

DOCUMENTO DEL GRUPO DE TRABAJO



CONAMA2012
CONGRESO NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

GT-17. Riesgos ambientales: Su gestión en un mundo globalizado

**Coordinado por: Colegio Oficial de Geólogos de
España**



RESUMEN

La geoética es consustancial al desarrollo de las sociedades, debiendo aplicarse en la toma de decisiones que de alguna forma tienen un efecto sobre entorno. Los principios geoéticos de cautela, sostenibilidad, geoconservación y seguridad humana deben presidir la gestión de los riesgos medioambientales. La alternativa a ello será una sociedad que no garantizará el bien común.

La investigación, el desarrollo y la innovación son el camino a seguir para aplicar dichos principios y mejorar la calidad ambiental, que a fin de cuentas, es calidad de vida y seguridad.

Los riesgos que pueden implicar graves consecuencias medioambientales deben gestionarse de forma integral, analizando las distintas variables, y considerando todas las fases que se requieren.

Los gobiernos deben aplicar los principios éticos, sin que el único parámetro a evaluar sea la rentabilidad inmediata de los proyectos. El riesgo real debe adaptarse de forma permanente al riesgo socialmente aceptable.

Las instituciones democráticas deben garantizar la participación ciudadana, junto con el derecho a la educación ambiental y al acceso a la información como parte de la gestión de los riesgos existentes en su entorno. Las políticas de igualdad en este sentido, contribuirán a que dicha participación se haga más efectiva en zonas rurales y haya una mayor cultura de la prevención.



INDICE

- 1.- Introducción**
- 2.- Geoética**
- 3.- Investigación, desarrollo e innovación**
- 4.- Gestión integral y sostenible de los riesgos**
- 5.- Gobernanza, democracia y participación ciudadana**
- 6.- Conclusiones**



1. INTRODUCCIÓN.

El **riesgo ambiental** es entendido -de un modo genérico- como la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana. La diferencia con otros riesgos es que en este caso el daño es medioambiental, no únicamente económico o social.

Cuando se producen daños medioambientales puede decirse que siempre van acompañados de daños sociales y daños económicos, pues el medio ambiente supone el soporte de las vidas humanas, pero además, es también su sustento económico. Por lo tanto, el daño medioambiental va inexorablemente unido a otros perjuicios. La rehabilitación y restauración posteriores al daño a veces se puede realizar en un breve periodo de tiempo, amortiguando sus efectos a corto plazo. En otros casos, la normalidad no llega nunca a restablecerse.

Por el contrario, cuando una situación real de emergencia genera daños económicos pero que no llegan a dañar el ecosistema ni el medio ambiente, nos encontraríamos con un daño reparable al que deben hacer frente los organismos internacionales, los consorcios de compensación de seguros, los propios estados o directamente los ciudadanos.

Las causas que generan los riesgos medioambientales pueden ser naturales, si bien sus consecuencias dependerán de las actividades humanas que se estén desarrollando en la zona de riesgo. Cuando existan industrias peligrosas, con sustancias nucleares, radiológicas, biológicas o químicas, el riesgo pasará a tener carácter medioambiental, pues sus posibles efectos serán a largo plazo y afectarán a todo el ecosistema.

Por esto, resulta necesario establecer unos principios de actuación que rijan la gestión del territorio, entendiendo que de, no hacerse así, el planeta entero se verá perjudicado y todos sufriremos las consecuencias. En el mundo globalizado en que vivimos, los riesgos los compartimos todos sin atender a fronteras administrativas. La geóetica establece esas bases para una mejor gestión de nuestro entorno ambiental, pudiendo compartir la utopía de que, en algún momento, dichas bases lleguen a ser aplicadas en todo el mundo.

La emergencia ambiental es una catástrofe repentina o un accidente como resultado de factores naturales, tecnológicos o provocados por el hombre, o una combinación de los anteriores, que causa o amenaza con causar graves daños ambientales, así como la pérdida de vidas humanas y propiedades. Desgraciadamente la humanidad cuenta con numerosos ejemplos de catástrofes ambientales, desde derrames de petróleo por accidentes hasta explosiones en instalaciones diversas. El ejemplo de Fukushima, ocurrido el 11 de marzo de 2011, debemos analizarlo para sacar las lecciones correspondientes y tratar de que no vuelva a ocurrir.



Un enfoque en la gestión pobre y equivocado es aquel que centra los esfuerzos en considerar al desastre como el centro del problema, el fenómeno peligroso de origen natural o humano difícil de prevenir y de controlar, ante el cual poco se puede hacer. Esta visión está en gran medida alimentada por creencias de origen teológico en las que debemos aceptar el sufrimiento y la penitencia para ser mejores. Lo cierto es que se trata de una actitud precisamente derrotista o catastrofista, pues no contempla la prevención como parte de la solución del problema.

Intervenir en las causas que generan los desastres nos lleva forzosamente a modificar las situaciones de riesgos y a dirigir las hacia condiciones más seguras, mediante políticas y decisiones que tiendan a reducir, mitigar y prevenir los riesgos y, con ello, disminuir la probabilidad de que se vuelvan desastres. Este enfoque se denomina **Gestión Integral del Riesgo de Desastre**, y busca soluciones más completas que transformen y reduzcan las condiciones del riesgo pre-existente.

La participación democrática ayuda a mejorar la gestión de los riesgos y promueve una mayor responsabilidad de todos los ciudadanos en la seguridad. Las instituciones deben igualmente actuar conforme a los principios geoéticos y gestionar el entorno natural sin que los criterios economicistas impidan aplicar la necesaria ponderación.

2.- GEOÉTICA.

La geoética resulta un desarrollo imprescindible para el equilibrio de las actividades humanas dentro del planeta Tierra. Debe integrar principios morales atendiendo a la Tierra como referente geológico y tener en cuenta las diferentes implicaciones sociales, culturales y económicas.

