas, "las leyes de los sistemas se manifiestan como analogías u homologías lógicas de leyes formalmente idénticas, que pertenecen sin embargo a fenómenos completamente distintos e incluso aparecen en disciplinas diferentes." (Bertalanffy, 1962).

Ahora, el valor explicativo de la Teoría General de Sistemas debe buscarse en las leyes generales encontradas (orden jerárquico, estabilidad dinámica, primacía del orden dinámico, directividad a una meta), capaces de dar razón del movimiento y evolución de la materia desde lo inorgánico a lo viviente.

Así, "el estudio de las disciplinas científicas, en la actualidad exige investigar las formas específicas de la estructura espacio-temporal del mundo en los distintos niveles de organización de la materia porque su estructura constituye el fundamento sobre el cual la vida adquirió sus principales cualidades adaptativas en el proceso evolutivo" (Anojín, 1987).

"El movimiento de la materia conforme a fases sucesivas rítmicamente repetidas, es la ley universal que determina la organización de los seres vivos en nuestro planeta" (Anojín, 1987), así, las influencias externas repetidas provocaron reacciones químicas internas en los organismos incipientes cuya reproducción prolongada establece entre los

eslabones individuales una unión orgánica con transformaciones en cadena de manera tal que una vez ya establecida luego de varias repeticiones ella misma continúa su propia transformación.

En estas condiciones se garantiza la anticipación del organismo al desarrollo de las influencias externas, formándose tempranamente esta vía universal de adaptación: *el reflejo anticipatorio de la realidad*.

Esta capacidad de adaptación, de señalización comenzó a especializarse en un sustrato específico: el sistema nervioso central, el cual permite dar un reflejo de la realidad que se anticipa miles de veces a los fenómenos reales del mundo externo. El reflejo condicionado es solo un caso de las formas anticipatorias de la realidad, es decir, de adaptación a acontecimientos futuros, de la capacidad de construir planes. La biología molecular ha también demostrado que la significación vital de algunos acontecimientos está representada en el cerebro en procesos químicos específicos, en los cuales se enmarcan incluso los pasos de estos acontecimientos.

De esta manera, vemos cómo la ley fundamental del mundo inorgánico (el continuo espacio-temporal) determinó las formas de comportamiento animal y de la aparición de la vida en la tierra; permitió reflejar en el microcosmos todos los macroprocesos y permitió adelantarse al futuro (una forma superior de adaptación). Sin embargo, y esto es muy importante, la pantalla biológica no refleja pasivamente el continuo del mundo externo, sino que subordina la obtención de cualquier resultado a las necesidades de la vida y de la conservación: a un resultado útil.

El problema para la investigación desde lo aquí planteado es la búsqueda de una clave que una el nivel integral y el nivel analítico. Por ejemplo, el modelo de "Sistema Funcional" propuesto por el científico soviético Anojín, es un modelo bastante ge-



neral que aunque que aunque corroborado en un laborioso trabajo de experimentación fisiológica tiene aplicaciones mucho más amplias, incluídas aquí la explicación genética del psiquismo humano. Además, tiene la virtud de contemplar y unir el nivel del proceso total y las cadenas analíticas que lo componen, salvando el escollo entre lo holístico y sus partes, entre la explicación del proceso total y las explicaciones de los subprocesos y cadenas que lo componen. En el estadio de la "síntesis aferente" se resuelve la cuestión de qué resultado debe ser obtenido.

La Neurofisiología soviética encontró experimentalmente que el resultado de la actividad (resultado útil) es el factor regulador del sistema, el que por medio de la aferentación de retorno (retroalimentación) puede actuar sobre el sistema. En el estadio de la síntesis aferente se resuelve la cuestión de qué resultado debe ser obtenido. El todo es, entonces, programado en los parámetros del resultado futuro: mediante la anticipación de los acontecimientos, el organismo humano en general y el cerebro en particular se mantienen activos hasta la obtención de la finalidad propuesta. Es la prueba de la actividad sistémica del psiquismo humano y la utilidad meto-dológica de la utilización de modelos sistémicos como el propuesto por Anojin.

Ya probado experimentalmente en procesos complejos como los psicomotrices, la

memoria, la atención y el pensamiento, nos queda la tarea de estudiarlo y aplicarlo más ampliamente en psicología haciendo relecturas de teorías psicológicas que aunque han conseguido ya buenos frutos y han hecho avanzar esta ciencia, se verían enriquecidas con la explicación Sistemico-Cibernética permitiéndo dar un paso importante en la unificación teórica.

Se ha intentado elaborar una clasificación de las leyes que son aplicables en igual medida tanto a los sistemas mecánicos como a los vivos. Aunque estas leyes son muy generales y no proporcionan aún los enlaces evidentes entre estos dos tipos de naturaleza, sí pueden orientar al investigador en la búsqueda de esa vinculación.

Además, lo justo es preguntarse sobre el por qué de la generalidad de esas leyes. Una respuesta puede ser la de que todo sistema funcional mecánico o vivo creado o desarrollado para obtener un efecto útil, tiene inevitablemente un carácter cíclico y no puede existir si no recibe la señalización en retorno referida al grado de utilidad del efecto producido. Esta es la base general formulada de manera precisa para que el pensamiento de los investigadores de diferentes especialidades se encuentre estrictamente definido en la discusión de los problemas de la cibernética, ya que ésta ultima palpa el punto fundamental en el desarrollo de la vida y la técnica.

