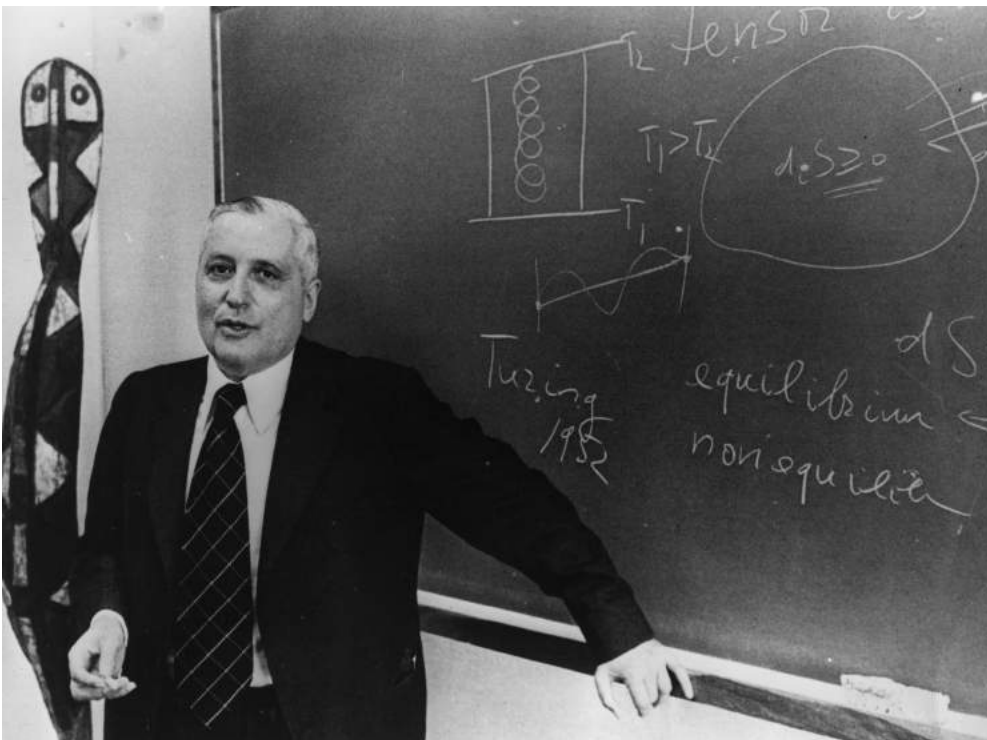


EL EFECTO MARIPOSA Y EL FINAL DE LA CERTIDUMBRE

Por Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ

El Premio Nobel belga Ilya Prigogine, publicó en 1996 un artículo titulado "El fin de las certidumbres" en el cual exponía sus consideraciones acerca de las nuevas formas de enfocar la ciencia que comenzaron a surgir a principios del pasado siglo XX con el establecimiento de los principios de la Mecánica Cuántica aplicables al micromundo, y que luego esas formas de enfoque se extendieron al macromundo al salir a la palestra la Teoría del Caos y sus afines enmarcadas en la Teoría de la Complejidad.

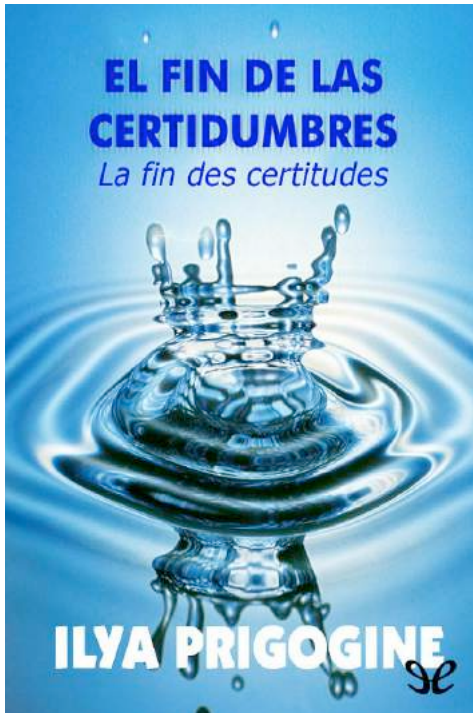


Ilya Prigogine (1917-2003)