La geoética se puede definir como la “rama de la ética que se dedica a proveer los principios para la correcta conducta humana con respecto al uso del territorio y sus recursos naturales”.

Según Martínez Frías (2008), la geoética es una disciplina clave en el campo de las ciencias de la Tierra y de las ciencias planetarias. Implica diferentes aspectos de carácter científico, tecnológico, metodológico y sociocultural (por ejemplo, sostenibilidad, desarrollo, museología), pero también la necesidad de considerar protocolos apropiados, problemas de integridad científica y códigos de buenas prácticas respecto al estudio del mundo abiótico. Los estudios sobre geología planetaria y astrobiología también requieren un enfoque geoético.

Como principios en los que se basa la geoética se encuentran los siguientes:



Principio de cautela:

- Consciencia de la importancia de los avances científicos y técnicos para la humanidad, ya que abren posibilidades que suponen grandes progresos, pero también pueden conllevar riesgos y dilemas éticos que han de ser considerados.

Principio de sostenibilidad:

- Procurar mantener una visión global e integral en la solución de los problemas que afectan al planeta.
- Considerar en las actuaciones el aprovechamiento racional de los recursos naturales y las exigencias de la sociedad en materia de medio ambiente, evitando la transferencia de productos indeseables al medio natural.

Principio de geoconservación:

- En las actividades de reconocimiento e investigación de materiales y procesos geológicos, procurar la preservación de rocas o afloramientos que puedan representar un registro único de los procesos ocurridos en la naturaleza.

Principio de seguridad humana:

- Aportar todo su conocimiento y capacidades en la mitigación de riesgos naturales, dando prioridad a las estrategias preventivas.
- Procurar garantizar la seguridad de personas y bienes, y la protección del medio ambiente.
- Cooperar con responsabilidad y diligencia con las autoridades públicas competentes en situaciones de riesgo y colaborar en la transmisión de información a la sociedad, utilizando con seriedad, objetividad y rigor los datos científicos.
- Valorar el papel determinante de los factores geológicos en la lucha contra la pobreza y, en su caso, contribuir con sus conocimientos a la mejora sostenible de las condiciones de vida de las sociedades más vulnerables.

Según la **Declaración Internacional de Geoética** formulada por la Asociación de Geocientíficos para el Desarrollo Internacional (Pribram, República Checa, octubre de 2011), como recomendaciones que deberían aplicarse en los distintos ámbitos que ejercen alguna influencia sobre el entorno natural, están las siguientes:

- Considerar la importancia de la geoética en el contexto de la necesidad de hacer frente a riesgos y catástrofes naturales como los que ocurren de forma recurrente.



- Incorporar el enfoque geoético en nuevos aspectos legales (incluyendo la regulación de las políticas de seguros) e incluir sus principios en el pensamiento ético.
- Reforzar el vínculo entre geoética y los nuevos aspectos de educación en geociencias.
- Recomendar la inclusión de los temas geoéticos en los códigos deontológicos.
- Reforzar la vinculación con las actividades de la ingeniería minera.
- Resaltar la necesidad de buscar nuevas prioridades para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Recomendar el establecimiento de vínculos para incorporar la geoética en cualquier actividad relacionada con el mundo abiótico.

En lo que se refiere a la gestión de los riesgos medioambientales, la geoética es la base que contiene los principios de actuación que deben regir la interferencia de las acciones humanas con la naturaleza. Los riesgos medioambientales serán mayores cuanto menor sea el compromiso ético de las sociedades con los principios rectores mencionados. La desregulación en los sectores que tienen que ver con el riesgo ambiental supone un despropósito socialmente inaceptable y no genera mayor confianza, sino que menoscaba el sistema democrático.

La valoración económica no debe ser la única que se aplique en cualquier actividad que comporte un riesgo. En este sentido, se requiere de una regulación que establezca límites y considere dichos principios en la evaluación previa necesaria para iniciar cualquier actividad que comporte un riesgo. Las sociedades democráticas se dotan de instituciones a este respecto que controlan, supervisan y autorizan las actividades humanas. Todas ellas, instituciones y entidades, deberían suscribir una declaración de geoética como código de actuación, estableciendo los principios por los que se rigen.

Por el contrario, en los países no democráticos pueden prevalecer otros intereses economicistas que no garanticen el bien común ambiental. En muchas ocasiones leemos noticias sobre desastres que ocurren en diversas partes del mundo y de los que nadie estamos absolutamente exentos, pues el medio ambiente no tiene fronteras administrativas. Ante esta globalización, la geoética puede ser el paraguas común bajo el que toda la humanidad actúe.

3.- INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN.

En el caso de riesgos naturales como son los terremotos, tsunamis, vulcanismo, vientos fuertes, deslizamientos, etc. nos encontramos con que su origen no está en nuestras manos, pero sí la construcción de instalaciones, que debe siempre tenerlos en cuenta. Una adecuada ordenación del territorio debe contemplar la gestión de riesgos naturales, pues en caso de que ello no se haga, las pérdidas ambientales, además de las sociales y económicas, pueden llegar a ser traumáticas.



Hace no muchos años se veían construcciones sobre las propias ramblas, desafiando a la naturaleza que las ha creado para evacuar grandes cantidades de agua en muy poco tiempo.

En lo que afecta a las instalaciones peligrosas, la sociedad debe exigir que haya transparencia con respecto a los valores de riesgo aceptable. El resultado del análisis de riesgos debe ser conocido por las propias administraciones y por todos los ciudadanos afectados. Sin esa transparencia resulta difícil poder mejorar la seguridad, ya sea actuando como barrera previa antes de las autorizaciones de la actividad, o para los casos en que se requiera una intervención real durante una emergencia.

