

El fenómeno de los desastres. Perspectiva transdisciplinaria con el enfoque de los Sistemas Complejos.

The disaster phenomenon. A transdisciplinary perspective from the Complex Systems approach.

Ania González Mora.

Lic. Física. Profesora Auxiliar del Centro de Medicina y Complejidad. Especialista en Fractales y Sistemas Complejos. Centro de Medicina y Complejidad. Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay", Carretera Central Oeste, CP. 70100, AP 144, Camagüey, Cuba. E-Mail: gmania@finlay.cmw.sld.cu

RESUMEN

En el trabajo se realiza una breve reseña histórica del estudio de los desastres, como fenómenos objeto de estudio, resaltando lo sucedido en el continente latinoamericano. Se deja ver como la percepción del tema en nuestro continente está permeada por los problemas sociales que están vinculados con la ocurrencia de sucesos, mientras que el tratamiento en países industrializados se inclina hacia el estudio del suceso natural desde las ciencias naturales. En el trabajo se introducen conceptos utilizados en el lenguaje de los Sistemas Complejos, así como se plantea la necesidad de tratar transdisciplinariamente la investigación en el tema de desastres y de su introducción al currículo de las carreras biomédicas, utilizando como base epistemológica el pensamiento complejo.

Palabras Clave: desastre; dinámicas no lineales; sistemas complejos

SUMMARY

In this paper it's fulfill a short historical review about the disaster studies theme, emphasizing what happens in Latin-American continent. We show how the theme perception in our countries is conditioned by the social problems, which are in narrow relation with occurring events, while the treatment about disasters in industrialized countries pass through the study of natural phenomenon from basic sciences. In this work we introduced some concepts used in the complex systems language and we talk about the necessity of the transdisciplinary treatment of disasters research and it introduction in curriculum of biomedicine career, using the epistemological foundations of complex thinking.

Key words: disaster; non-linear dynamics; complex system.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que existe una profusa literatura que narra hechos calamitosos y catastróficos acontecidos en nuestro continente en la etapa precolombina, en la época de la colonización, y en los siglos XIX y XX ^(1; 2), no es hasta las décadas del 50-60 de este último que la comunidad científica comienza a considerar el enfoque social de los desastres, y en los años 80 se inicia el análisis holista de las relaciones entre todos los problemas sociales que derivan, en sí mismos, desastres.

La palabra desastre proviene del latín des (negativo, desafortunado) y astre (astro, estrella), desgracia derivada de los astros o dioses, más allá del control humano.⁽³⁾

En el lenguaje popular al decir desastre la mayoría de las personas piensan que ha ocurrido un evento de gran magnitud con pérdidas importantes de vidas y bienes. La denominación “desastres naturales” es muy común en la literatura y frecuentemente se ha utilizado para referirse a la ocurrencia de fenómenos severos de la naturaleza tales como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, huracanes, inundaciones, deslizamientos de tierra, entre otros.

Durante siglos se ha favorecido la creencia de que no hay casi nada por hacer ante estos eventos, debido a que por tratarse de fenómenos de la naturaleza, se considera inevitable el sufrir sus consecuencias. También se ha inducido que los desastres son hechos del destino o de la mala suerte e incluso se les han atribuido causas sobrenaturales o divinas. Esto podría explicar porqué ciertas comunidades, desde un punto de vista religioso, consideran que estos sucesos no pueden ser intervenidos (modificados) y que ante su ocurrencia no queda más que resignarse. Vestigios de este tipo de interpretación se encuentran en las legislaciones de algunos países, y se utilizan sentencias como “la ocurrencia de un desastre natural, como un terremoto o erupción volcánica...” y se definen como “actos fortuitos” o de “fuerza mayor” e incluso, se les denomina de manera directa “actos de Dios”, como aparece en la legislación de origen anglosajón.⁽⁴⁾

El estudio de los desastres comenzó a tratarse como un problema científico desde las geociencias y las ingenierías, más tarde pasó a ser tema de debate en las ciencias sociales debido a que las consecuencias de fenómenos naturales y los provocados por el hombre afectan de modo negativo a la sociedad. El enfoque epistemológico disciplinar, que ha caracterizado el estudio de el tema, no permite el paso a nuevas teorías y estrategias efectivas para resolver las situaciones de desastres en un determinado contexto social.

Los problemas sociales, sobre todo cuando se tocan zonas de conflicto como la economía, la política, y la vida cotidiana condicionan que el tema de desastres sea sometido a la manipulación conceptual y de significado. Así pues los desastres,

engañosamente denominados “naturales”, parecen convertirse en lo habitual en la existencia de millones de pobladores en América Latina y otras latitudes del planeta. El llamado tercer mundo del continente americano es una de las locaciones geográficas más flageladas por los fenómenos naturales (ciclones, deslizamientos de tierra, terremotos, inundaciones, etc.), originados por el comportamiento dinámico natural del clima y sus consecuencias y se reconocen como desastres en toda la literatura; sin embargo las guerras, el subdesarrollo impuesto, la falta de alimentos, el analfabetismo, la drogadicción, etc., no entran en la agenda de los estudiosos del tema para clasificarse como tal.

La introducción de temas relacionados con los desastres y su prevención en los currículos de estudios en los diferentes niveles de la enseñanza sería de gran ayuda, así como la educación de la población en general en cuanto a los riesgos particulares a los que se enfrentan, en dependencia del contexto en que se encuentren. Sin embargo, a escala internacional este es un problema no resuelto. En nuestro continente latinoamericano, tan dañado por desastres de todo tipo, es casi nula la gestión gubernamental por tal educación y formación de mecanismos de afrontamiento, incluso para profesionales. Quienes se acercan al tema desde las diversas disciplinas, lo hacen después de haber tenido en su quehacer profesional experiencias que inspiren o motiven una mirada desde lo social.

En este trabajo se realiza una breve reseña histórica sobre el tema de desastres, se pone énfasis en nuestro continente americano. Se pretende hacer ver que el tema de los desastres, lejos de pertenecer a una o varias disciplinas en particular, tiene vínculo con todas, desde las básicas, las ingenierías, las sociales, sin olvidar el lenguaje pues, al expresarnos a través de él, juega un importante papel en la comunicación de ideas que pueden ser correctas, tergiversadas o falsas; se expresa; entonces, la necesidad de hacer del tema un tratamiento transdisciplinar. En el trabajo además, se expone una corta reflexión acerca de la interrelación que existe entre la posibilidad de resolver los problemas relacionados con la ocurrencia de desastres (al menos los denominados naturales) y la educación de futuros profesionales. Se destaca además, el papel

fundamental que tiene el ser humano en el estudio e investigación del tema de desastres y la conveniencia epistemológica de asumir el enfoque de la Complejidad.

