

REVISION BIBLIOGRAFICA**Los desastres en su interacción con la ciencia, la tecnología y la sociedad.****Disasters, their interaction with science, technology and society**

Dr. Victor René Navarro Machado.

Especialista de II grado en Medicina Interna, verticalización en Medicina de Urgencia.

RESUMEN

Los diversos enfoques teóricos y metodológicos surgidos a partir de las ciencias sociales para llevar a cabo análisis de los desastres, han planteado la necesidad de tomar en cuenta las condicionantes históricas que los han generado y que, al mismo tiempo, han acrecentado la vulnerabilidad de las sociedades afectadas. La dimensión histórica requiere estudiar determinado tema o problema en términos de su continuidad en el espacio y en el tiempo, teniendo la posibilidad de hacer altos en el camino y analizar también el acontecimiento, siempre enmarcado en un contexto espacio-temporal que lo condiciona y define. El presente trabajo realiza un análisis de los desastres en su interacción con la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Palabras clave: Desastres; Efectos de los desastres en la salud; Impacto de los desastres

ABSTRACT

The diverse methodological and theoretical approaches flourished from social sciences to carry out disasters analysis, have pointed out the necessity of taking into consideration historical conditions that have generated them and that, at the same time, have elevated the vulnerability of affected societies. The historical dimension requires studying a given topic or problem in terms of its continuity in space and time, having the possibility of making stops in its way, analysing also the event, always engulfed in a space-time context that conditions and defines it. The present work makes an analysis of the disasters in its interaction with science, technology and society.

Key Words: Disasters; Health Effects of Disasters

INTRODUCCIÓN

Los volcanes, movimientos telúricos, maremotos e inundaciones han sido hechos comunes en la historia geológica de la Tierra. Hace 65 millones de años (entre el período cretácico y la era terciaria) el impacto de un gran asteroide o cometa sobre nuestro planeta hizo cambios climáticos tales, que propició la desaparición de los grandes reptiles y favoreció el desarrollo de los mamíferos.

Este pudiera considerarse, el primer gran desastre natural, no relacionado en ningún sentido a la ciencia o tecnologías pues, para esa fecha, los primates precursores del género Homínidos todavía no poblaban el planeta (aparecieron hace 15 millones de años). Hoy, su último descendiente, el homo Sapiens Sapiens ha protagonizado -a partir del año 10.000 ac.-, cambios muy importantes en la organización económica, científica, política y social de la vida del planeta y ha modificado en forma decisiva la corteza terrestre ⁽¹⁾. Sin embargo, la "conquista" de la naturaleza, no sólo ha estado marcada por el progreso. La actividad del hombre ha constituido invariablemente un poderoso factor de influencia sobre el planeta, y los cambios introducidos a lo largo de siglos, consciente o inconscientemente, no siempre han sido justificados. A partir de ese momento, los desastres dejaron de ser hechos netamente "naturales" y apareció una nueva vertiente de ellos, los causados por la "mano e inteligencia" del hombre.

Por tanto, siempre ha habido desastres y estos nunca han estado ajenos a la evolución y vida del hombre, la lista podría ser interminable por lo que solo

Recibido: 16 de marzo de 2006;

Aprobado: 13 de mayo de 2006.

Correspondencia

Dr. Victor René Navarro Machado.

Subdirección de Urgencia

Dirección Provincia de Salud Pública

Cienfuegos, Cuba, CP: 55100

enumeraremos algunos: la plaga bubónica eliminó al 37 % de la población de Europa en los años 1300; la erupción del Vesubio en el año 79 sepultó la ciudad de Pompeya y mató a cerca de 10 mil personas; la pandemia de gripe entre 1918 y 1919 mató cerca de 40 millones de individuos en todo el mundo y más recientemente en 1980 un terremoto en Italia segó la vida a 100 000 personas y otro en 1977 en Tangshan China, produjo 148 000 víctimas mortales e hirió a otras 81 000 (1-3).

En los últimos 20 años, los desastres naturales han cegado aproximadamente 3 millones de vidas en el mundo; han afectado adversamente, por lo menos, a 800 millones de personas y han ocasionado pérdidas por más de 50.000 millones de dólares en daños a la propiedad. Un desastre de grandes proporciones ocurre casi diariamente en el mundo y uno natural, que requiere apoyo internacional para las poblaciones afectadas, se presenta semanalmente. Infortunadamente, las amenazas fundadas en los desastres probablemente serán peores en el futuro ⁽⁴⁾.

El incremento de la densidad de las poblaciones principalmente en terrenos anegadizos, en áreas costeras vulnerables y cerca de fallas geológicas; el desarrollo y el transporte de miles de materiales tóxicos y peligrosos; el aumento de la pobreza y la rápida industrialización de muchos países (factores que incrementan la vulnerabilidad y el riesgo), sugieren la probabilidad de que los futuros desastres tengan un mayor potencial destructivo, por lo cual se espera que sin ser "genotípicamente diferentes" tendrán un mayor impacto social principalmente en términos de víctimas y millones de damnificados ^(1,2,4).

Los desastres de hoy, no solo implican trastornos económicos y pérdidas de vida, también incluyen colapso de las estructuras políticas, violencia (desde vandalismo hasta conflictos civiles o guerras internacionales), hambrunas y desplazamientos masivos de poblaciones. Las guerras crónicas se presentan en 130 lugares del mundo. Un amplio espectro de factores, desde el conflicto hasta la rápida industrialización, significa que los desastres se han vuelto más complejos, al punto que países o sociedades enteras se han convertido en "sitios de desastre" ⁽⁴⁾.