En el caso de la catástrofe de Fukushima, Japón parecía tener suficientemente desarrollados los pilares en los que se fundamenta el uso seguro de la energía nuclear, como son: (1) sistema democrático; (2) desarrollo tecnológico e investigación; (3) educación ciudadana y (4) sistema de emergencias. Sin embargo, pese a ello, falló el modelo establecido para controlar debidamente un riesgo que era previsible y de consecuencias evitables. En realidad, el desastre podría haber sido aún peor, pues otros cuatro emplazamientos nucleares se vieron igualmente afectados aunque no llegaron a producirse daños radiológicos graves; pero además, el fuerte terremoto podría haber inducido a su vez una actividad volcánica que añadiera más efectos devastadores a los ya causados.

Al parecer, los documentos que en su momento se presentaron como bases de diseño justificaban que en esa zona de la costa de Japón no había habido nunca ni terremoto ni tsunami destructor argumentando que se debía a que un tramo del límite de placas frente a dicha costa se encontraba inactivo. Resulta evidente que el conocimiento geológico, que ha tenido un avance muy importante en las últimas décadas, fue claramente burlado en estos análisis.

En el caso de Fukushima, el conocimiento científico existente indicaba unos riesgos que fueron notificados por la autoridad reguladora para tenerlos en cuenta en las bases de diseño. Sin embargo, la demora en dicha transmisión y la falta de aplicación de dicho conocimiento, provocó el desastre.

El conocimiento científico y técnico estaba a disposición de todo el que lo necesitara, pero no se aplicó en pro de la seguridad de todos. Pero además, el conocimiento en todas las disciplinas ha avanzado tanto en las últimas décadas que si no considerásemos la aplicación del mismo con carácter retroactivo sobre unas bases de diseño obsoletas, nos encontraríamos con que el riesgo real que soportamos quedaría desfasado respecto al riesgo aceptable socialmente. La sociedad no entiende que el



avance en el conocimiento no se aplique de forma inmediata para mejorar su seguridad. **Después de una catástrofe deben revisarse todos los procesos y analizar las razones por las que ha ocurrido, realizando los cambios que son necesarios para evitar que se vuelva a producir.**

La falta de transparencia, la carencia de debates públicos con expertos, y la ausencia de independencia como valor fundamental, abonan el terreno para que haya más desastres en un futuro. Como consecuencia de una mayor transparencia pueden surgir controversias científicas y técnicas, pero es necesario el debate para abordar un cambio filosófico en la forma de gestión de todos los riesgos ambientales.

Según la Ley de Economía Sostenible (Ley 2/2011 de 4 de marzo), se entiende por **economía sostenible** *“un patrón de crecimiento que concilie el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva, que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.”*

Tomando esta definición parece adecuado reconocer que el **cambio climático** supone una realidad que no sólo no debe negarse, sino que debe abordarse asumiendo que va a generar unos costes, causados por el incremento de los riesgos de origen natural (véase inundaciones, incendios forestales, nevadas, sequías, vientos fuertes, fenómenos meteorológicos extremos...), y por ende se generarán mayores riesgos medioambientales. Los costes derivados del cambio climático para las próximas décadas serán muy cuantiosos, debiendo hacerse una previsión de los mismos que tenga en cuenta dicho factor de aumento con respecto a previsiones económicas que no lo tuvieron en cuenta. En este sentido, se requiere de forma urgente la elaboración de una estrategia frente al cambio climático, y que se desarrolle a las distintas escalas institucionales (mundial, regional, nacional, local). En este sentido, la Oficina Española de Cambio Climático ya ha elaborado un Plan nacional de Adaptación al Cambio Climático y dispone de numerosos estudios de los efectos del Cambio Climático en numerosos sectores, como el costero, biodiversidad, etc. Estos análisis colocan a España como uno de los países más avanzados en este.

Una gestión responsable debe contemplar el cambio climático no sólo desde la prevención de la causa que lo origina, reduciendo las emisiones de CO₂ y otros gases efecto invernadero, sino que también requiere de políticas que reduzcan los daños que inexorablemente se van a producir, y que se deben asumir como daños económicos y sociales, los cuales son también evitables con adecuadas gestiones urbanísticas basadas en el **conocimiento del riesgo**.



Para todo ello es fundamental establecer un **mayor vínculo con las universidades y centros investigadores** ligados a las ciencias de La Tierra y al cambio climático, que deben promover el desarrollo de estudios y análisis que ayuden en la toma de decisiones urbanísticas y de usos del territorio. Nuestra sociedad no se puede permitir prescindir de ese conocimiento. Actualmente las Universidades se conciben en gran medida como un servicio de formación especializada pero faltaría una visión más instrumental de las mismas, con una participación más activa en esa transparencia y supervisión de las políticas y gestiones institucionales.

Como conclusión, en lo que afecta a I+D+i podríamos decir que es necesario desarrollar el conocimiento que ayude al análisis y la mejor gestión de los riesgos medioambientales y naturales. Pero siendo esta condición necesaria, no sirve de nada si dicho conocimiento no es transferido y aplicado en la toma de decisiones, por lo que resulta imprescindible crear y dinamizar instituciones responsables de dicha transferencia del conocimiento geológico y ambiental. La gestión del riesgo debe además considerar el efecto del cambio climático como realidad y ello solo puede hacerse desde una estrategia que incluya el conocimiento del riesgo como base y establezca una mayor participación de los expertos en las instituciones responsables de la toma de decisiones.

4.- GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE LOS RIESGOS.

Se trata de una gestión que se desarrolla en tres dimensiones:

- Primera dimensión: **Prevención** de la ocurrencia de un desastre a través de una mejor preparación de la sociedad civil y de las instituciones responsables en la defensa civil.
- Segunda dimensión: **Mitigación** de los efectos causados por desastres.
- Tercera dimensión: **Evitar la existencia del riesgo** (a largo plazo), actuando sobre sus causas, como por ejemplo la degradación ambiental, propiciando una mayor armonía con los ecosistemas y una sostenibilidad de los procesos.