DESARROLLO

En la década del 20 del siglo pasado se comenzó a publicar sobre la prevención de desastres. Inicialmente el estudio del tema lo asumieron especialistas de las ciencias naturales con trabajos acerca de fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos, por lo que el énfasis se dirigió hacia el conocimiento de lo que se ha dado en llamar “amenazas” naturales para la sociedad, debido a la formación académica de quienes generaron las primeras reflexiones sobre el tema.⁽⁵⁾ Aún se conserva ese énfasis disciplinar, en especial en los países más industrializados que por su desarrollo tecnológico intentan conocer con mayor detalle los fenómenos generadores de amenazas y pocas veces se detienen a pensar en la multicausalidad de los desastres. Esta tendencia fue evidente durante los primeros años de la década del 90, declarada por la Asamblea General de las Naciones Unidas "Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales".

Breve reseña histórica del tema.

Desde la perspectiva de las ciencias sociales el tema de los desastres tuvo especial atención en los Estados Unidos a mediados del Siglo XX debido al interés del gobierno en el comportamiento de la población en caso de guerra.⁽⁶⁾ A partir de esa época se desarrolló un enfoque social de los desastres, el cual involucra estudios, principalmente, sobre las reacciones y la percepción individual y colectiva.^(7; 8) En ese país los científicos sociales han dirigido la investigación hacia la reacción o respuesta de la población ante las emergencias y no hacia el estudio del riesgo propiamente dicho.

Los aportes de la geografía y de la llamada “escuela ecologista” (años 30), pueden también considerarse concepciones con una perspectiva socio-ambiental, que

posteriormente, inspiraron el enfoque de las ciencias aplicadas. Su énfasis en que desastre no es sinónimo de evento natural y sus aportes en relación con la necesidad de considerar la capacidad de adaptación o de ajuste de una comunidad ante la acción de eventos naturales o tecnológicos fue, sin duda, la base conceptual del concepto de vulnerabilidad.⁽⁹⁾

Desde 1975 hasta 1982 existió la Coordinación Educativa Centroamericana (CEC) como un sistema de trabajo conjunto de los Ministros de Educación en Latinoamérica. Esta organización parece ser la precursora de las preocupaciones que por el tema de desastres se ha tenido en Latinoamérica. El Plan de Acción de la CEC establecía ocho áreas de trabajo en Educación sobre Riesgos y Desastres: organización, coordinación intra-interinstitucional, formación docente, cobertura, currículo, capacitación, materiales educativos y proyección comunitaria.⁽¹⁰⁾

El primero de enero de 1990 se declara oficialmente por las Naciones Unidas, el comienzo del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN)⁽¹¹⁾, lo cual trajo esperanzas a los investigadores en el tema que incluían tanto una toma de conciencia como un mayor y compromiso político con los problemas.

En 1992 se crea la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La RED) con coordinación regional en la ciudad de Lima y en 1994 se crea “DESINVENTAR”, una base de datos sobre desastres que incluyó a 9 países (Argentina, Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y México).⁽¹²⁾

En enero de 1993 se celebró en San José de Costa Rica el primer Seminario Norte-Centroamericano sobre Aspectos Socio-económicos de los Desastres (auspiciado por el Centro de Investigaciones sobre Desastres de la Universidad de Delaware y la Secretaría General de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO-). Asistieron al seminario investigadores y practicantes del área social de los desastres de

los países de América Central, Estados Unidos, Puerto Rico y de Sudamérica, estos últimos en representación de LA RED.⁽¹³⁾

El objetivo del seminario era establecer un diálogo entre los investigadores para la elaboración de una agenda prioritaria de investigación en la región centroamericana; además de ofrecer una oportunidad de intercambio entre representantes de un incipiente, y no consolidado, enfoque hacia los desastres en América Latina, con representantes de las Ciencias Sociales Norteamericanas, de larga tradición académica en el orden teórico y epistemológico referidos a los desastres naturales.

Este encuentro se considera importante desde el punto de vista científico e histórico, mayormente estuvo relacionado al contexto y territorio de los Estados Unidos o de los países industrializados en general. El principal resultado obtenido en el Seminario, fue constatar que en la década del 90 en América Latina, pocos estudiosos del área sabían de la existencia de una diversidad de enfoques disciplinarios en el estudio de los desastres en el norte del continente, así como de una tradición de más de cuarenta años de investigación y de publicaciones en el campo social de los desastres, principalmente, en áreas como la sociología, la geografía, así como en el campo de la antropología, psicología, economía y en el área de la administración pública.⁽¹³⁾

En América Latina, la necesidad del estudio de los desastres y su enfoque desde la perspectiva social se potenció en casi todos los países como consecuencia de algún impacto devastador; por ejemplo, en México los estragos y los daños causados por el terremoto de 1985, en Perú fueron los grandes daños causados por el Niño en 1983 en la región norte del país. En general fue el huracán Georges y sobre todo el Mitch en 1998 los que marcaron la diferencia entre dos tiempos. Mitch fue descrito como la peor tormenta tropical de la región Caribeña en doscientos años. La destrucción que dejó en su camino sirvió para justificar que algunos lo denominaran el peor desastre en Centroamérica en los últimos cien años. Cerca de 20 000 víctimas entre muertos o desaparecidos, más de doscientos puentes y más de mil kilómetros de vías principales destruidos, cientos de miles de damnificados y millones de afectados, destrucción

masiva de viviendas y de cultivos, y un costo total para la reconstrucción estimado por la CEPAL en cerca de 6 mil millones de dólares, son algunos de los impactos negativos que más se difundieron para describir lo sucedido. ^(14, 15)

