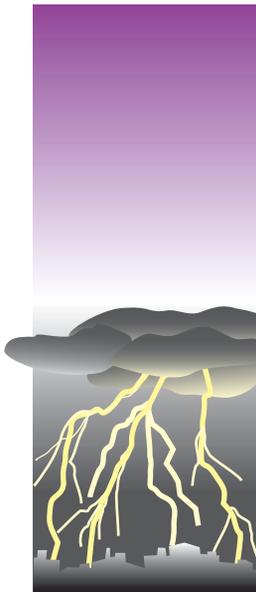


Percepción humana de las catástrofes

Manuel Nóvoa



DESCRIPTORES

CATÁSTROFES
DILUVIO UNIVERSAL
SANTORIN
VESUBIO
LISBOA
SAN FRANCISCO
TECTÓNICA DE PLACAS
ANTROPOCENTRISMO
MEDIO
CIENCIA
CAMBIO CLIMÁTICO
POLÍTICAMENTE CORRECTO
VICTIMISMO

¡Oh Dios! ¡Aquel que puede leer en el libro del destino
y ver que la revolución de los tiempos
hace que las montañas se allanen, y los continentes,
cansados de tan sólida firmeza, se derritan en los mares.

William Shakespeare. *El rey Enrique IV.*

Introducción

Toda catástrofe, por su carácter imprevisible, provoca en el ser humano terror y espanto, máxime cuando se desencadenan y arrasan las fuerzas de la naturaleza. Verdades o mitos de la antigüedad, como el Diluvio o los cataclismos que arrasaron ciudades o las sumergieron bajo las aguas, han marcado profundamente en el ser humano un sentimiento de miedo e inseguridad frente a la violencia de la naturaleza. Al mismo tiempo, la componente racional del ser humano ha intentado comprender las causas de estos desastres. En la civilización occidental, conformada por la filosofía griega y la religión judeocristiana, ha dominado de la lectura bíblica el castigo divino por el pecado de soberbia, que finalizó en una gran catástrofe. Desde el Renacimiento, y más intensamente con la filosofía natural durante la Ilustración, se ha intentado buscar explicaciones científicas a las catástrofes naturales, que se conformaron durante el siglo XX. En la actualidad, con una sensibilidad antropocentrista, se da más importancia al riesgo, vulnerabilidad o impacto en la sociedad, que al propio origen del suceso, y la búsqueda obsesiva de responsabilidades las hace recaer en el propio ser humano, como culpable del deterioro global del medio ambiente, a cuya alteración se atribuye una de las causas de los desastres naturales. Al menos, es lo políticamente correcto, circunstancia que tranquiliza muchas conciencias.

Entorno de la catástrofe

Al pensar en el origen de nuestro planeta, nuestra imaginación suele enlazar una serie de imágenes en las que se mezclan diluvios, maremotos, colapsos de meteoritos, erupciones volcánicas, lava incandescente, fuegos y terremotos en un entorno de vida primitiva. Nos acude a la memoria la imagen bíblica, ordenada y severa, de un mundo creado en seis días. Estas imágenes de espanto están asociadas al origen de los tiempos, pero no constituyen, en sí, una catástrofe. Para hablar de catástrofes, es preciso centrarse en un tiempo histórico, un espacio, en el que se localiza el acontecimiento, y lo más determinante es la presencia de seres humanos que padezcan el desastre y lo transmitan para formar parte de la memoria colectiva.

La razón del ser humano percibe la catástrofe como terror a lo imprevisto frente al cual los recursos humanos de defensa son desbordados por unas fuerzas infinitamente superiores, ante las que no cabe ningún control. La presencia de un acontecimiento de esta magnitud, totalmente imprevisto y difícilmente vivido durante una vida humana, determina que éstos se transmitan de generación en generación en forma de mitos. La documentación escrita es parcial, muy escasa, y solo es conocida durante los últimos milenios en determinadas zonas del planeta, por lo que las referencias de las catástrofes no son homogéneas, sino sesgadas en determinadas culturas. Es por tanto imprescindible que, cuando se produzcan, sus efec-

tos provoquen desastres en una determinada colectividad humana y que ésta pueda transmitirlo. Todas estas circunstancias determinan que se aprecie un mayor número de catástrofes cuando se dispone de mayor información, como sucedió el pasado año 2005. Estas circunstancias son debidas a que la información es global, y los medios de comunicación tratan de buscar en cada acontecimiento natural un hecho singular: ¡continuamente estamos viviendo el acontecimiento del siglo!