Dentro del ciclo que se representa para explicar un fenómeno adverso que causa daños cuantiosos en la población o el medio ambiente, se distinguen las siguientes fases:



Hasta la fecha, en España no se han aplicado políticas que atiendan la gestión integral del riesgo como un todo, es decir, con todos los vectores en marcha, sino que únicamente se ha trabajado la mitigación de los daños causados por una situación de desastre o emergencia. Ello ha favorecido la existencia de empresas dedicadas a vender productos especializados para la intervención, olvidándose del papel fundamental que tiene la prevención y el análisis a largo plazo dentro de un esquema de sostenibilidad.

La desmesurada construcción no ha ido acompañada de la adecuada ordenación del territorio que tenga en cuenta el análisis de riesgos como valor real, que aporta una mejor gestión de la seguridad de todos, pero además, reduce los daños ambientales y económicos que a futuro se van a generar.

Resulta evidente que políticamente es más complicado trabajar el largo plazo, sobre todo en procesos que tienen relación con la educación. El caso de los incendios forestales, tanto cuando son provocados de forma consciente como si resultan ser efecto de descuidos, son actos humanos en los que cualquier política pasa por la educación para la prevención como variable social. Además, en algunos casos se trata de ejemplos en los que el ego y la dominación como bases psicológicas humanas son preponderantes como contrapeso al entendimiento y respeto hacia los demás y hacia el entorno. Pero la dificultad no debe llevar a un cortoplacismo fácil de gestionar, sino que precisamente ese es el camino a seguir para cambiar un modelo productivo muy basado en beneficios económicos cortoplacistas y poco fundamentado en el análisis de los impactos sobre el medio ambiente.

La *prevención* resulta ser una herramienta fundamental que el hombre descubrió hace muchos miles de años, como Bermúdez de Castro interpreta en "El Chico de la Gran Dolina" sobre el papel que jugaban las abuelas en la sociedad de los *homo*



heidelbergensis en Atapuerca. A medida que las sociedades avanzan, lo hacen también sus mecanismos de prevención, aumentando la seguridad de los sistemas tecnológicos y reduciendo los riesgos derivados de fenómenos naturales o antrópicos. Desgraciadamente, el desaforado crecimiento urbanístico en nuestro país no ha ido acompañado de una adecuada prevención de los riesgos, por lo que los cambios climáticos que se esperan en las próximas décadas generarán unos daños ambientales, sociales y económicos superiores a los que se deberían haber permitido teniendo en cuenta el desarrollo del conocimiento actual. Esto no debería olvidarse en una Ley de Economía Sostenible que busca, entre otras cosas, modernizar nuestro sistema de gestión productiva. Una adecuada ordenación del territorio debe partir de mapas de riesgo que avalen la seguridad de los ciudadanos por encima de todo, rechazando el riesgo que no sea socialmente asumible.

En este sentido, las inundaciones constituyen el fenómeno natural que mayor incidencia tiene en la sociedad española. Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico y Minero de España, en nuestro país, los daños por inundaciones se estiman en total en una media en 800 millones de euros anuales. Las estadísticas del Consorcio para el período 1971-2009 revelan que las inundaciones suponen el 62,80 % de la siniestralidad total, seguido de un 19,29% correspondiente a tempestades ciclónicas y un 7,44% que es causado por actos de terrorismo.

Las competencias en gestión y defensa frente a los efectos adversos de las inundaciones afectan a todas las administraciones, desde la local en las labores de planeamiento urbanístico y protección civil; la Autonómica, en material de ordenación del territorio, protección civil y gestión del dominio público hidráulico en las cuencas intracomunitarias; y la Estatal, en relación con protección civil, la gestión del dominio público hidráulico en las cuencas intercomunitarias y la gestión del dominio público marítimo terrestre, esta última para el caso de las inundaciones causadas en las zonas de transición y las debidas a la elevación del nivel del mar.

Como refuerzo a todas estas actuaciones, la Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones, que ha sido transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

La implantación de esta Directiva supone una oportunidad para mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir estos daños, centrándose fundamentalmente en las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

El enfoque tradicional al abordar este riesgo ha sido el de plantear soluciones estructurales (construcción de presas, encauzamientos, motas de defensa, etc...). Sin embargo, éstas medidas han resultado en determinados casos insuficientes, además



de producir impactos ambientales significativos. Por ello, de acuerdo con lo establecido en la Directiva, resulta necesario profundizar aún más en las medidas de gestión del riesgo y la ordenación del territorio como instrumentos fundamentales.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo los principios de la Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación, ha puesto en marcha el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

El eje central del SNCZI es el visor cartográfico de zonas inundables, que permite a todos los interesados visualizar los estudios de delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y los estudios de cartografía de zonas inundables, elaborados por el Ministerio, junto con aquellos que han aportado las Comunidades Autónomas.

El visor sirve de ayuda a los organismos de cuenca en la emisión de informes sobre autorizaciones en el Dominio Público Hidráulico y zona de policía, en la gestión de avenidas en conexión con el S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) y en la planificación de las actuaciones de defensa frente a inundaciones; agiliza la planificación y gestión de inundaciones por los servicios de Protección Civil; facilita la transmisión de información sobre zonas inundables a las administraciones competentes en planificación territorial y empresas promotoras; y permite a los ciudadanos conocer la peligrosidad de una zona determinada.

La información del Dominio Público y Zonas Inundables está a disposición de todos los ciudadanos, pudiendo accederse a ella de forma gratuita a través del enlace disponible en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, o directamente desde la URL:

<http://sig.magrama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZ> .