A partir de hechos dramáticos como los señalados, algunos gobiernos del continente han estado tomando medidas legales como es el caso de Nicaragua que emite en el 2000 la “Ley de Creación del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres”; la “Ley de Desarrollo Social de Guatemala” en el 2001, donde se establece un Programa Nacional de Mitigación y Respuesta ante Desastres; la “Ley Nacional de Emergencia en Costa Rica” en 1999, que sustituyó la promulgada en 1969 y establece un marco jurídico para gestionar recursos e intervenir en casos de riesgos inminentes; el “Decreto de Creación del Sistema Nacional de Estudios Territoriales de El Salvador” (SNET), en el 2001, que tiene que ver con la reducción de vulnerabilidad y la gestión de riesgos; la “Ley de Creación de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales” (CONRED) en 1996, que comienza estableciendo mecanismos y procedimientos para la reducción de desastres y ha evolucionado hasta preocuparse por el desarrollo. En Colombia se creó en 1986 la “Oficina Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”, la cual en 1989 se transformaría en la cabeza del “Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”. ^(11, 16)

En Cuba se creó la Defensa Civil en el año 1962 con el nombre de Defensa Popular y con la misión principal de organizar, sobre una base popular, la defensa de las ciudades, la protección de las industrias y otros centros de servicios importantes. En 1966 se promulgó la Ley No. 1194, que creó el Sistema de Defensa Civil. En julio de 1976 y como resultado de un proceso de reorganización institucional del Estado, se promulgó la Ley No. 1316 acerca del perfeccionamiento del Sistema de Defensa Civil, la cual se mantuvo vigente hasta 1994, año en el que la Asamblea Nacional del Poder Popular emitió la Ley No. 75 de la Defensa Nacional y como documento complementario de esta ley, el Consejo de Estado promulgó en mayo de 1997 el Decreto Ley No. 170 sobre el Sistema de Medidas de Defensa Civil, en el que se aborda de forma pormenorizada la temática de los desastres en todas sus facetas:

prevención, preparativos, respuesta y recuperación, así como las responsabilidades de todos los componentes de la sociedad cubana en el empeño de lograr la reducción de los desastres de todo tipo.⁽¹⁷⁾

En el año 1963 Cuba fue azotada por el ciclón Flora, el cual dejó cuantiosas pérdidas tanto humanas como materiales. A partir de este suceso se produjo una toma de conciencia y se estableció por parte del gobierno la necesidad de preparar a la población para prevenir las pérdidas, pero siempre desde la óptica militar. La Defensa Civil, que se define como "... un sistema de medidas de protección de carácter estatal, llevadas a cabo tanto en situación normal como en situaciones excepcionales, con el propósito de proteger a la población y sus bienes, la infraestructura y la economía nacional en general, contra todo tipo de desastres, incluyendo las consecuencias del deterioro del medio ambiente",⁽¹⁷⁾ se supedita al mando de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) y es coordinada desde la máxima dirección política del Estado, organiza, con un elevado espíritu de cooperación, la actividad de distintas instituciones y organizaciones estatales y sociales.

El sistema cubano, a pesar de ser uno de los primeros creados en la región con un propósito específico, no ha aprovechado suficientemente las potencialidades para desarrollar una efectiva relación con las ciencias sociales. Es contradictorio que si Cuba posee un prestigio bien ganado en el enfrentamiento de las situaciones de desastres, no haya más trabajos referidos acerca del tema.

Solo después del paulatino viraje político en Latinoamérica es que se ha admitido la efectividad del sistema cubano de prevención. Quizás nuestra propia academia haya contribuido a este silencio, pues no se han promovido estudios sistemáticos de integración epistemológica sobre los desastres y, mayormente, ha dirigido sus esfuerzos a establecer estrategias de prevención, mitigación y recuperación, que han sido concebidas como las etapas de los desastres y obedecen a las propuestas de los investigadores norteamericanos que datan de los años 40.⁽¹³⁾

Los desastres como fenómeno objeto de estudio.

La idea de que los desastres representan “problemas no resueltos del desarrollo” se inserta dentro de un paradigma social en Latinoamérica, cuyas bases fueron asentadas originalmente por científicos europeos y norteamericanos durante los años 70, ^(14; 18; 19) y se contrapone al llamado paradigma “fiscalista”, basado en el trabajo de las Ciencias Básicas, que ha incitado, consciente o inconscientemente, a la idea de que los desastres son productos de extremos de la naturaleza y que hacen impacto sobre una sociedad neutra o inocente ⁽²⁰⁾. La concepción fiscalista, llevada al discurso popular, hace de los “desastres naturales” un sinónimo de suceso, por ejemplo un sismo; e introduce la idea de inevitabilidad en la concreción del fenómeno que es. ⁽¹⁴⁾

El enfoque que persiste sobre los desastres tiene coherencia con los problemas y necesidades del grupo de investigadores y los contextos en que se desarrolla la investigación, de manera que podemos ver como en los países industrializados (Europa y Norteamérica) surge un tratamiento de los desastres desde las ciencias naturales y las ingenierías, mientras que en Latinoamérica se ha impuesto lo que pudiera llamarse la escuela latinoamericana del tema, basada en el paradigma social. Ambos enfoques son adecuados para sus propósitos y a la vez incompletos si se absolutizan.

La importancia del estudio del tema radica en la necesidad de construcción de una propuesta epistemológica que permita sistematizar los conceptos fundamentales del tema de desastres. El análisis de la dimensión social tiene tantas vertientes, que cada una en sí misma deviene en una disciplina, y el hecho de destacar a una en detrimento de las otras contribuye a la falta de integración en una posible teoría de los desastres. Sin embargo, no existe una teoría –científicamente consensuada- sobre los desastres, a pesar de que a menudo se escucha hablar de “desastrología”; se puede afirmar que los estudios actuales sobre el tema no se reconocen como teoría científica, y en mejor de los casos, se insertan en las ciencias sociales como parte de ellas.

En la literatura existente sobre los desastres es evidente la variedad de conceptualizaciones que posee el término, de aquí el sentido polisémico que lo acompaña lo cual es una seria limitación en la ciencia y de falta de investigación teórica fundamental. Un ejemplo, que apoya lo expuesto, se tiene en lo escrito por Allan Lavell en 1999: ⁽¹⁴⁾

Durante el período 1992-1997, la Oficina para Asistencia en Casos de Desastre en el exterior -OFDA- de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos registra en sus listados de desastres en la región cerca de 110 eventos, la gran mayoría asociados con manifestaciones abruptas de la naturaleza. La base de datos sobre desastres construida por el Centro de Epidemiología de Desastres de la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica, registra más de doble este número para el mismo período. La diferencia entre las dos fuentes, las cuales son las más utilizadas por investigadores y practicantes, reside en los parámetros distintos que las dos fuentes utilizan para definir si un evento es o no un “desastre”. Cualquiera que sea este parámetro, en ambos casos se tratan de eventos de una magnitud tal que las pérdidas económicas y materiales son significantes a escala o nivel regional, mientras, a la vez, requieren de la movilización de recursos de ayuda humanitaria, sean estos nacionales o internacionales, para la rehabilitación, que excedan las opciones y posibilidades de las áreas afectadas.