Históricamente, la tecnología surgió mucho antes de la ciencia, con la creación de herramientas de palo y piedra para la cacería, la pesca, etc. Después, la ciencia nace y crea una trayectoria paralela a la de la tecnología, al punto de permitir que muchos inventos importantes ocurrieran sin su aporte teórico. Sin embargo, principalmente a partir de la Revolución Industrial, las trayectorias de ambas empiezan a converger, para luego fusionarse de forma irreversible ^(1,5). En el presente, la ciencia moderna no logra avanzar sin los aportes instrumentales de la tecnología moderna, ni la tecnología moderna avanza sin los aportes teóricos de la ciencia moderna. Tecnociencia es el nombre que se da a esta

fusión que hace a ambas interdependientes e inseparables. En las modernas sociedades, la ciencia es la que usualmente proporciona el marco simbólico para la simbolización de la naturaleza.

La generación primitiva entendía las fuerzas del planeta y los desastres naturales como actos de Dios. En las sociedades tradicionales, los hechos históricos profanos como las catástrofes naturales –es decir, los encuentros con lo real de la naturaleza– denotaban el vacío, la no-existencia, lo irreal; por lo tanto, sólo producían terror. Esos fenómenos sólo podían tolerarse si se concebían como producto del rompimiento de un tabú, de la actividad mágica de un enemigo o de la voluntad divina. Tan pronto como se precisaba la causa, el sufrimiento provocado por el encuentro con lo real de la naturaleza se hacía tolerable, ya se contaba con la simbolización de lo real. El sufrimiento ya tenía "un significado y una causa", por lo tanto, podía enmarcarse en un sistema y ser explicado. Se integraba simbólicamente a una "historia o a un paradigma" ⁽⁶⁾.

Si se conoce todo ello: ¿En qué radica el poder destructivo de los desastres?, ¿Están ajenos a la percepción científica?, ¿Qué nos hace insuficientes en su enfrentamiento?, ¿Se lo plantea la ciencia como una necesidad?, ¿Cuál es el papel de la sociedad?, ¿Son los desastres entes maléficos, indomables y sin leyes?, ¿Están los avances de la ciencia inexorablemente relacionados a posibles catástrofes?

Los diversos enfoques teóricos y metodológicos surgidos a partir de las ciencias sociales para llevar a cabo análisis de los desastres, han planteado la necesidad de tomar en cuenta las condicionantes históricas que los han generado y que, al mismo tiempo, han acrecentado la vulnerabilidad de las sociedades afectadas. La dimensión histórica requiere estudiar determinado tema o problema en términos de su continuidad en el espacio y en el tiempo, teniendo la posibilidad de hacer altos en el camino y analizar también el acontecimiento, siempre enmarcado en un contexto espacio-temporal que lo condiciona y define ⁽⁷⁾.

El enfoque de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) brinda el marco ideal para el análisis de estos fenómenos, naturales o no, pues le agrega a la percepción clásica de la ciencia los factores sociales, incluidos el carácter histórico concreto y como fuerza productiva directa; es decir, la ciencia como forma de la conciencia social y como proceso social.

Dado que algunas de estas ideas tienen una presencia persistente e inquietante en las discusiones sobre el significado de la interrelación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desastres, es necesario prestarles una atención explícita; el presente trabajo propone una aproximación a este tema complejo y con numerosas facetas, trataremos de analizarlos en el contexto de la relación multidireccional que se establece entre ellos.

Para continuar, consideramos oportuno exponer los conceptos de algunos términos utilizados.

Desastre: es un evento de la suficiente magnitud, que altera la estructura básica y el funcionamiento normal de una sociedad o comunidad, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda ⁽⁸⁾, también se considera, si existe una perturbación ecológica abrumadora que acaece a escala suficiente para que se necesite auxilio

Clásicamente, se han dividido según su origen en: naturales (generados sin la acción del hombre) y tecnológicos (producto de la acción o inacción del hombre).

Ciencia: Sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., que es simultáneamente, una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. También se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada (Kröber 1986) ⁽⁵⁾.

Tecnología: existen dos definiciones de tecnología, una restringida y otra general. En la primera se le aprecia sólo en su aspecto técnico: conocimiento, destrezas, herramientas, máquinas. La segunda incluye también los aspectos organizativos: actividad económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores, y los aspectos culturales: objetivos, valores y códigos éticos, códigos de comportamiento. Entre todos esos aspectos existen tensiones e interrelaciones que producen cambios y ajustes recíprocos ⁽⁵⁾.

Medio ambiente: conjunto de los elementos físicos, químicos, biológicos, así como los factores sociales y culturales en su interacción recíproca con los seres humanos y otros seres vivos, agrupados o considerados individualmente ⁽⁵⁾.

DESARROLLO

Interrelación de la ciencia y la tecnología con los desastres.

De forma general, la ciencia y tecnología han tenido un papel fundamental en el enfrentamiento de la sociedad a grandes problemas y sueños, y los desastres, en especial los naturales, no han estado excluidos de ello. En el mundo actual, las personas tienen grandes esperanzas de que las nuevas tecnologías redunden en vidas más saludables, mayores libertades sociales, mayores conocimientos y vidas más productivas.

Ante la situación que se plantea con los desastres naturales, los cuales en gran medida no pueden evitarse, las vertientes de progreso científico se han encaminado al estudio y detección precoz de estos fenómenos y

desde la óptica social en la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo.