Pero, además de la prevención, la *intervención*, como fase crítica de la emergencia, busca evitar daños mayores y atender las necesidades de la población afectada. Para ello, se requiere de una logística ágil y dinámica, capaz de movilizar en muy poco tiempo todos los recursos que son necesarios para rescatar a personas que todavía estén con vida, atender a los vivos desde el punto de vista médico-sanitario, psicológico, alimenticio, darles cobijo, evacuarlos o confinarlos para protegerles de riesgos y, además, proporcionarles cuanto antes una estructura social con la que poder volver a vivir por sí mismos. Esta última etapa es la rehabilitación y reconstrucción, que atañe tanto a las infraestructuras o edificios como al sistema social.

En España, la creación de la Unidad Militar de Emergencias ha sido una interesante aportación al sistema nacional de protección civil. El ejército puede tener un papel muy importante en la gestión de catástrofes y supone que el Estado tenga un



instrumento propio para este fin. Antes de su creación, el Estado español carecía de medios de intervención propios para ello.

Ante la gran catástrofe, todos los medios son necesarios y ninguno por sí solo resulta suficiente. Esa es una de las características principales de una catástrofe. Por ello, resulta imprescindible en esos casos disponer de una estructura de coordinación que dirija a todos los medios en esa hipotética situación, para la cual debemos estar preparados, aunque su probabilidad de ocurrencia sea muy pequeña.

Sin embargo, puede acabar ocurriendo que este sistema fundamentado en la intervención lleve al establecimiento de nuevos riesgos sin que se realice una gestión adecuada de los mismos, y apoyándose en la “tranquilidad” que aportan estos sistemas de intervención bien preparados. Podría ocurrir que se introdujeran nuevos riesgos en el sistema sin que la población participara activamente en la configuración del modelo, sin la transparencia adecuada y sin la información precisa a la población afectada.

Hasta el presente, la mayor parte de los estudios de peligrosidad relacionada con los riesgos naturales son de enfoque probabilístico; esto es, plantean posibles escenarios catastróficos futuros expresados como una probabilidad, frecuencia de ocurrencia o periodo de retorno. Así, para los análisis de peligrosidad de una zona inundable, se plantea qué zonas quedarían anegadas con los caudales avenida correspondientes a periodos de retorno de, por ejemplo, 50, 100 y 500 años. Para el riesgo sísmico, la norma sismorresistente plantea preparar las construcciones para soportar la aceleración sísmica correspondiente a un terremoto cuya magnitud corresponda a 500 años de periodo de retorno. En el caso del vulcanismo, los mapas de peligrosidad volcánica por emisión de coladas lávicas contienen estimaciones de probabilidad de ubicación de los focos de emisión y de volumen de lava emitido según estudios estadísticos.

Estos escenarios probabilísticos en la elaboración de los análisis de riesgo tienen un enfoque relativamente sencillo, implementando recomendaciones técnicas basadas en estadística de valores extremos a partir de series de valores instrumentales (aforos, sismogramas, precipitaciones...). Además, ofrecen resultados y zonaciones cuantitativas que les dan apariencia de objetividad y precisión. Pero la realidad es otra bien distinta, y conceptualmente conllevan enormes incertidumbres científico-técnicas, que no se solucionan con intervalos de confianza, análisis de sensibilidad o rangos de error: las series de partida muchas veces son cortas (series de apenas 30 ó 40 caudales máximos, registros de apenas media docena de terremotos de magnitud significativa...) y no estadísticamente significativas. La validez de la extrapolación e interpolación espacio-temporal de los datos es cuestionable, pues el instrumental (pluviómetros, sismógrafos, aforos...) está ubicado en lugares muy concretos (cerca de núcleos de población) y no siempre con criterios para que sea útil en los estudios de peligrosidad; las funciones de distribución de frecuencias no siempre están



adecuadamente adaptadas a las series de datos; los modelos de transformación de variables, por ejemplo lluvia-escorrentía en los modelos hidrometeorológicos de avenidas, tienen componentes del sistema hidrológico demasiado simplificados; por citar algunas de las fuentes de incertidumbre.

Las noticias sobre desastres en los medios de comunicación corroboran esta percepción de la incompleta visión que dan los enfoques probabilísticos. La reciente publicación en la prestigiosa revista *Tectonophysics* del artículo titulado “*Why earthquake hazard maps often fail and what to do about it*” (Seth Stein, Robert J. Geller and Mian Liu, 2012), plantea algunas de estas incertidumbres para el caso de los aparentes fallos en la elaboración de mapas de peligrosidad frente a terremotos en general, y particularmente en qué falló en la definición de escenarios para el terremoto de Tohoku (Japón) en 2011, que causó el conocido tsunami y desastre de Fukushima.

Pero a la vez, estos **escenarios de concepción probabilística generan una enorme insatisfacción social** sobre la capacidad de sus científicos, técnicos y políticos para salvaguardar las infraestructuras críticas ante eventos catastróficos. Si, como ocurre numerosas veces, las previsiones de magnitud y frecuencia de un suceso catastrófico superan las previsiones de probabilidades de diseño de una determinada infraestructura, y se produce un accidente, la Sociedad tiene la sensación de que al margen de los cálculos técnicos, debería estar protegida ante cualquier contingencia físicamente posible, independientemente de cuál sea su probabilidad de ocurrencia.

Por todo lo anteriormente expuesto, diversos organismos y prestigiosos institutos internacionales están dirigiendo sus esfuerzos a investigar en nuevos métodos para el establecimiento de los escenarios a utilizar en los estudios de peligrosidad. Escenarios que no se basen, al menos exclusivamente, en enfoques probabilísticos, sino que tengan como objeto de la investigación el fenómeno en sí mismo y su dimensión física: el **evento máximo físicamente posible**. Con esta concepción del máximo suceso posible, desde el punto de vista científico se cuantifican y acotan las incertidumbres, y desde el punto de vista técnico los diseños y medidas preventivas siempre se quedan por el lado de la seguridad.