La catástrofe en el origen de la cultura occidental

La imagen que más influencia tuvo en la cultura occidental fue el mito bíblico del Diluvio, motivado por el sentido de castigo divino, por la soberbia del hombre al abandonar sus mandatos. Moisés, que escribió los cinco primeros libros de la Biblia, recoge la tradición oral del judaísmo desde que Abraham, padre del pueblo judío, abandona Mesopotamia. La descripción de la cólera divina que provoca una lluvia de cuarenta días con sus noches, y la salvación de los únicos siervos fieles, que eran Noé y su familia, sirvieron para dejar testimonio de este acontecimiento, en el que Dios interviene directamente en la naturaleza, alterando su evolución natural, y su ira desencadena una catástrofe. La vida se ceñía al Paraíso, y éste se localizaba en los terrenos fértiles de Mesopotamia, regados por los ríos Tigris y Éufrates. Del entorno geográfico de estas tierras, que hoy constituye Irak, solamente el 6% del territorio es agrícola, por lo que fácilmente se puede imaginar una importante inundación en el valle agrícola, pero las causas y efectos se describieron siglos después. El instinto de supervivencia lleva a los hombres a construir una torre, supuestamente para librarse de futuras inundaciones, y Dios vuelve a castigar la soberbia del hombre confundiendo las lenguas en la torre de Babel. Dos escarmentos sucesivos para castigar el pecado de soberbia. El zigurat de Elebank, que mandó construir Nabucodonosor (604-562 a.C.), con unos 90 metros de altura, fue la supuesta torre de Babel que contemplaron los judíos en su cautividad en Babilonia.

El mito bíblico pasó con el cristianismo a ser ampliamente difundido por la Europa medieval, y se mantuvo como mito dominante de las catástrofes hasta mediados del siglo XVIII, cuando, con la Ilustración, va despertando el conocimiento científico.

Cataclismo en Santorin

Santorin fue el nombre dado por los venecianos en el siglo XVIII a una serie de islas de origen volcánico que, geológicamente, se pueden datar del orden de hace unos 150.000 años. Los restos arqueológicos más antiguos tienen cinco milenios, y corresponden a la cultura Cicládica, de la Edad del Bronce antigua, y están constituidos por cerámica pintada y vasos de mármol, enterrados bajo una capa de lava y cenizas volcánicas.

Hacia el año 1.500 a.C. se produjo una fuerte erupción volcánica seguida de un maremoto, que devastó las costas de Creta y que supuestamente contribuyó a la desaparición de la civilización Minoica. Los movimientos sísmicos siempre han sido frecuentes en estas islas, y el último se registró en el año 1956. Esta catástrofe quizá han sido la fuente de información de Pla-



Fig. 1. Manuscrito *La cité de Dieu*. Miniatura del Arca de Noé, siglo XV.



Fig. 2. Breviario Grimaldi, *Construcción de la torre de Babel* (1510-1520), Venecia, Biblioteca Nazionale Marciana.



tón para idealizar el mito de la Atlántida, que gozó de gran interés dentro de las descripciones del mundo físico, a través de la filosofía natural. Algunos autores han calificado esta catástrofe como el cataclismo más violento en la historia de la humanidad.

La erupción del Vesubio

La erupción del volcán Vesubio, sobrevenida en agosto del año 79 d.C., constituye un acontecimiento excepcional para el mundo romano. De ella tenemos la descripción vulcanológica más antigua de todas las conocidas, por la presencia excepcional durante la erupción de Plinio el Viejo, que falleció al segundo día de la erupción, y de su sobrino, Plinio el Joven, que en dos cartas dirigidas al historiador y político romano Publio Cornelio Tacito, describe la muerte de su tío y sus impresiones sobre las manifestaciones de la erupción. Plinio el Viejo había escrito una importante *Historia Natural*, en la que recopiló buena parte del saber antiguo.

Plinio el Joven describió la erupción, cuando se presentó, como una gran nube de gas y cenizas que se elevó hasta llegar a la alta atmósfera, donde se expandió en forma de pino. Se produjo una fuerte lluvia de piroclastos, cenizas y lapilli, que sembró el pánico en la población. No hace mención a la nueva silueta creada en el Vesubio (1.277 m de altitud) dentro de un volcán más antiguo, que es el Somma, cuyo origen data de hace unos 10.000 años.

El efecto más impresionante de la mencionada erupción fue la desaparición de las ciudades de Pompeya y Herculano, de las que Plinio el Joven no hace ninguna mención. Si bien en un principio se supuso que las ciudades habían sido arrasadas por la lava, su descubrimiento en el siglo XVII, bajo una espesa capa de cenizas y lapilli, permitió recuperar enteramente estas ciudades casi intactas de la degradación física y humana.