Son hoy avances ostensibles de la ciencia en este sentido, el desarrollo de algunas de sus ramas y especialidades (que cuentan con instituciones, equipos de investigación, universidades, etc) como la meteorología (el estado del tiempo es calculado con bastante exactitud, los sistemas de radares son capaces de seguir con días de antelación la llegada de un ciclón), la sismología (las fallas tectónicas brindan la información de las zonas peligrosas, los terremotos son clasificados y se detectan con bastante tiempo), la vulcanología (el inicio de una erupción volcánica y sus características puede ser anticipado) y la construcción (la ciencia ha brindado elementos para la fabricación con materiales más resistentes a los fenómenos naturales, edificios con protección antisísmica) entre otras.

En la actualidad, la mayoría de los fabricantes ha abolido la fabricación de gases refrigerantes con efecto invernadero, los cuales han sido cambiados por otros; la ingeniería civil ha ayudado a levantar presas y excavar canales para evitar inundaciones o sequías, según el caso, o construir viviendas más seguras ante movimientos telúricos. Los grandes avances registrados en materia de fitotecnia y prácticas agrícolas duplicaron la producción mundial de cereales en los últimos 40 años ⁽⁹⁾. De igual forma, los avances de la medicina y de los servicios de salud han permitido erradicar diversas epidemias y envenenamientos masivos que antes constituían verdaderos azotes a la humanidad.

En el presente, existen en el mundo múltiples centros dedicados al estudio de la prevención de desastres y todos los países cuentan con una estructura gubernamental que se activa ante este tipo de situaciones. Por lo tanto, la Ciencia y la Tecnología son decisivas hoy en el enfrentamiento a estos fenómenos, pero ¿Habrían tenido progresos estas ciencias sin el detonante de los desastres? Definitivamente no.

Dado el impacto masivo adverso de los desastres naturales sobre los asentamientos humanos, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró la década de los 90 como la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales e hizo un llamado mundial para que se hagan esfuerzos científicos, técnicos y políticos para disminuir el impacto de los hechos catastróficos de la naturaleza ⁽⁴⁾.

En sentido general, el enfrentamiento a los desastres se ha favorecido con los avances de la ciencia y el desarrollo de las deferentes tecnologías a la vez que ha servido de impulso al perfeccionamiento de estos para su beneficio, hoy científicamente se cuenta con los suficientes conocimientos para la reducción de los efectos a las catástrofes incluido la posibilidad de las que lleguen del espacio sideral.

Ahora veremos otra arista del asunto, entre agosto y noviembre de 2004, nueve huracanes azotaron el Caribe. Murieron más de 2.000 personas, Cuba mostró su

eficacia para proteger la vida humana, el huracán Charley dejó un saldo de solo cuatro muertos, aunque fueron 70.000 las viviendas gravemente dañadas. Un mes después, cuando el huracán Iván pasó por la isla, hubo que evacuar a más de 2.000.000 de personas, pero no hubo ningún fallecido. Cuba dispone de un instituto meteorológico de clase mundial que tiene 15 oficinas provinciales, comparte información con científicos estadounidenses y hace proyecciones sobre la trayectoria de los huracanes. ¿Por qué? En gran medida, la diferencia radica en la alerta y el conocimiento ⁽¹⁰⁾.

Sin embargo, los científicos del Pacífico, disponían de excelente información sobre el tsunami de diciembre de 2004 en el Océano Índico, pero no pudieron dar la alerta a los países que serían afectados por el desastre ⁽¹⁰⁾. La falta de inversión en el desarrollo de ciencia y tecnología podría representar una amenaza para alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio acordadas internacionalmente, destinadas a aliviar la pobreza y mejorar la calidad de vida de las personas en los países en vías de desarrollo.

No basta con que la ciencia desarrolle los más avanzados sistemas, máquinas o tecnologías, si las políticas no están enfocadas en su uso inteligente en beneficio de la sociedad; mientras estos ayudan a que la gente tenga un cuadro más claro del mundo natural y los desastres naturales, la clave de sobrevivir esos eventos depende de la conciencia general. La falta de compromiso político frente a la reducción de los desastres está obstaculizando el progreso.

Al analizar los aspectos éticos que le imponen a la sociedad los desastres, observamos que los adelantos científicos para enfrentarlos parecen justos, buenos, adecuados y apropiados pero la dominación de la ciencia y tecnología por y en intereses de determinados grupos sociales reducen la factibilidad no solo en planes de desarrollo sino incluso en el manejo de ayuda humanitaria y de emergencia. Un ejemplo reciente de lo anterior, es el manejo gubernamental que se les dio a las comunidades y personas afectadas tras el paso del ciclón Katrina en el 2005 por los Estados Unidos de Norteamérica.

La percepción de que el uso incorrecto de la ciencia podría tener un efecto nefasto, fue conocida desde sus orígenes. Los antiguos lo reflejaron en sus relatos y la mitología; son clásicos las leyendas de "Prometeo" y "El vuelo de Dédalo". Aun hoy, algunos grandes descubrimientos de la ciencia que significan un enorme progreso para la sociedad, han estado implicados en grandes desastres para la humanidad, recordemos lo relacionado a la energía atómica y el accidente de Chernobil y los bombardeos de Hiroshima y Nagasaki.