Pero el tratamiento de los desastres ha sufrido la subdivisión disciplinar propia del mecanicismo y del positivismo imperante en la concepción científica del mundo occidental hace más de dos siglos. Al enfocar de manera disciplinar el estudio de los fenómenos complejos en una determinada disciplina científica, se obvian interrelaciones existentes y lazos de retroalimentación, tanto que a veces no se ve la conexión entre aspectos diversos.

A pesar de que los desastres hoy se consideran un problema social, continúan siendo tratados de manera disciplinar, ahora desde las ciencias sociales, cambia la perspectiva de la observación del fenómeno y arroja un mayor número de elementos en

su caracterización; hay una serie de factores que se deben tener en cuenta, y establecer una red de relaciones entre los elementos y factores, para ofrecer soluciones adecuadas.

La existencia de diversos conceptos y definiciones de desastres se debe –en cierta medida- a la preponderancia de una disciplina sobre las demás cuando se necesita el concepto. Igualmente, se utilizan diferentes palabras para designar un mismo fenómeno; por ejemplo, catástrofe, crisis, tragedia, emergencia, accidente, calamidad, etc., que se usan indistintamente como sinónimos de desastre. Esta multiplicidad semántica no ayuda a la construcción de una epistemología adecuada, para que sirva a las explicaciones científicas.

En el lenguaje popular decir “desastre” no deja lugar a dudas de la idea que se desea transmitir, sin embargo, debido a la naturaleza compleja del fenómeno, la fácil aceptación de esta palabra tiene su costo, ya que las distintas interpretaciones, que se le dan en diversas áreas de conocimiento y práctica humana, no son compatibles entre sí y tampoco responden a un concepto general. Esta situación ha dificultado la comunicación entre los científicos, ingenieros, directivos, economistas, políticos, médicos, sociólogos y psicólogos, por mencionar algunos de los actores que tratan de entender la problemática relacionada, lo que, a su vez, ha repercutido en acciones aisladas y limitadas que no permiten pensar en un esfuerzo coordinado. ⁽²¹⁾

A pesar de los logros obtenidos por el enfoque disciplinario tradicional en las diversas áreas científicas e ingenieriles, su empleo plantea restricciones para el estudio de las disímiles manifestaciones del fenómeno de desastre, puesto que no permite tomar en cuenta las múltiples interrelaciones, ya sea entre los fenómenos destructivos y entre los componentes de los sistemas expuestos a ellos y donde se materializan los riesgos, o entre las consecuencias que provocan dichos fenómenos tanto a corto como a largo plazo.

Las consecuencias de la división disciplinaria pueden ser trágicas como ocurrió en Jamaica, donde -según el Dr. Emilio Rosenblueth ⁽ⁱ⁾ - solían construir casas con techos ligeros, de acuerdo con el reglamento de construcciones que regía en esa región de alto peligro sísmico. Sin embargo, muy pronto fueron desprendidos por un huracán, debido a que no fue considerado el peligro hidrometeorológico que corresponde a la otra rama de ingeniería.

O como señala Aponte Ortiz: *“... se continúa promoviendo y construyendo urbanizaciones y construcciones esenciales para la vida en las zonas de peligro, ignorando la vulnerabilidad a que se someten las mismas. Por ejemplo, todas las estructuras de generación eléctrica están a poca distancia del litoral costero”* refiriéndose a Puerto Rico. ⁽²²⁾

La profunda especialización –que constituye la fuerza del enfoque disciplinario- permite al hombre concentrarse en problemas específicos, factibles de resolverse en el contexto restringido de un área científica o ingenieril, pero en el caso de desastres ha limitado los resultados obtenidos, por omitir la dimensión socioeconómica, la política y la cultural (cuando se enfoca desde las ciencias naturales). Cuando el enfoque es desde la perspectiva social, se priorizan las consecuencias sufridas por el hombre, muchas veces sin tener en cuenta que el individuo vive en estrecho vínculo con la naturaleza, es parte de ella y sufre lo mismo que todas las especies vivas sobre el planeta. La mirada social desestima, quizás inconcientemente, la importancia de los resultados científicos de las disciplinas de ciencias e ingenierías, en lugar de apoyarse en ellos.

En el enfoque disciplinar no se tiene en cuenta la profunda interdependencia que existe entre todo lo vivo y lo inorgánico en la naturaleza, la racionalidad excesiva –quizás sea mejor decir irracionalidad- ha provocado una visión distorsionada del papel del ser humano como parte del todo. Se ha introducido en las mentes de las personas, desde el propio surgir de la civilización occidental, la idea del hombre como ser privilegiado, la cual afecta la adecuada visión de los fenómenos concatenados. Así tenemos que en el

discurso popular, político o científico, se utilizan términos que implican lucha contra actos de la naturaleza, como si el hombre estuviera en guerra con ella o parte de ella. Esta manera de expresión presenta una profunda carga ideológica de antropocentrismo, que se trasmite a las futuras generaciones, sin pensar que puede ser dañina al afectar la emisión de juicios.

Una consecuencia teórica importante derivada de las concepciones reduccionistas (y políticamente convenientes) es el establecimiento de una falsa disyuntiva al contraponer los desastres a la vida cotidiana de los seres humanos afectados por un evento físico. Los desastres entonces son vistos como “afectaciones” de la vida estable, ordenada y predecible de las personas. El objetivo de la investigación se dirige; entonces, a hacer predecible lo impredecible y así volverlo controlable.

Urge un cambio de pensamiento más que un cambio en la disciplina que se dedique al estudio de los desastres. Es necesario empezar de cero y evaluar todas las interacciones en el sistema en el que ocurre lo que llamamos “desastre”.

Es necesario dejar de pensar en nosotros mismos, en nuestra sola sobrevivencia, para comenzar a pensar en la subsistencia del planeta como un todo pues, como dejó magníficamente expuesto Al Gore en su conferencia ⁽ⁱⁱ⁾, ¿de qué sirve priorizar la preservación de riquezas si no tendremos planeta donde usarlas?.