El Vesubio, que está aparentemente sin actividad desde el año 1944, ha ejercido una gran fascinación, después de las excavaciones de Pompeya, incentivadas por Carlos III, entre pintores, escritores y viajeros, para los que la presencia del riesgo creaba fascinación y estimulaba la imaginación, ante un peligro probable aunque impredecible.



Fig. 3. Vista de los barrios del suroeste de Nápoles. Al fondo el Vesubio. A su izquierda el Somma.

Época medieval

Reducida la filosofía clásica en algunos reductos de bibliotecas monacales, tal como reflejó magistralmente Humberto Eco en *El nombre de la rosa*, el pensamiento dominante en la Europa occidental es el mito del Diluvio, con el que Dios castigó a sus criaturas por abandonar sus mandatos. En las magníficas representaciones de los comentarios del último libro de la Biblia, el Apocalipsis de San Juan, suelen tener incluidos los denominados Beatos representaciones del diluvio universal, con las imágenes del arca de Noé cargada con una pareja de animales de cada especie, tal como le había encargado el mismo Dios.

Las explicaciones de las catástrofes eran claras, y atribuidas a los inescrutables designios divinos, alterados, casi siempre, por culpa de las caídas de la humanidad. La búsqueda racional de las causas no solo no era admisible, sino incluso perseguida, por dudar de la obra perfecta del Creador y sus motivos, que no se debían cuestionar.

El mito de la torre de Babel, como creación humana para escapar del castigo divino, se consideraba como un fruto de la soberbia humana. El humanismo renacentista trata de soltar el lastre de esta visión teológica dominante durante la Edad Media y enfatiza aquellos aspectos que liberan al individuo del determinismo religioso, y va afirmando el valor del Humanismo. Las magníficas representaciones de la torre de Babel pintadas por Bruegel son una muestra de confianza en la potente arquitectura humana para elevarse muy por encima del alcance del castigo por la inundación.

Terremoto de Lisboa de 1755

Una de las catástrofes que tuvo más influencia en el futuro desarrollo de la ciencia fue el terremoto de Lisboa, ocurrido el 1 de noviembre de 1755, no tanto por el desastre en sí, que fue extraordinario, como por su valoración en plena Ilustración, que lo utilizó como bandera para cuestionar, y poner en duda, la idea dominante de la voluntad divina en este tipo de catástrofes, y abrió nuevos caminos para la investigación científica.

El terremoto de Lisboa, que se estima en la actualidad con magnitud de 8,7 de la escala de Richter, provocó, junto con el maremoto que le siguió, más de 60.000 víctimas. El número de muertes fue muy importante debido a que buena parte de la población se encontraba congregada, a las nueve y media de la mañana, en las iglesias, que se desplomaron sobre los fieles, que estaban celebrando la festividad de Todos los Santos. Fue la más aterradora catástrofe natural conocida en Europa, después del Vesubio. Las circunstancias de la muerte de tantos cristianos estimularon el debate que enfrentaba el mito cristiano de la catástrofe como castigo divino, a la razón ilustrada, que pretendía abrir caminos a la razón, que, a su vez, conduciría al despegue del pensamiento científico. Este acontecimiento, en el que los afectados no fueron pecadores, sino los fieles que estaban en las iglesias orando, estremeció los cimientos de estas creencias cristianas, y lo elevó al centro del debate. Hasta ese momento, los teólogos de la Iglesia consideraban que el mundo estaba en armonía, como obra perfecta del Creador, y cuando se producía una catástrofe, el sufrimiento producido servía como lección y, solamente en oca-



Fig. 4. Imagen del terremoto de Lisboa del 1 de noviembre de 1755.

siones muy extremas, como castigo. Las circunstancias de la muerte de tantos cristianos por desplome de las iglesias, plantearon cuestiones de conciencia sobre la armonía en la Tierra y las causas finales de la naturaleza.

El filósofo Voltaire, en sus dos obras tituladas *Poème sur le désastre de Lisbonne* y *Cándido*, toma partido para cuestionar el supuesto orden divino de la Tierra, postura que mantiene en su *Diccionario Filosófico*, de gran influencia desde la Ilustración. En *Cándido* adopta una actitud irónica frente a la visión tradicional, que consideraba estas catástrofes como una lección o castigo del Autor de una creación perfecta. De cualquier modo, esta discusión solamente afectó a una minoría ilustrada, que tomaron diferentes posturas, puesto que la mayoría de la población cristiana aceptaba con conformismo la visión tradicional.