Como la ciencia y la tecnología son productos de la evolución e inteligencia humana, el enfoque de los primeros como "generadores" de desastres que algunas corrientes han dado, no tiene ninguna justificación. Necesariamente, la interrelación está definida por el uso y la perspectiva (intencional o no) que el hombre le ha

dado, podríamos afirmar que esta variante de relación va a estar definida por la "mano y conciencia" del hombre de ahí que podemos enfocarla en al menos cuatro sentidos.

En primer lugar se encuentran los casos en los que la ciencia no demostraba ostensiblemente el alcance de lo descubierto y el hombre se adelantó a mostrar un "producto no acabado". Bhopal representa, probablemente, la peor catástrofe industrial química de toda la historia. En la noche del 2 de diciembre de 1984, un escape de gas formó una nube letal sobre esta ciudad (la India), produciendo miles de víctimas mortales y cientos de miles de heridos en el breve espacio de unas horas. El accidente se produjo debido a una reacción fuera de control en uno de los tanques de hormigón en que se almacenaba isocianato de metilo (42 toneladas), que se utilizaba para la fabricación de pesticidas; el tanque estalló, expulsando esta y otras sustancias químicas disociadas hacia la atmósfera.

En segundo, en el que las leyes fueron desobedecidas o no se actuó en concordancia con lo que la ciencia alertaba: en octubre de 2003, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) advirtió de una plaga eminente de langostas en la región del Sahel, África occidental, y en febrero de 2004, hizo un llamamiento de fondos para controlar el peligro, pero ese llamamiento fue ignorado. Las larvas de langosta devoraron la mitad de los cultivos de cereales de Mauritania y en Níger el 40 por ciento del forraje. En octubre de 2004, el subsecretario general de Asuntos Humanitarios de la ONU, advertía de que la situación era peor que cualquier guerra africana y peligraban los medios de subsistencia de 150 millones de personas. A mediados de 2005, una cantidad sin precedentes de niños agonizaba en los centros de alimentación de Níger y 2.500.000 personas estaban al borde de la inanición ⁽¹⁰⁾. Otro ejemplo, lo constituye el caso del combate del incendio ocurrido en unos almacenes de sustancias químicas peligrosas (plaguicidas, herbicidas, etc.), en Basilea, Suiza, en 1986, cuando los bomberos emplearon el recurso tradicional de apagar las llamas con grandes chorros de agua, lo que provocó una enorme contaminación del río Rhin, a donde fue a dar el agua utilizada mezclada con las sustancias químicas.

En tercero, en el que para lograr un "desarrollo social", el hombre consciente de ello o no, sacrificó o hipotecó el futuro; en este sentido son típicos hechos tales como el efecto invernadero (con el calentamiento global), las lluvias ácidas (con la erosión de estructuras, daño a los bosques y las cosechas y que ha puesto en peligro o diezmado la vida en los lagos de agua dulce) y el fenómeno de "El Niño" (origina por ejemplo: sequía en el sur de África, probables las inundaciones en el norte de Perú, e irregularidades en las estaciones de lluvia en la India; con todo ello, la producción de alimentos se vuelve menos fiable). Estas son algunas de las causas de que tengamos hoy, un planeta más seco y caluroso.

Y por último, en el cual el hombre hace uso consciente de la ciencia y la utiliza para fabricar armas de exterminio y crear instrumentos de dominación. Pondremos un solo ejemplo: En la Segunda Guerra Mundial participaron 77 estados, los científicos utilizaron para la industria belicista toda la inteligencia y un presupuesto en gastos militares directos de alrededor de 935 mil millones de dólares, para la especie humana, la contienda terminó con un saldo de 34 millones de muertos y 28 millones de mutilados. No solo cada día se desarrollan armas más efectivas y con mayor poder destructivo, para el "arte de la guerra", las grandes potencias imperialistas gastan anualmente lo que, empleado en el desarrollo social, cancelaría la deuda externa de los países más pobres y se dispondrían de suficientes recursos para una educación y servicios de salud completamente accesibles a toda la sociedad.

En las controversias acerca de la tecnología y la sociedad, no hay ninguna idea que sea más provocativa que la noción de que los artefactos técnicos tienen cualidades políticas ⁽¹¹⁾ en especial por el modo en que pueden encarnar ciertas formas de poder y autoridad. Los sistemas técnicos se encuentran profundamente entrelazados con las condiciones de la política moderna, la organización física de la producción industrial, la guerra, las comunicaciones, etc. No obstante, excepto para el "error humano", lo definitorio no es la tecnología misma, sino el sistema social o económico en el que se encarna y los intereses de los grupos sociales gobernantes que no es lo mismo que sociedad. Tomando el ejemplo más obvio, la bomba atómica ha sido y es, sin lugar a dudas, un artefacto inherentemente político.

La enunciación de la ciencia y tecnología como "promotoras de desastres" no les puede ser atribuida. El encuentro moderno con los desastres está definido por los modernos riesgos que resultan de las decisiones y acciones humanas. "Puedo calcular los movimientos de los cuerpos celestes, pero no la locura de la gente", sentenciaba Isaac Newton en la primavera de 1720.

Enfoque social de los desastres.

Caracterizados comúnmente por la cantidad de pérdidas humanas y económicas sufridas a corto, mediano y largo plazo, los desastres son eminentemente fenómenos de carácter y definición social; no solamente en términos del impacto que los caracteriza, sino también en términos de sus orígenes, así como de las reacciones y respuestas que suscitan en la sociedad política y civil ⁽¹²⁾.