Antes de estos hitos en la historia de la ciencia, las leyes que se manejaban eran deterministas y toda alusión que en la explicación de la realidad, se hiciera a lo fortuito, a lo solamente probable o intuido, era rechazado como anticientífico o poco serio. El principio de incertidumbre de Heisenberg en la Mecánica Cuántica y después lo concerniente al caos, los fractales etc., luego del escepticismo inicial motivaron el estudio serio de estas nuevas materias actualmente enriquecidas con los aportes de Prigogine principalmente en temas de la termodinámica (teoría del calor) de no equilibrio también catalogable en la Teoría de la Complejidad. Términos como azar, fluctuación, desorden, no equilibrio, que se utilizaban para descalificar un hecho, hoy forman parte imprescindible del vocabulario científico.

El convencimiento de la existencia inevitable de fenómenos o etapas de éstos, que son impredecibles por su naturaleza y no por deficiencias técnicas en su estudio, es algo que ha aportado el estudio sistemático de la Teoría del Caos. El llegar a esa conclusión resulta de innegable utilidad, pues en situaciones de eventos naturales

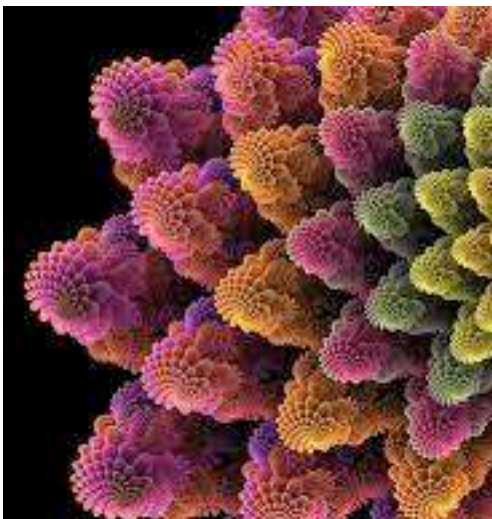
como el paso de huracanes, permite obrar en consecuencia conociendo las características azarosas de éstos.



Los nuevos conocimientos que Prigogine esboza en "El fin de las certidumbres", muestra que no podemos evitar el caos por lo cual lo inteligente consiste en aprender a convivir con él. A manejar lo solamente probable y atender a lo sólo intuido.

Un sistema se considera que ha llegado a régimen de caos, cuando a partir de ciertos valores de los parámetros que lo rigen, las variables del sistema no presentan periodicidad alguna y muy pequeñas variaciones en las condiciones iniciales dan lugar a notables cambios en los valores que toman las variables del sistema. A esta situación suele llamársele popularmente efecto mariposa, pues lo describen literariamente diciendo que "el aleteo de una mariposa en New York puede ocasionar un huracán Beiguin".

La poesía también aporta al afán por acercarnos a la realidad. Algo mas que muestran los estudios sobre el caos y temas afines, los cuales conforman como hemos dicho una disciplina mas general: la Teoría de la Complejidad, es el hecho y esto es muy importante, de que elementos, cosas, objetos, que aisladamente no presentan ciertas propiedades, al conformar colectividades presentan esas propiedades. A estas propiedades se les asigna una denominación que constituye una categoría de la Teoría de la Complejidad: propiedades emergentes. Un ejemplo de surgimiento de propiedades emergentes se presenta al integrarse en colectivo las neuronas para constituir el cerebro ilas neuronas por separado no piensan!.



...es el hecho de que elementos, cosas, objetos, que aisladamente no presentan ciertas propiedades, al conformar colectividades presentan esas propiedades