Este enfoque empírico-determinístico y los diseños y medidas que lleva aparejado, no tienen por qué suponer sobrecostes excesivos en la construcción y mantenimiento de estas infraestructuras críticas. Diversos estudios coste-beneficio demuestran la viabilidad de este sobredimensionamiento respecto a las prácticas habituales y cómo, a medio-largo plazo, supone un ahorro económico. Los arquitectos encargados de la reconstrucción de los daños tras el terremoto de Lorca, han estimado que la construcción de los edificios que colapsaron tras el terremoto de mayo de 2011, para que hubieran resistido la máxima aceleración que puede generar la falla de Alhama de Murcia (FAM), sólo hubiera supuesto un sobrecoste del 3%; cantidad insignificante



teniendo en cuenta el montante de los daños ocasionados por un terremoto, que ni mucho menos fue el mayor físicamente posible en esa zona.

Por otra parte, otro error conceptual clásicamente cometido en el establecimiento de los escenarios para los estudios de peligrosidad de los riesgos naturales, es el considerar cada tipología de peligro por separado, construyendo escenarios mono-peligro (escenario de la inundación de T=100, del terremoto T=500 años...). Por muy baja que pudiera ser la probabilidad de que estos fenómenos se produjeran simultáneamente, o bien uno a continuación de otro, estos escenarios no son imposibles. Por ello, se deberían plantear **escenarios multi-riesgo**, de combinación o cruce de diferentes peligros naturales. Es más, muchos de estos fenómenos peligrosos de diferentes tipologías tienen entre sí sinergias e interacciones que potencian su capacidad destructiva; y estas interacciones deberían incluirse también en los análisis de posibles escenarios.

La investigación e innovación en los escenarios empírico-determinísticos requiere la utilización de nuevos métodos de estudio de los procesos naturales capaces de causar daños a las personas, a los bienes materiales y a los servicios. No parece que sea suficiente recurrir a las clásicas metodologías de, por ejemplo, análisis estadístico de caudales registrados por una estación de aforos, para calcular la probabilidad de igualar o superar un determinado caudal. Ni siquiera las tradicionales fuentes de datos, normalmente de carácter instrumental (sismógrafos, acelerógrafos, pluviómetros, limnímetros...), con periodos temporales de datos que raramente superan el siglo, son compatibles con el registro de ese máximo fenómeno físicamente posible, que rara vez se conoce por vía instrumental. Tampoco es suficiente, aunque sí interesante, el registro de eventos pasados a través de la documentación histórica, puesto que rara vez abarca más de dos milenios de antigüedad, por lo que para sucesos máximos puede que tampoco aporten un registro fiable, además de ser sesgado e incompleto.

Para investigar en los fenómenos naturales máximos capaces de producirse en un determinado territorio es necesario recurrir a los fundamentos de varias disciplinas relacionadas con la Historia Natural, pues solo con una perspectiva temporal que abarque miles e incluso decenas de miles de años, se puede tener la certeza de que en un territorio hayan ocurrido una o varias veces, fenómenos máximos físicamente posibles (inundación, terremoto, incendio, movimiento del terreno...). Por ello, los dos fundamentos del planteamiento general deberían ser:

- Conocimiento en profundidad del funcionamiento de los procesos físico-químicos que condicionan, desencadenan y rigen el desarrollo de los fenómenos naturales peligrosos (terremotos, inundaciones, movimientos del terreno, incendios...), al objeto de establecer cuáles son los parámetros de magnitud máximos físicamente posibles en cada sector del territorio.



- Estudio del registro de eventos extremos del pasado geológico reciente (periodo histórico y Holoceno), para la determinación de la magnitud máxima de estos fenómenos naturales en la última decena de miles de años.

El cambio climático lleva aparejado un cambio en la gestión de determinados riesgos, no siendo correcto considerar únicamente los datos estadísticos obtenidos hasta la fecha por métodos instrumentales para poder predecir lo que ocurrirá en un futuro. Debemos emplear todo el conocimiento existente y desarrollar nuevas variables para que las predicciones sean válidas a efectos de reducir vulnerabilidades y daños materiales y humanos.

5.- GOBERNANZA, DEMOCRACIA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

Sucesos como el terremoto ocurrido en Haití nos hacen ver lo que ocurre cuando no hay estructuras capaces de hacer frente a las catástrofes. Esto es, cuando ocurren en un entorno social de pobreza. De hecho, un mismo suceso puede no ser catastrófico cuando ocurre en un país desarrollado y con estructuras de protección civil capaces de hacer frente al mismo, mientras un suceso igual o incluso de inferior categoría, genera en otro punto del planeta una situación que dificulta el avance y supone un nuevo obstáculo para salir del subdesarrollo.

Yendo más lejos, las desigualdades sociales, económicas, políticas y culturales entre hombres y mujeres configuran una realidad en muchos países, viéndose acrecentadas esas desigualdades cuando ocurren desastres. La **falta de independencia de la mujer y su menor preparación le lleva a ser más vulnerable** ante un suceso que se ceba en la población y en el medio ambiente. Es por ello que sin una política de prevención desde la escuela, resulta imposible avanzar en el fortalecimiento social que se necesita para salir de ese círculo vicioso en el que, tras una catástrofe, no hay margen suficiente para la recuperación antes de que llegue la siguiente.

La gobernanza de los riesgos debe buscar un **liderazgo con valores medioambientales** que llegue a generar motivación en la ciudadanía y en las instituciones públicas y privadas, de manera que sea motor del cambio que se necesita para armonizar el riesgo socialmente aceptable y los riesgos reales. De esta manera, los poderes públicos deben asegurar siempre una ordenación y gestión del territorio adecuada para cada espacio, teniendo en cuenta los riesgos que puedan darse, para así conseguir una estructura económica y social preparada para ellos. No hay que olvidar que los científicos, técnicos y especialistas son el primer paso en este modelo; ellos serán los encargados de la zonificación, estudios y demás trabajos que sirvan para la toma de decisiones más acertada posible.