Ya desde el concepto de desastre, la afectación a la sociedad es su hecho definitorio, sin embargo, el estudio de patrones sísmicos y climatológicos, de la dinámica terrestre, y de las estructuras ingenieras entre otros variados aspectos, pone un énfasis notorio en los problemas de predicción y en la adecuación de estructuras a los parámetros físicos de los eventos naturales que amenazan la sociedad; pero la sociedad casi nunca aparece en la fórmula, ni como objeto de

estudio, ni como objeto de acción y cambio en cuanto a sus patrones de comportamiento y de incidencia en la concreción de situaciones de desastre ⁽¹²⁾.

Por otro lado, no todos los desastres originan ruinas y muerte, el principal elemento definitorio para ello es la vulnerabilidad de la sociedad, la cual está estrechamente vinculada con el grado de pobreza (aspectos que comentaremos más adelante) y desafortunadamente, según expertos de la OMS, algunas comunidades hoy son más vulnerables que hace 100 años a los efectos de desastres naturales debido a la degradación geológica, "el desarrollo" y la industrialización ⁽²⁾.

Para las concepciones más revolucionarias el trabajo científico tiene que proyectarse no solo a favor del pueblo (sociedad) y sus necesidades sino también en incorporar a este como actor fundamental en toda creación científico técnica ⁽¹³⁾.

Otro aspecto ya comentado es, el la vulnerabilidad de las sociedades menos desarrolladas. Los países en vías de desarrollo tienen 20 veces más pérdidas que los más desarrollados. A lo largo del decenio 1995-2004, con arreglo a las definiciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en países de alto desarrollo humano hubo como promedio 51 muertos por desastre natural mientras en países de bajo desarrollo humano, 573. En el tsunami del Océano Índico murieron 225.000 personas. La mayoría porque no recibió alerta alguna. Aun hoy, en Sri Lanka, mucha gente creía que el tsunami había sido una especie de castigo divino ⁽¹⁰⁾. Según informe del Banco Mundial de 1999 ⁽¹⁴⁾, "Lo que distingue a los pobres –sean personas o países- de los ricos es no sólo que tienen menos capital, sino menos conocimientos" y América Latina es un buen ejemplo del carácter marginal de la ciencia, vinculada con la dependencia de los centros de poder mundial que están fuera de la región.

Un puñado de países desarrollados concentra el género de la producción científica y su potencial transformador y son a su vez, los que generan mayor daño a los ecosistemas; los Estados Unidos de Norteamérica emiten a la atmósfera el 36 % de la contaminación y son los que también se han negado a la firma del tratado de Kyoto.

Las ventajas que reportan la ciencia y la tecnología, aún tienen que aprovecharse para que repercutan en los niveles más bajos de pobreza, ya que miles de millones de las personas más pobres del mundo jamás han recibido los beneficios directos de la ciencia y la tecnología ⁽⁹⁾.

Se estima que el 95 % de las muertes que resultan de los desastres naturales ocurren en el 66 % de la población mundial que vive en los países más pobres ⁽⁴⁾. Claramente, los países industrializados mitigan los desastres por su capacidad para: 1) pronosticar vendavales severos; 2) exigir el cumplimiento de códigos estrictos para construcciones sismorresistentes y a prueba de incendios; 3) utilizar redes de comunicación

para la difusión de precauciones y alertas; 4) suministrar servicios médicos de urgencia, y 5) diseñar planes de contingencia para preparar a la población y las instituciones públicas ante posibles desastres ⁽⁴⁾.

El hombre siempre ha interactuado con la naturaleza, no obstante, se consideran tres los momentos decisivos en su desarrollo histórico (N); mientras que las primeras herramientas no cambian cualitativamente la acción humana sobre el entorno, el fuego inaugura la utilización de energías extrasomáticas, permite ampliar el abanico de sustancias capaces de ser alimentos; potencia la independización de las condiciones externas -luz y calor- y es un medio capaz de modificar el paisaje a media escala. No obstante, el comportamiento básicamente nómada o seminómada de las comunidades humanas en aquellas épocas y su número relativamente reducido atenúa a largo plazo su incidencia sobre el entorno. El segundo momento tiene lugar con la aparición de la agricultura y el desarrollo de las técnicas correspondientes. Esta posibilita mayores densidades de población al avanzar un escalón en la cadena alimentaria, e implica además una transformación deliberada y sistemática de los ecosistemas intervenidos por el hombre, que se hace sedentario, reduciendo de forma drástica el número de especies a consumir (monocultivos, ganadería) o las poblaciones de muchas de ellas en beneficio de unas pocas (eliminación de competidores, depredadores o parásitos del hombre o de las especies que explota). Aparece el poblamiento urbano, en entornos artificiales construidos a medida de la especie humana. La población llega a ser en el Neolítico de unos quinientos millones de individuos.

Por último, el tercero se produce con la revolución industrial. La utilización a gran escala de fuentes de energía exteriores multiplica la capacidad de transformación del medio; la neutralización de las condiciones cambiantes del medio; la capacidad de producción de alimentos y herramientas -que repercutirán a su vez sobre el entorno-; y el control sobre otras especies competidoras, depredadoras o parásitas. La población llega a ser a finales del siglo XX de más de cinco mil millones de personas y el ecosistema humano se convierte en planetario, quedando solamente excluidas de la acción humana directa, y sólo parcialmente, las zonas de condiciones climáticas más extremas (desiertos, polos, fosas abisales, etc.) ^(1,15).