Importancia del estudio del tema de los desastres.

Lejos de perder interés, el tema resulta en la actualidad de suma importancia. Una de las razones se debe a que las diferentes definiciones de desastres que existen no tienen coherencia de manera general, son funcionales solo para un segmento local por falta de carácter general. Otra razón muy importante es que al ser un tema social siempre presupone al hombre.

Es necesario aclarar que el hecho de reconocer que el tema que se aborda es un “tema social”, no significa que no debe tomarse en cuenta lo logrado en otras disciplinas. Al hablar de lo social esto implica la aceptación de que el objeto de estudio pertenece a la forma superior de movimiento de la materia, que contiene dentro de sí las formas de movimiento inferiores (biológico, químico y físico). Esto nos dice que el tratamiento del fenómeno solo será adecuado y estará completo, cuando se integren los saberes que tributan a cada forma de movimiento y se establezcan las relaciones e implicaciones de los resultados particulares.

Se dice que si un suceso ocurre lejos de una comunidad (por ejemplo en el medio del océano) no es un desastre, sin embargo, supongamos que hipotéticamente un ciclón de gran intensidad pase por una parte del océano donde existe una gran barrera coralina y la desprenda de su sitio, de una forma tal que es incapaz de recuperarse. A su vez supongamos que las corrientes marinas llevaban hacia allí determinadas cantidades de organismos y plantas que servían de alimento a especies de peces, los que se verían seriamente afectados en su número, por la imposibilidad de satisfacer sus necesidades de alimentación. Supongamos además que esa especie iba a desovar cada año a un archipiélago, donde los nativos pescaban y así se proveían de comida para los próximos meses. Cuando se declare la alerta de hambruna en las islas, un pensamiento lineal no será capaz de relacionar este hecho con el paso de aquel ciclón un tiempo atrás.

La idea es que si la percepción de la fuerte interdependencia de todos y cada uno de los fenómenos en el universo no se tiene, no se tiene tampoco la capacidad de analizar de forma integradora y holista el fenómeno complejo y la investigación fundamental no se puede realizar. Si esto sucede, no se poseen las herramientas teóricas indispensables para analizar, interpretar y entender el fenómeno que interesa.

Hoy está muy de moda el realizar proyectos de “intervención”. Cuando un grupo de investigadores o en general, de decidores sociales, políticos o ambos, creen que deben modificar algún patrón de conducta social, formas de organización, hábitos y estilos de

vida, etc., y argumentan las desventajas del modelo existente y las ventajas del que se propone, en realidad la mayoría de las veces tienden a guiarse por una lógica lineal de pensamiento. Con el tiempo puede que lo logrado diste mucho de lo planificado.

Un ejemplo típico de cómo una intervención social en una comunidad, con buenos deseos e intenciones de ayudar a paliar la escasez de alimentos, se convirtió en generadora de hambruna, contemplada esta desde las ciencias sociales como un desastre, es África. El enorme lago Victoria, situado en las fronteras de varios países, ha alimentado durante siglos con su fauna autóctona a las comunidades que viven en sus alrededores. En la década del 50 y 60 se introdujo en el lago la voraz perca nilota, para que los nativos tuvieran peces de mayor tamaño, mejoraran su alimentación y aprovecharan comercialmente su pesca.⁽²³⁾

El razonamiento es simple: si A es proporcional a B y este es proporcional a C, el aumento de A conlleva a un aumento de C. Pensamiento lineal y lógica errónea. Sucedió que las percas introducidas se convirtieron en depredadores de los peces más pequeños originales del lago, por lo que en un tiempo consumieron una cantidad tal que ellos mismos comenzaron a disminuir. Los pobladores entonces no tenían ni peces pequeños ni grandes y comenzaron a emigrar hacia zonas cercanas a las ciudades, lo que contribuyó así a otro problema, la superpoblación de las ciudades debido al éxodo desde el campo hacia ellas con el consiguiente aumento de población flotante, desempleo, aumento de delitos por la necesidad de mantenerse y sobrevivir, etc.

¿Quién iba a pensar en eso y en la hambruna cuando vio el tamaño de las percas y lo comparó con los pequeños peces del lago Victoria?.

Consideraciones sobre los desastres desde el enfoque de los Sistemas Complejos.

Mientras los desastres eran cuestión de los geocientíficos, el hombre se sentía seguro de que en algún momento iba a poder predecir con certeza y eso significaba la

capacidad de controlar. Cuando comenzaron a considerarse las implicaciones sociales de los desastres, no solo porque el hombre sufre las consecuencias de eventos destructivos sino porque es capaz de provocarlos, entonces, muchas variables a tener en cuenta perdieron sentido y se comenzaron a imponer otras, las cuales no necesariamente son mensurables e, incluso, pueden ser funciones específicas de otras que dependen entre sí de manera compleja. Pero lo más desconcertante llega cuando el investigador -de visión fundada en la racionalidad moderna, dicotómica y excluyente- se da cuenta que la relación causa-efecto ha dejado de ser lineal y ambas categorías se confunden, al no tener claro cuál es la causa y cuál es el efecto. La división de desastres en “naturales” y “antrópicos” pierde el sentido, porque el investigador no ha reparado en las mediaciones, en los contextos en que se produce esa relación.

Los desastres deben ser considerados como *fenómenos complejos* ⁽ⁱⁱⁱ⁾, como procesos que provocan el cambio en el *comportamiento dinámico del sistema*, lo hacen alejarse del estado de funcionamiento aceptado como “normal” y ponen a prueba la *robustez* del mismo, el cual, si no posee la suficiente *capacidad de adaptación a los cambios*, no sobrevive como sistema. Al desastre se le debe valorar considerando la escala espaciotemporal de existencia.

Igualmente el desastre debe entenderse como un concepto escalante, es decir, que admite el proceso de *escalado*, ya que es un fenómeno con alto grado de *anidamiento*. En este sentido se deben identificar y enumerar las características sustantivas y esenciales del fenómeno para poder reconocerlo, independientemente de la escala a la que ocurra. No existen desastres de gran magnitud o pequeños e insignificantes sino desastres a diferentes escalas espaciotemporales.

Desde el punto de vista de la repercusión social, no es lo mismo un accidente de tránsito donde fallecen 6 personas que ocurra en Nueva York, a que ocurra en un pequeño poblado de solo unas 200 familias. La connotación de la pérdida será enorme en la comunidad del poblado y se disipará sin mayores problemas en la gran ciudad.