Otra temática que conforma la Teoría de la Complejidad la constituye la llamada Termodinámica de No Equilibrio la cual se presenta en sistemas de comportamiento complejo como son los gases, los organismos vivos y otros. Cuando un sistema

como los citados, alcanza espontáneamente el estado de máximo desorden como ocurre a un gas sobre el que no se ejerce acción alguna, ha llegado al estado de completo equilibrio termodinámico. (en termodinámica no es lo mismo orden que equilibrio) Un sistema en este estado no es capaz de realizar trabajo alguno, es un sistema en estado de "muerte térmica". Es por eso que para que un sistema no esté en ese estado de "muerte", se necesita llevarlo al no equilibrio para que sea capaz de producir trabajo. Por el contrario, cuando se quiere que un elemento no deseado como el cáncer no se desarrolle, "muera", resulta útil según el médico colombiano José Félix Patiño, propiciarle el equilibrio termodinámico. Un muelle-resorte en equilibrio no realiza ningún trabajo, "está muerto"... hay que desequilibrarlo (estirarlo) para que sea capaz de realizar un trabajo al soltarlo. Por eso según el Dr. Patiño, al cáncer hay que equilibrarlo para que no pueda realizar su maléfico trabajo.

Los principales trabajos de Iya Prigogine, los que merecieron el Premio Nobel, fueron en "Termodinámica de No Equilibrio".

De propiedades emergentes, oímos hablar con bastante acierto en una clase por televisión sobre Astronomía. En esta clase que mas bien fue de Astrofísica, se trató el hecho de que se han detectado una serie de fenómenos y propiedades antes no observados en cuerpos celestes aislados que al conformar colectividades como grandes galaxias o colectividades de galaxias, se ponen de manifiesto, surgen como propiedades emergentes. Entre esos hallazgos se cuentan la detección de huecos negros masivos de los cuales se supone que haya uno en cada galaxia. Para la explicación de la existencia de los huecos negros masivos, de momento no existe una explicación definitiva. Lo que si es cierto es que tal como se manejan las teorías vigentes, la explicación no puede completarse. Aquí estamos ante algo sobre lo que hemos venido tratando en comentarios como el titulado " Hipótesis y realidad", y que reafirma que las teorías que maneja la comunidad científica sólo son hipótesis de trabajo que se utilizan para continuar las investigaciones y que se mantienen mientras no se llegue a algo que no pueden explicar como es el caso que ahora tratamos. Lo que entendemos por realidad no podemos conocerla tal como es pues para esto tendríamos que conocer lo que Stephen Hawking ha llamado *la mente de Dios*, sólo podemos conocer lo que se nos revela y que la ciencia ha ido interpretando mediante hipótesis que vienen a ser como metáforas de la realidad, metáforas que a veces resultan poéticas por la armonía con que se presentan y es lo que hace pensar en una obra de la divinidad.

Algunas veces, ante imprecisiones de una hipótesis basta con realizar algunas modificaciones en la teoría vigente, pero otras ha habido que desecharlas como ocurrió con las teorías del flogisto y la de la generación espontánea. Desecharlas pero no detenerse en criticarlas o ironizar sobre ellas o sobre quienes las crearon, si no a idear nuevas hipótesis para seguir adelante.

De lo dicho hasta ahora podemos inferir que reconocer el fin de las certidumbres no constituye ni mucho menos, un fracaso de la ciencia, por el contrario es el hallazgo de un valioso conocimiento que permitirá avanzar con paso firme sabiendo a que atenerse, sin fanatismos ni autosuficiencias. Tener muy presente que las teorías científicas no son cosas terminadas, si no sistemas de conocimientos e investigaciones en constante desarrollo y evolución. Alguien que estudió a fondo el carácter provisional de las teorías, fue el matemático y filósofo francés Henri Poincaré, también precursor de la Teoría del Caos, y es por ello que algunas cátedras de la Complejidad en el mundo llevan su nombre. De igual forma se ha ocupado del tema, Iya Prigogine, como ya dijimos, en "El fin de las certidumbres", por lo cual sería loable la idea de poner su nombre a algunas de las cátedras de la Complejidad que vayan surgiendo.

De todo lo visto en este trabajo, podemos sacar como conclusión, que la dedicación al estudio de la Teoría de la Complejidad, el cual necesariamente tiene que partir del conocimiento de sus conceptos fundamentales desde su significado en las ciencias naturales que les dieron origen, permitirá una base cognoscitiva para extender sus potencialidades a otras disciplinas tanto científicas como humanísticas. Para tal empeño, quienes tomen la iniciativa han de cuidar de no dejarse llevar por el significado que los términos claves como caos y complejidad tienen en el lenguaje común pues ello conduciría a errores insalvables.



Joaquín González Álvarez
j.gonzalez.a@hotmail.com