La modificación significativa de los ecosistemas por la especie humana ha tenido lugar en los últimos diez mil años, y de ella, la mayor parte, en los últimos doscientos. Estos son periodos extremadamente cortos respecto a los tiempos de respuesta del medio físico y a las posibilidades de adaptación de la mayoría de las demás especies. El problema fundamental no es solamente un problema cuantitativo, aunque no se debe descuidar ese aspecto, sino un problema dinámico: La tasa de modificación antrópica del medio se ha hecho

netamente superior a la tasa de adaptación de éste, y la aceleración de la primera acrecienta día a día este desfase.

En la primera Cumbre de la Tierra, organizada por la ONU en Río en 1992, se explicó que el consumo de algunos recursos clave superaba en un 25 % las posibilidades de recuperación de la Tierra. Y cinco años después, en el llamado *Foro de Río*, se alertó sobre la aceleración del proceso, de forma que el consumo a escala planetaria superaba ya en un 33 % a las posibilidades de recuperación. Según manifestaron los expertos: "*si fuera posible extender a todos los seres humanos el nivel de consumo de los países desarrollados, sería necesario contar con tres planetas para atender a la demanda global*" ⁽¹⁶⁾.

En los últimos 100 años, el planeta ha perdido casi la mitad de su superficie forestal como consecuencia fundamentalmente de su uso como fuente de energía (cerca de 2000 millones de personas en el mundo dependen de la leña como combustible), de la expansión agrícola, ganadera y de la minería y de las actividades de compañías madereras que, a menudo, escapan a todo control. Esto no sólo incrementa el efecto invernadero, al reducirse la absorción del dióxido de carbono sino que, además, agrava el descenso de los recursos hídricos: a medida que la cubierta forestal mengua, aumenta lógicamente la escorrentía de la lluvia, lo que favorece las inundaciones, la erosión del suelo y reduce la cantidad que se filtra en la tierra para recargar los mantos acuíferos.

Con igual efecto, "la civilización" de las selvas tropicales favorece los cambios a terrenos más secos, a mayor susceptibilidad a los incendios y a menos suelos cultivables, lo que abre una espiral realmente infernal. Por otra parte, en los bosques vive entre el 50 y el 90 por ciento de todas las especies terrestres, por lo que su retroceso va acompañado de una gravísima pérdida de la biodiversidad ⁽¹⁶⁾.

Analicemos ahora uno de los problemas más importantes creados por el hombre a la vida del planeta, el efecto invernadero. Desde la "revolución agrícola del Neolítico", con su actividad modificadora de las condiciones ambientales, el hombre ha interferido indirectamente en el contenido de dióxido de carbono de la atmósfera. Pero ha sido a partir de la Revolución industrial cuando esta interferencia se ha incrementado notablemente. En poco más de un siglo la actividad humana ha aumentado la cantidad de CO₂ atmosférico en un 25 % y doblado la concentración de metano ⁽¹⁷⁾.

¿Y qué consecuencias nos traerá en el futuro?; veremos solo algunos ejemplos: en primer lugar dará lugar a un aumento de la temperatura, que se calcula de 1°C cada 30 años, mientras que desde la última glaciación su ritmo de cambio ha sido de 1°C cada 500 años. El ciclo hidrológico se verá alterado por la mayor evaporación del agua (que a su vez refuerza el calentamiento), se prevé un aumento de las lluvias en las latitudes altas

durante el invierno, e intensificación de las sequías del 5 % de frecuencia actual a un 50 % para el 2050; las zonas con mayor riesgo son el interior de los continentes y precisamente las que más la sufren hoy día. Probablemente se acentuarían tanto la intensidad como la frecuencia de huracanes y ciclones en la zona tropical, y se extenderían a latitudes hoy poco afectadas o fuera del alcance de estos fenómenos naturales. Con gran probabilidad, el nivel del mar se elevará debido a la expansión térmica del agua y la fusión de los glaciares de montaña. Se calcula un incremento de 10 a 30 cm para el 2030 y hasta 1 metro para el 2050. Una subida semejante significaría la contaminación de acuíferos, la recesión de costas y tierras húmedas, hasta el 15 % de la tierra fértil de Egipto y el 14 % de la de Bangladesh serían inundadas con la subida máxima prevista. También se amenazaría la seguridad de más de dos mil millones de personas que viven en zonas costeras. Se afectarían los puertos y otras estructuras localizadas en la costa, incluyendo centrales nucleares en las costas del Japón, Corea, Taiwan, y otros países. Posiblemente se afecte la estabilidad de los bosques tropicales y su diversidad biológica, debido a su alto grado de vulnerabilidad a cambios en el equilibrio ambiental, siendo sustituidos por ecosistemas más degenerados.

Definitivamente, la interacción de los patrones de consumo y desarrollo de la sociedad con la naturaleza ha mantenido las clásicas formas y ha generado nuevos perfiles de desastres; pues si bien el comportamiento social no desencadena una erupción volcánica o un terremoto, sí favorece las condiciones para que los patrones climatológicos se modifiquen y exista una temporada ciclónica más intensa con mayores probabilidades de inundaciones y deslizamientos de tierra; por otro lado, actúa directamente en fenómenos como la sequía, la propagación de enfermedades y el inicio y perpetuación de los conflictos armados.

Para algunos, una de las respuestas dominantes para la nueva concepción de la relación "hombre- naturaleza" es la identificación del público con lo que puede llamarse nuevo paradigma ambiental construido sobre la vieja visión dominante de reinar sobre la naturaleza sin peligros ni límites ⁽⁶⁾. Este paradigma depende (en contradicción con los que plantean la esencia de la naturaleza como algo fundamentalmente errático, discontinuo e impredecible) de bases científicas de la ecología, antropología, la historia y otras ciencias.