El pensamiento complejo constituye hoy una necesidad en el desarrollo de la ciencia, pues ella soporta teóricamente todo el desarrollo tecnológico y social de la humanidad, además de que al ser un producto humano, no debe hacerse ajena al ser humano, o al menos creerse que se hace de manera neutral.^(iv) Si bien la ciencia en sí misma no toma partido, el científico, aún de manera inconciente, si lo toma. El científico, el investigador, el profesor, el tecnólogo, en fin, todos los que supuestamente trabajan por el bienestar del hombre y la satisfacción de sus necesidades, al solo tener en cuenta al ser humano están transmitiendo un contenido ideológico a su creación, la cual se tornará en contra del sujeto a quien debe servir, por un simple motivo: no se tuvo en cuenta que el hombre es un elemento del gran entramado que es el universo, en el que todos están interrelacionados de forma no lineal y donde cada acción puede lo mismo amortiguarse y disiparse que ampliarse y propagarse, independientemente del valor inicial de su intensidad.

El enfoque de la complejidad enseña lo absurdo de la posición antropocentrista manipuladora de la realidad -que aún rige en este tiempo-, muestra cuán iluso y descabellado es pensar que se puede disponer de todo lo que existe en la superficie de la Tierra y debajo de esta, sin sufrir las consecuencias.

No se puede hablar de una Teoría de la Complejidad pues incluso su epistemología está en construcción, sin embargo, desde las llamadas ciencias básicas y al reflexionar como científicos sociales, creemos que la Complejidad es la actitud ante la vida que necesitaba el científico occidental para regresar a sus raíces: la Naturaleza.

El enfoque de la complejidad ayudará a la construcción de una epistemología de los desastres debido a que es capaz de mirar de forma integradora, *transdisciplinaria*, todos los factores que influyen en el proceso, es capaz de explicar científicamente los hechos pasados que tuvieron resultados no esperados y ayudar a que no se repitan (es el caso del lago Victoria, el cual es un problema de *dinámica de poblaciones* no tenido en cuenta para planificar una intervención, que se considera desde el pensamiento complejo como una *perturbación* a un sistema altamente sensible)

Reconocer el fenómeno del desastre como proceso y no como suceso, permite asimilar la idea de que convivimos con la *incertidumbre*. Todos los días se esta en riesgo, desde el hecho simple de un accidente doméstico hasta el terrible de un probable impacto de un meteorito contra la Tierra. Los procesos se gestan en el tiempo y son catalizados o retardados por el cúmulo de eventos que diariamente suceden. La interdependencia de todos los fenómenos en la naturaleza, por insignificantes que se vean, es lo que teje el comportamiento de los sistemas en el tiempo, y constituyen su dinámica.

Un sistema complejo se relaciona de manera particular con el entorno. Los procesos de *autoorganización* que se desarrollan en el tiempo pueden conllevar a un cierto comportamiento estable del sistema durante un lapso, como mismo llevan a un brusco cambio en su dinámica. El sistema sufrió una *catástrofe* (matemáticamente hablando) o lo que es igual, que el sistema se *bifurcó*. Esto puede parecer lento en nuestra escala temporal (como los procesos de sequía y desertificación) o muy rápidos (como el caso de inundaciones o terremotos).

La percepción humana de todos los eventos que ocurren en la vida es una de las variables fundamentales que determinan la atención que se presta a los mismos. La calificación de “desastre” o no -de cualquier proceso dramático- es subjetiva y altamente relativa, si se tiene en cuenta que lo que decide es el criterio del investigador o grupos de ellos, sus intereses y necesidades (ver cita de Allan Lavell). Los indicadores de cantidad que se utilizan no son cuantificables o mensurables (daños severos, pérdidas considerables, gran magnitud). Igualmente se utilizan indicadores temporales que dependen de la subjetividad pues algo puede ser lento o rápido por igual, en dependencia de la escala de observación que se utilice.

Nadie diría que si el desierto del Sahara demoró un millón de años para formarse lo hizo rápida o bruscamente, sin embargo, ¿diría que fue un proceso lento un observador que se encuentre en la escala temporal de formación del universo conocido?.

De igual manera se dice que un infarto es un suceso inesperado o rápido; sin embargo, analizándolo en una escala espaciotemporal inferior, que sitúe dentro del cuerpo humano y a tono con los procesos fisiológicos, sería relativamente fácil describir lo que va sucediendo. Los pequeños cambios o variaciones -imperceptibles en la macroescala- que se van acumulando y que son los precursores del infarto, suceden de forma gradual, paulatina, determinista. Así, cuando el infarto sucede (cambio de cualidad), como consecuencia de la cantidad de cambios cuantitativos pequeños, deviene un desastre para todo el organismo, para la familia y para una parte de la sociedad que la contiene.

Necesidad del desarrollo de una epistemología de los desastres, basada en el enfoque de la complejidad para la formación del profesional de la salud.

El profesional de la salud se prepara para la asistencia, la docencia y para el trabajo de investigación, el cual puede ser desarrollado en el campo de los sistemas biológicos; pero lo más general es que se desarrolle en el campo de los sistemas sociales. El profesional de la salud cubano se prepara fundamentalmente para su trabajo integral con las personas, por eso su trabajo se desenvuelve dentro de lo social, considerado como la esfera de mayor complejidad por constituirse en la forma superior del movimiento de la materia.

En este sentido es conveniente darle al futuro profesional una formación transdisciplinaria que permita la toma de decisiones, debido a que en los sistemas complejos el proceso de toma de decisiones es un valor muy importante y utilizado.

Se observa que el currículo de las carreras en ciencias de la salud (al igual que muchas carreras ingenieriles) está fragmentado en múltiples disciplinas, las cuales no se vinculan entre si y no se deja ver la estrecha relación que existe entre ellas, pues en definitiva, todas tratan algún aspecto específico del ser humano como ser biológico y social. En la vida real el individuo ve que su vida está articulada, que no es la suma de

cosas, que a pesar de no saber el mecanismo de funcionamiento de sus diferentes partes, todas actúan de manera integrada. La falta de articulación, por tanto, está en la concepción del currículo y esto trasmite al futuro profesional una idea desarticulada de la realidad que estudia. Recientemente se ha creado una nueva disciplina, la Morfofisiología, que intenta integrar a la Fisiología, Anatomía, Embriología e Histología; esto demuestra que el Ministerio de Salud Pública ha tomado conciencia de la necesidad de la articulación interdisciplinar.