Los riesgos deben gestionarse desde un **modelo más colaborativo y abierto**, que permita una participación más dinámica de todos los agentes implicados, como son los



propios ciudadanos y las empresas privadas que generan riesgos, pero para ello se necesita un paso clave: una educación de calidad y nivel adecuados. Cualquier sociedad debería apostar por una óptima educación hacia sus ciudadanos. Debemos tener claro que, ante un riesgo ambiental, una correcta y rápida actuación por parte de los ciudadanos puede ser la mejor estrategia para evitar que un fenómeno se convierta en desastre o catástrofe. La educación ante los riesgos debería comenzar en edades tempranas, de manera que a lo largo de la vida de un determinado individuo, siempre queden grabadas una serie de normas de actuación a cumplir. Los simulacros deberían convertirse en una actividad normal que sirva para prevenir y salvar vidas.

Países como Japón apuestan por una educación sobre riesgos desde edades muy tempranas, quedando aprendido desde la infancia cuáles son las pautas a seguir, por ejemplo en caso de tsunami. A través de cómics y dibujos animados muchos niños aprenden cómo actuar en caso de un terremoto o un tsunami. Actuaciones de esta índole evitaron que el tsunami del 11 de marzo de 2011 se cobrara más vidas, ya que además de los sistemas de alerta, aquellos que pudieron evacuar las costas, huyendo hacia el interior o subiendo a sitios altos.

Las redes sociales conforman una base de la pirámide de gestión, y fortalecer la misma supone fortalecer la capacidad de prevención de desastres. A través de estas redes se pueden mantener tanto plataformas como programas educativos, informativos o de mitigación de riesgos. Esto supone una forma de articulación y nexo entre cada una de las partes implicadas, de manera que en todo momento se pueda mantener un perfecto seguimiento y, en caso de urgencia, sería una rápida forma de llegar a los ciudadanos. Dicha red de la base está constituida por hombres y mujeres, y los sistemas democráticos deben contemplar esa realidad y partir de ella si se quiere avanzar. Es por ello que se puede afirmar que la democracia y la igualdad mejoran la seguridad de todos. En el caso de las empresas privadas, debe haber una mayor implicación y responsabilidad social de éstas en el marco de un nuevo modelo más colaborativo.

Para poder abordar la prevención y, por tanto, establecer unas nuevas bases que permitan el avance hacia una sociedad más segura, primero debemos comprender las limitaciones y barreras que existen entre ambos géneros para promover una participación igualitaria. Posteriormente, deben modificarse y romperse las relaciones que limitan a las mujeres en su identidad y su relación con los demás. Además, se debe fortalecer la autonomía de mujeres y hombres, de forma que se asegure su participación equitativa o igualitaria en todas las áreas de la vida de pareja, familiar, comunitaria, social, institucional y política, entre otras.

Por eso las democracias consiguen un cambio fundamental que está en la base de toda estructura que quiera ser segura: el respeto a otras ideas, otras creencias, otras culturas y otro género.



Saber cómo prevenir, conocer las alertas, épocas de mayores riesgos, planificar las acciones de evacuación, conocer acciones paliativas o de intervención temprana, etc. ayudará sin duda a reducir los daños económicos, medioambientales, y en vidas humanas. La visión tradicional de atención a la emergencia del desastre, basada únicamente en la actuación de profesionales, y que lo asimila a un suceso aislado, eventual y fortuito que interrumpe el desarrollo, es una rémora para una sociedad que busque el máximo nivel de seguridad posible. La visión moderna, responsable y democrática debe hacer partícipe al ciudadano como pieza fundamental de la seguridad de todos. En la primera visión tradicional, el ciudadano exige los servicios sin querer saber nada de su responsabilidad, mientras que en el esquema moderno, el ciudadano comprende lo que puede aportar para mejorar la sociedad donde vive.

Es necesario reconocer y valorar que las mujeres tienen una participación sumamente importante en sus comunidades; es decir, han desarrollado una serie de capacidades en su actuar cotidiano y son ellas quienes tienen mayor disposición para buscar soluciones y atender las necesidades de sus familias y de sus comunidades (aun antes que las de ellas mismas). Sin embargo, estas actividades y labores desempeñadas por las mujeres deben ser registradas y apreciadas como un trabajo valioso, primeramente por ellas y, por supuesto, también por los hombres de sus familias y por las autoridades locales en sus comunidades, para que dichas mujeres reciban el apoyo necesario en sus tareas, tengan mayor reconocimiento y se garantice así la seguridad e integridad física de ellas y de sus hijos junto con otros miembros de la familia.

Como un ejercicio saludable y democrático, pueden hacerse simulacros de evacuación, como anteriormente comentábamos, que en muchas ocasiones, y sobre todo en países como los iberoamericanos, que sufren las catástrofes con frecuencia, demuestran que los hombres otorgan menor importancia a la participación, mientras las mujeres colaboran y se involucran más.

La población rural y urbana requiere de capacitación para entender la importancia de las actividades de la protección civil y de la inclusión de la equidad de género. En países de la América latina, cuando se establece un sistema de alerta, se solicita a las y los representantes, líderes, dirigentes de colonia y barrios, su apoyo para alertar y sacar a la gente de la zona de riesgo. Hay un intenso, aunque no reconocido y plenamente valorado, trabajo voluntario y vecinal de las mujeres en materia de prevención y protección civil comunitaria, pues en muchos lugares las mujeres se comprometen más que los hombres en tareas de los comités vecinales y brigadistas voluntarios.

Por todo ello, debe existir una intervención gubernamental directa que prevenga y evite el desastre, así como mejorarse de forma continua este conocimiento para la modificación del marco normativo y la capacitación de todo el personal involucrado, incluido el voluntariado de protección civil que hace una tarea de proximidad fundamental.