Analizando los conceptos de la llamada "filosofía de la inestabilidad" ⁽¹⁸⁾, pareciera que la sociedad trata de llevar el péndulo hacia su punto superior inestable (al caos) y en cierta medida es así, pero esto no es un hecho inevitable, sobre el hombre recae la responsabilidad en la elección de una u otra vía, y tiene los medios a su alcance para lograrlo, este al conocer los mecanismos de autoorganización, puede conscientemente producir en el medio el cambio adecuado, pero no hacia cualquier parte, sino en

correspondencia con las posibilidades potenciales del medio mismo y con la meta en el desarrollo sostenible y en equilibrio con la naturaleza.

Aquellas sociedades, que en virtud de las circunstancias se encuentran en el "camino prohibido de la evolución", no tienen necesariamente que desintegrarse o morir tras una catástrofe, pero necesariamente tendrán que, para desarrollarse, eliminar las vulnerabilidades. En tal sentido, el establecimiento de algunos principios en la ética con el medio ambiente ayudará al hombre a formar una conciencia ambientalista basada en el respeto a la naturaleza, con la cual tendrá que aprender a convivir y en la producción sobre bases sustentables para el presente y el futuro.

En la actualidad, a la entrada del siglo XXI, los nuevos rasgos del sistema imperialista, el neoliberalismo y la globalización o mundialización, imprimen su sello particular a la explotación del ambiente; sin embargo, también existe una mayor conciencia de que el futuro estará repleto de problemas, donde el riesgo pasa a ser la regla y no la excepción, ya no es solo el pasado quien condiciona el presente sino también la percepción de los riesgos futuros; por lo tanto, gran parte del esfuerzo de investigación -y de su planificación- marcará el surgimiento de una ciencia prospectiva y regulatoria, para apoyar a la sociedad en su monitoreo y análisis en la formulación e implementación de políticas y de acciones de desarrollo de carácter estratégico; por tanto, esta debe incluir el enfrentamiento a los desastres como parte de un nuevo proceso, contemporáneo, con innovación, pero colocando por delante los objetivos sociales que se deben atender.

Rara vez pasa una semana sin que los medios de comunicación informen sobre algún desastre mayor – un cataclismo que resulte en muertes y destrucción – una catástrofe que frecuentemente destruye años de programación para el desarrollo y determina que el curso ya lento de mejoramiento de los países del tercer mundo quede aún más atrás, desperdiciando así ricos recursos ⁽⁸⁾.

No obstante, la interrelación desastres-desarrollo social puede verse desde 4 enfoques: El desarrollo puede aumentar la vulnerabilidad, o puede reducirla y el desastre retrasa el desarrollo social o puede brindar oportunidades de desarrollo. Describiremos a continuación los dos últimos ⁽⁸⁾.

Definitivamente, aunque los desastres pueden verse como una posibilidad de mejora, sí producen freno al desarrollo social y económico de los países y comunidades afectadas, el daño se causa de muchas formas y el impacto puede ser tan complejo como la economía misma. Sin embargo, son cuatro las categorías de impacto que se citan y que pueden explicar los mecanismos de los trastornos causados: la pérdida de recursos, la interrupción de programas y traslado de recursos cruciales a otras necesidades de más corto plazo, el impacto negativo en el entorno inversionista y

los trastornos de los sectores no formales. Los desastres pueden incluso impedir significativamente la eficacia de la distribución equitativa de los recursos.

Muchos teóricos han tratado de explicar esta interrelación; desde la óptica capitalista, en especial para los defensores del "Darwinismo social" los desastres representarían la eliminación de las estructuras y grupos sociales menos preparados para la supervivencia, en este modelo no se tiene en cuenta que los eliminados en esa lucha tan amarga, los que son aplastados y se sumergen en la pobreza son, precisamente "seres humanos". Países como Cuba han roto estos pronósticos y los desastres no han impedido el desarrollo de la sociedad, incluso han servido en algún sentido como favorecedores de mejoras sociales, las catástrofes sufridas no nos han impuesto ningún fatalismo.

Para autores como Berry ⁽⁶⁾, nos encontramos entre historias; la vieja, que nos sostuvo por mucho tiempo –la que cuenta cómo llegó a ser el mundo lo que es y cómo nos armonizamos con él, la que moldeó nuestras actitudes emocionales, nos dio el propósito de nuestra vida, energía para la acción, la que consagró el sufrimiento, integró el conocimiento, guió la educación – no está funcionando adecuadamente y aún no hemos aprendido la nueva; el esquema completo del cálculo de los riesgos y el aseguramiento se dislocó cuando se comprendió que la moderna sociedad industrial trajo consigo la posibilidad, sin precedente, de destruir toda la vida sobre el planeta y consecuentemente, suspendió cualquier principio de seguridad, no solo en el sentido económico, sino médico, psicológico, cultural y religioso. Le toca por tanto a la conciencia social el cambio a la "nueva historia" y formular los nuevos paradigmas y asumir dialécticamente la herencia dejada por centurias de disociación con la naturaleza e incomprendiones entre sociedades.

Pero hay que ver también los aspectos positivos que dejan los desastres. Hasta hace poco, eran enfocados solo en su aspecto negativo y no como parte de un programa de desarrollo a largo plazo. Las comunidades desoladas por los efectos de una catástrofe eran vistas como lugares poco viables para instituir desarrollo y el medio ambiente posterior al desastre era visto como demasiado turbulento como para promover cambios institucionales que llevaran a la promoción del desarrollo a largo plazo ⁽⁸⁾.