En la literatura técnica se lee con frecuencia que los sistemas complejos son sistemas que evolucionan, que se autoorganizan,^(24, 25) lo cual solo se logra cuando el sistema está alejado del equilibrio. En el lenguaje de la complejidad equilibrio es sinónimo de reposo, de muerte. En el proceso de formación de profesionales se puede aplicar lo dicho, es hora de que el sistema evolucione, se autoorganice, se aleje del equilibrio y esto significa, en el caso de la formación del profesional biomédico, entre otras cosas, la necesidad de un currículo que propicie el cambio de pensamiento, que evolucione desde un conocimiento fragmentado de la realidad a un conocimiento integrado de manera transdisciplinar.

La conceptualización actual de los desastres se encuentra ubicada en lo que se pudiera llamar el paradigma mecanicista o la cosmovisión newtoniana del mundo, que utiliza a la fragmentación como metodología. Los conceptos de desastre y de riesgo son conceptos socialmente contruidos, no se habla de ellos en química o en física, por ejemplo. El análisis de riesgos y la asimilación de desastres implican racionalidad, implica la modelación en los sistemas, el trazado de estrategias, la responsabilidad de tomar decisiones que pueden salvar vidas o por el contrario, tomarlas. Por lo dicho es que el paradigma mecanicista vigente desde hace más de dos siglos, queda obsoleto en este caso y los intentos de usarlo para modelar o describir los procesos de riesgo y desastres, no llevan a soluciones correctas o adecuadas. Sin embargo, es el paradigma vigente en la concepción de los currículos de las carreras, tanto que a nuestros futuros médicos no se les imparte “Medicina de Desastres” en la formación de pregrado.

Para los estudiantes de la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM), se incluyó “Medicina de Desastres” en el curso 2002-2003 en el plan de estudios como asignatura, la cual se convirtió en disciplina un año más tarde. En el Instituto Superior de Ciencias Médicas “Carlos J. Finlay”, se creó en el 2004 la Cátedra de Medicina de Desastres (CMD), única de su tipo hasta hoy en el país, con el principal objetivo de preparar a los estudiantes extranjeros y de la ELAM para enfrentar situaciones de desastre. La CMD, por iniciativa propia, al darse cuenta de la carencia existente en la formación del profesional médico cubano, incluye dentro de sus funciones la preparación y capacitación de los profesionales y técnicos de la salud mediante un diplomado, también único en Cuba hasta el año 2006. Imparte además, cursos electivos a alumnos de medicina de años superiores y actualmente imparte cursos de preparación para la brigada Henry Reeve.

A pesar de la iniciativa camagüeyana, que se dio a conocer nacionalmente en el Evento de Desastres 2006, celebrado en la Universidad Médica en el mes de julio, la impartición de la disciplina de Medicina de Desastres carece de un programa verdaderamente científico y sistematizado, problema este que fue tema de discusión general en dicho evento.

El texto por el cual se imparte la disciplina y el diplomado, se imprimió en el año 2004,⁽¹⁷⁾ y utiliza un lenguaje poco usual en un texto científico-docente, además de transmitir ideas que distorsionan la visión del fenómeno que trata, como el caso de la redacción del siguiente párrafo: “A lo largo de toda la historia, la naturaleza no ha cesado de recordar al hombre su poder destructivo: erupciones volcánicas, huracanes, incendios, sismos, maremotos. La aparición de estos fenómenos naturales se pierde en la noche de los tiempos y ningún progreso previsible de la ciencia será capaz de protegernos eficazmente de ellos en el futuro. Se trata, por consiguiente, de adoptar medidas que limiten, ya que es imposible suprimirlos, los efectos de estos fenómenos.”^(v)

Es evidente que en este párrafo se utiliza un vocabulario poco científico, casi poético, antropocentrista y pesimista, además de enfatizar la prevención (lo cual no es totalmente censurable), sin otras posibilidades, puesto que se deja claro que no existirá nada en el futuro que permita dedicarse a cuestionamientos fundamentales.

La polisemia del término evidencia la falta de investigación fundamental en el tema. Si esto es así, no se podrá transmitir adecuadamente los conocimientos teóricos necesarios que permitan la preparación de metodologías o estrategias para el enfrentamiento a los desastres. De esta forma no se podrán crear en los educandos los mecanismos de afrontamiento necesarios en su desempeño, se habla genéricamente del afrontamiento de cualquier suceso que en el tiempo represente una bifurcación en la trayectoria de un sistema, independientemente de la escala espacio-temporal en la que esté ocurriendo. Estos mecanismos son necesarios cuando ocurre un evento natural o es provocado por el hombre. El médico se enfrenta a diario a los desastres individuales que presentan sus pacientes, en lo biológico y en lo social.

El nuevo paradigma del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad enseña que los desastres deben ser vistos desde una escala social, pero con diferentes perspectivas, ya que, como todo sistema complejo un desastre está compuesto por otros muchos desastres menores a diferentes escalas espaciotemporales de existencia, todos estrechamente vinculados unos con otros. Puede verse afectada una comunidad pero la existencia de un sinnúmero de otros problemas a escala de familias, grupos heterogéneos, individuos, debe tenerse en cuenta por parte de los profesionales que atienden las consecuencias de determinado suceso y eso no se aprende en el acto, es el fruto de entrenamiento y formación científica. De la misma forma un profesional adecuadamente capacitado puede prever y ayudar a prevenir la aparición de sucesos desagradables o peligrosos a determinadas escalas sociales, y ser capaz de detectar posibles patrones colectivos a través de su práctica diaria con los individuos, y así, evitar la ocurrencia de lo que pudiera convertirse en un desastre.