De ahí se deriva que, aplicando un concepto moderno de la protección civil, en el que todos somos necesarios, parece claro que, tanto los cuerpos de intervención como los demás grupos que están actuando desde la prevención, deben contar con ambos géneros para su desempeño adecuado de las tareas.

El desarrollo de un voluntariado en todos los temas ligados a la seguridad, aportará a la sociedad mayor responsabilidad y ayudará en la prevención de riesgos. Este voluntariado debe colaborar en tareas de preparación, prevención o planificación, pero además, en tareas de educación. En este sentido, la inclusión de personas con alguna discapacidad ayuda también a llegar mejor a diversos colectivos.

No hay que olvidar que, dentro de todo este proceso, deben conocerse las características sociales, económicas y ambientales de cada territorio. Así podrán ponerse en práctica planes o actuaciones que prioricen unas zonas frente a otras, o directamente, establecer pautas para unas determinadas clases sociales. Para esto, los ciudadanos deben estar concienciados y no provocar situaciones de caos, alarma o incluso saqueo ante determinados episodios.

La transparencia ya comentada anteriormente, debe ayudar a generar ese clima de responsabilidad y participación ciudadana.

Por otra parte, las instituciones públicas y las entidades privadas deben establecer vínculos entre ellas que ayuden al fortalecimiento de todo el sistema. Un modelo en el que unas den servicios y otras no se sientan co-responsables del desarrollo científico, social y ambiental, genera un desapego que a la larga no beneficia a la sociedad, pues los avances son mucho más lentos y difíciles de implantar.

Las organizaciones no gubernamentales (ONG) o las organizaciones internacionales, como por ejemplo la ONU, también deben considerarse en algunos escenarios. En ocasiones los desastres y catástrofes requieren para una adecuada mitigación o posterior reconstrucción, una fuerte inversión económica a la que, en ocasiones, los países menos desarrollados no pueden hacer frente. En este sentido la ayuda internacional juega un papel clave, ya que en ocasiones es lo único que puede evitar a prevenir un riesgo, o bien conseguir mitigar sus daños.

Tras el terremoto de Haití las donaciones y ayudas internacionales fueron claves en los rescates, potabilización del agua o para la llegada de alimentos. No hay que olvidar que en ocasiones, las donaciones realizadas por ciudadanos de otras partes del mundo, están salvando vidas. Por tanto, es necesario concienciar a la población y hacerles llegar a través de las redes sociales la necesidad de su actuación o colaboración económica.



En este sentido, organizaciones especializadas como pueden ser Médicos Sin Fronteras, Geólogos del Mundo y muchas otras, aportan en los países más necesitados, los conocimientos, la asistencia y la educación necesarias, creando una base educativa y de seguridad mínima para evitar catástrofes mayores.

6.- CONCLUSIONES.

Como conclusiones y acciones derivadas de lo anteriormente expuesto, se indican las siguientes:

- Los riesgos medioambientales serán mayores cuanto menor sea el compromiso ético de las sociedades con los principios rectores que deben guiar todas las decisiones que tienen un efecto sobre el planeta Tierra.
- Instituciones públicas y privadas deberían suscribir una declaración de geoética como código de actuación, estableciendo los principios por los que se rigen.
- La gestión de los riesgos debe ir inexorablemente unida a la gestión del conocimiento. Pero además, éste debe aplicarse y plasmarse en las políticas de gestión del territorio y del medio ambiente. Para dicha aplicación se necesita mayor transparencia y debates con expertos, y un mayor vínculo de los decisores políticos con las universidades y centros investigadores ligados a las ciencias de La Tierra y al cambio climático.
- Se necesita desarrollar una estrategia para el cambio climático y una estrategia de gestión de riesgos naturales a todos los niveles competenciales.
- La gestión integral del riesgo debe contemplar diversas dimensiones: prevención, mitigación y tender a la eliminación de los riesgos en el largo plazo. Hasta la fecha no se ha venido aplicando este modelo de gestión. La consideración de que el riesgo se controla desde la intervención puede llevar a que se introduzcan en el sistema nuevos riesgos sin que la gestión de estos sea adecuada, con la debida transparencia e información a la población afectada.
- La investigación sobre riesgos naturales, si bien tradicionalmente ha basado sus análisis de peligrosidad en enfoques probabilísticos, debe evolucionar hacia aproximaciones empírico-deterministas de determinación del máximo evento físicamente posible. Solo así las medidas preventivas a adoptar se pueden quedar por el lado de la seguridad y no se deja en manos del azar la integridad de las personas y sus bienes materiales. El cambio climático como nueva variable obliga a considerar estas nuevas metodologías para que las predicciones sean válidas a efectos de reducir vulnerabilidades y daños materiales y humanos.



- La implantación de la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones, transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, supone una oportunidad para mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir estos daños, estableciendo las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).
- La sensibilización debe empezar por las escuelas y las redes sociales, debiendo crearse un sentimiento de responsabilidad individual y de participación democrática. La gestión de la seguridad de todos puede ser una vía de participación social muy importante que ayude a las mujeres a sentirse parte de la comunidad y la sociedad en la que viven. Además, les aporta formación y preparación en ámbitos que son importantes para mejorar su calidad de vida.
- Los riesgos deben gestionarse desde un modelo más colaborativo y abierto, que permita una participación más dinámica de todos los agentes implicados, como son los propios ciudadanos y las empresas privadas que generan riesgos. Deben crearse más vínculos entre entidades públicas y privadas de manera que todo el sistema se vea fortalecido, con participación activa de todos los actores implicados.
- El desarrollo de un voluntariado en todos los temas ligados a la seguridad aportará a la sociedad mayor responsabilidad y ayudará en la prevención de riesgos. Este voluntariado debe colaborar en tareas de preparación, prevención o planificación, pero además, en tareas de educación.