Sin embargo, los programas de desarrollo pueden reducir la vulnerabilidad para futuros eventos: primero,

el fortalecimiento de los sistemas urbanos de servicios públicos y de la infraestructura de apoyo industrial; segundo, generalmente hay muchas oportunidades para incorporar técnicas de construcción que sean resistentes a las amenazas; tercero, las inversiones para mejoras administrativas y para el fortalecimiento de la base de recursos de las instituciones públicas y por último, los programas agrícolas y forestales otorgan un rango de oportunidades para la mitigación. Un ejemplo típico es la utilización de la fertilidad de los suelos tras las inundaciones de los ríos y el depósito de cenizas volcánicas.

La participación de la sociedad en el enfrentamiento a las catástrofes ha sido decisiva a lo largo de la historia, los verdaderos actos de humanismo y de ayuda humanitaria son una muestra de ello. La movilización oportuna reduce la vulnerabilidad.

Las sociedades más educadas e instruidas en estos aspectos son las que más rápido concluirán los períodos de recuperación, sufrirán menos pérdidas económicas y estarán preparadas para futuros fenómenos adversos. Los desastres no causan daños si la sociedad no es vulnerable.

CONCLUSIONES

- La relación de los desastres con la ciencia y tecnología progresa en forma directa y proporcional al desarrollo de ambos, principalmente después de la revolución industrial. Sin embargo, su relación con la sociedad data desde el nacimiento del hombre primitivo.
- Conceptualmente, no tiene sentido frenar el desarrollo científico o tecnológico en aras de reducir sus efectos negativos sobre la sociedad, es mejor guiarlos y perfeccionar los mecanismos para que las tecnologías se usen de manera responsable.
- La sociedad es capaz de generar desastres y esto está condicionado por su efecto sobre el medio ambiente y la naturaleza y por la tendencia de determinados grupos sociales a estar involucrados en guerras y conflictos.
- Lo que el futuro guarda para la vida en la Tierra, salvo alguna catástrofe natural inmensa, será determinado en gran parte por la especie humana; la misma inteligencia que la llevó a donde está mejorando muchos aspectos de su existencia e introduciendo nuevos riesgos en el mundo es también su principal recurso de supervivencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdés Iglesias XA. El Medio Ambiente global: Análisis de un concepto. En: Aguirre del Busto R, Álvarez Vázquez J, Armas Vázquez AR, Araujo González R, Bacallao Gallestey J, Barrios Osuna I, et al. Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2000. p. 94-110.
2. Braine T. Was 2005 the year of natural disaster?. Bulletin of the World Health Organization 2006 Jan; 84(1): 1-80.
3. Bello B, Cruz NM, Álvarez M, Chao FL, García V. Complementación sobre reseña histórica de los desastres. En: Medicina de Desastres. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2004. p. 25-8.
4. Noji EK. Naturaleza de los desastres: Sus características generales y efectos sobre la Salud Pública. En: Organización Mundial de la Salud. Impacto de los desastres en la Salud Pública. Bogotá: Organización Mundial de la Salud; 2000. p. 3-20.
5. Núñez Jover J. La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana: Ciencias Sociales; 2001. p. 1-148.
6. Stavrakakis Y. Fantasía verde y lo real de la naturaleza: Elementos de una crítica lacaniana. Tópicos en Educación Ambiental. 1999; 1(1): 47-58.
7. García Acosta V. Historia y desastres en América Latina. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina 1996; 1: 5-22.
8. Organización Mundial de la Salud. Desastres y desarrollo. Programa de Entrenamiento para el Manejo de Desastres. Washington, DC: OMS; 1991.
9. Wedekind L. Movilizar las ventajas de la ciencia y la tecnología ¿Pueden las tecnologías nucleares reducir más la pobreza?. Boletín del OIEA. 2001; 43(3): 2-4.
10. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Informe Mundial sobre Desastres. Ginebra: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja; 2005.
11. Winner L. Do Artifacts Have Politics?. En: MacKenzie J. The Social Shaping of Technology. Philadelphia: Open University Press; 1985.
12. Allan Lavell T. Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso. [en línea]. 2005 [23 diciembre 2005] Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. URL disponible en: <http://www.desenredando.org/>
13. Cardentey J, Pupo R, Favelo J, Núñez J, Díaz JA. Lecciones de Filosofía Marxista Leninista. t.2. Cuidad de La Habana: Ministerio de Educación Superior; 1991. p. 104-71.
14. Albornoz M. Política Científica y Tecnológica: Una visión desde América Latina. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación. 2001 Sep-Dec; 1: 1-20.
15. Hidalgo Tuñón A, García R. Ciencia, tecnología y sociedad. Oviedo: Proyecto Symploké; 1996.
16. Educadores por la sostenibilidad. El agotamiento de recursos. [en línea]. 2005 [7 noviembre 2005] Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en Iberoamérica. URL disponible en: <http://weblogs.madrimasd.org/ctsiberoamerica/archive/2005/11/07/9031.aspx>
17. Martín P. El efecto invernadero desde la geografía y la historia [en línea]. 2005 [7 noviembre 2005]. URL disponible en: URL: <http://www.monografias.com/trabajos5/efeinver/efeinver.shtml>.
18. Prigogine I. Filosofía de la inestabilidad. Voprosy Filosofii. 1999; 6: 46-52.