CONCLUSIONES

El enfoque de la complejidad puede contribuir a que el ser humano entienda su posición dentro del sistema “Naturaleza”, así como su relación compleja con las partes. Puede contribuir en general a:

- Comprender que la incertidumbre es parte de la vida cotidiana y debe asumirse como tal. Esto modificaría sustancialmente los criterios que hoy se manejan en gestión de riesgos y desastres, que todavía son rígidos y lineales.
- Reconocer que los criterios con los que se ha manejado el fenómeno de los desastres están permeados por el enfoque disciplinar con que comenzó el estudio del tema y por una carga conceptual que depende de quien lo trate.
- Evaluar adecuadamente la interdependencia que existe entre todos los fenómenos y procesos en todas las escalas espaciotemporales de existencia, en las cuales ocurren los desastres, por lo que no se debe hablar de los mismos en términos de “pequeños” y “grandes”, lo cual resta importancia a unos y puede magnificar a otros. Lo más adecuado es determinar correctamente cuál es el sistema, precisado en una escala determinada, y actuar en consecuencia.
- Redimensionar el estilo de pensamiento en la formación de profesionales de la salud, de manera que evolucione desde un conocimiento fragmentado de la realidad a un conocimiento integrado transdisciplinariamente de la enfermedad y de la salud de los individuos, la familia y la comunidad.
- A impartir la disciplina Medicina de Desastres con una mayor sistematicidad conceptual que contribuya a una mejor formación del profesional de la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Acosta V. Historia y desastres en América Latina Vol.1. Lima: LA RED; [en línea]1996. [fecha de acceso septiembre 2005] Disponible en: <http://www.desenredando.org>
2. García Acosta V. Historia y desastres en América Latina Vol.2. Lima: ITDG; CIESAS; LA RED; 1997.
3. García Renedo M, Gil Beltrán JM. Aproximación conceptual al desastre. Cuadernos de Crisis [en línea] 2004 [fecha de acceso septiembre 2005]; 1(3):7-20. Disponible en: <http://www.cuadernosdecrisis.com/>
4. Cardona Arboleda OD. Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos [Tesis Doctoral]. Catalunya: Universitat Politècnica De Catalunya; 2001.
5. Lavell A. Ciencias Sociales Y Desastres Naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso. En: Maskrey A. comp. Los Desastres No Son Naturales. Lima: LA RED; 1993. p. 111-126.
6. Quarantelli EL. Disaster Studies: An Analysis of the Social Historical Factor Affecting the Development of Research in the Area. International Journal of Mass Emergencies 1998; 5: 285-310.
7. Drabek TE. Human Systems Response to Disasters. New York: Springer Verlag; 1986.
8. Mileti DS. Psicología Social de las Alertas Públicas Efectivas de Desastres, Especial: Predicciones, Pronósticos, Alertas y Respuestas Sociales. Desastres y Sociedad 1996; 4(6): 20-23
9. Blaikie PB, Cannon T, Davis I, Wisner B. Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres. Colombia: Tercer Mundo, 1996.
10. Campos SA. Educación y Prevención de Desastres. Lima: FLACSO-UNICEF, 1998.
11. Lavell A. La Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina, LA RED: Antecedentes, formación y contribución al desarrollo de los

conceptos, estudios y la práctica en el tema de los riesgos y desastres en América Latina: 1980-2004: LA RED; 2004.

12. Velásquez A, Rosales C. Escudriñando en los desastres a todas las escalas. Lima: LA RED, 1999.
13. Lavell A. Al norte del Rio Grande, Ciencias Sociales, Desastres: una perspectiva norteamericana. Lima: LA RED, 1994.
14. Lavell A. Un encuentro con la verdad: los desastres en América Latina durante 1998. Anuario Político y Social de América Latina 1999; (2):1-19.
15. Lavell A. Desastres durante una Década: Lecciones y avances conceptuales y prácticos en América Latina (1990-1999).]. Anuario Política y Social de América Latina 2000; (3):1-34
16. Durán Vargas LR. Análisis de Estado de Situación de Sistemas Nacionales y Avances de Implementación del Marco Estratégico para la Reducción de las Vulnerabilidades y el Impacto de los Desastres. Informe Avance Sistemas Nacionales. San José de Costa Rica: BID-CEPRENAC/ LA RED; 2002.
17. Bello Gutiérrez B. et. al. Medicina de Desastres. La Habana: CIENCIAS MEDICAS; 2004.
18. Cuny F. Disasters and Development. Oxford University Press; 1983.
19. Hewitt K. Interpretations of Calamity. London: Allen and Unwin; 1983.
20. Hewitt K. The Idea of Calamity in a Technocratic Age. Interpretations of Calamity. London: Allen and Unwin; 1983.
21. Gelman Muravchik O. El Enfoque Sistémico para estudiar desastres. Boletín del Instituto de Ingeniería UNAM 1979; 5(14):1-2.
22. Aponte Ortiz F.I. Los desastres: Un producto social no de la Naturaleza. [en línea] [fecha de acceso 3 de Octubre de 2005.] Disponible en: <http://www.ortiga.org>
23. Leakey R, Lewin R. La sexta extinción, el futuro de la vida y de la humanidad. 2ªed. Barcelona: Tusquets Editores S.A.; 1998.
24. Kauffman S. At home in the universe. The search for the laws of self-organization and complexity. New York: Oxford University Press. Inc.; 1995.

25. Prigogine I, Stengers I. Order out of chaos. Man's new dialogue with nature. New York: Bantam Books; 1984.
26. Miller JH, Page S.E. Complex Adaptive Systems. An introduction to Computational Models of Social Life. New Jersey-Oxfordshire: Princeton University Press; 2007.

NOTAS

- (i) Comentario introductorio a la ponencia invitada Implicaciones sociales de desastres, presentada en el Ciclo de Conferencias: "En pie de la lucha contra desastres naturales", organizado y coordinado por el Dr. E. Rosenblueth, como miembro del Colegio Nacional, México, DF, en octubre de 1989.
- (ii) Documental "An inconvenient truth" de Al Gore. 2006. Mesa Redonda Informativa de la televisión cubana, Canal Cubavisión, 11 de febrero de 2007. Se puede encontrar el documental en <http://climatecrisis.com>
- (iii) Las palabras en cursiva en este apartado, constituyen una muestra mínima de los conceptos que maneja el lenguaje de la complejidad.
- (iv) Ver capítulo 5, epígrafe: ¿Es neutral la Ciencia?, de: La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Núñez Jover, J., 1999, p. 66-69.
- (v) En la página 1 del libro de texto Medicina de Desastres, Bello et al.

Recibido: 26/2/08 Aprobado: 20/3/08

Ania González Mora. Lic. Física. Profesora Auxiliar del Centro de Medicina y Complejidad. Especialista en Fractales y Sistemas Complejos. Centro de Medicina y Complejidad. Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay", Carretera Central Oeste, CP. 70100, AP 144, Camagüey, Cuba. E-Mail: gmania@finlay.cmw.sld.cu