Terremoto de San Francisco

El terremoto de San Francisco, que destruyó la ciudad el 18 de abril de 1906, causó más de 3.000 víctimas. Si bien no fue el más importante del siglo si lo comparamos con el ocurrido el 28 de julio de 1976 en Tangshan, en China, que dejó unas 240.000 víctimas, sí fue uno de los mejor estudiados científicamente y del que se sacaron innumerables consecuencias, en diversos ámbitos. El terremoto, que alcanzó la magnitud de 8,2 en la escala de Richter, puso en evidencia que la ciudad estaba atravesada por la denominada falla de San Andrés. Posteriormente, con la teoría de la Tectónica de Placas, se explicaron los movimientos de esta falla.



Fig. 5. Vista de San Francisco después del terremoto de 1906.

La ciudad de San Francisco, situada en el rico estado de California, fue sacudida por el sismo, que se produjo por un deslizamiento en la falla de San Andrés. La parte situada al oeste de la línea de falla se corrió hacia el noroeste, y la parte oriental hacia el sureste, provocando en algunos lugares una separación de hasta seis metros después de la catástrofe. La ciudad, que había sido un mito en la carrera hacia el oeste de los estados Unidos, fue devastada por el sismo, al que siguió un gran incendio.

Este terremoto sirvió de estímulo para los estudios sobre el comportamiento del interior de la Tierra y, más que por la magnitud del terremoto en sí, tuvo una gran importancia cien-



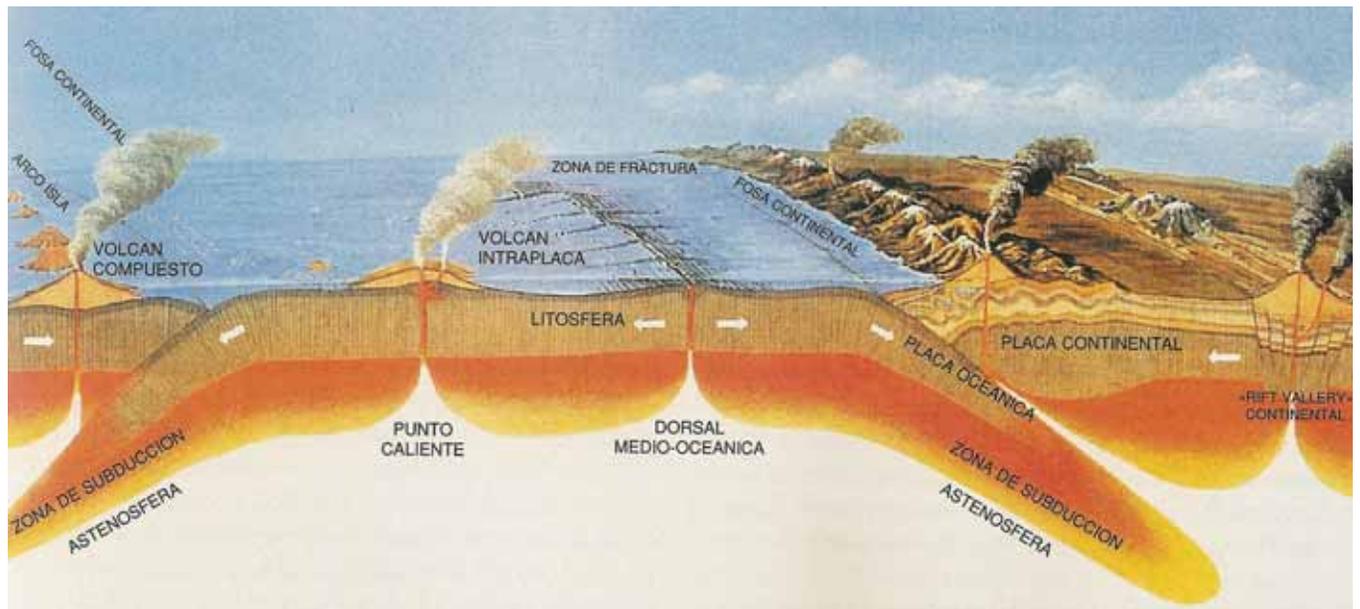


Fig. 6. Sección esquemática de la corteza terrestre con la dorsal oceánica y zona de subducción.

tífica y social. Pese al elevado factor de riesgo, la población lo acepta, porque considera el riesgo inferior a la oportunidad de trabajo y a la bondad del clima. Pese a las incertidumbres, el desarrollo del Estado de California ha sido el más vertiginoso del siglo XX en el país, y en determinadas zonas, como Silicon Valley, está ubicada la mayor aglomeración de industrias de alta tecnología informática del mundo.

Teoría de la deriva continental de Wegener

Continuando con nuestra búsqueda durante el siglo XX de las causas de las violentas catástrofes de la naturaleza, se presentaron diversas teorías que explicaron el comportamiento de la superficie terrestre y el desencadenamiento de enormes cantidades de energía, que se manifiestan en forma de erupciones volcánicas, movimientos sísmicos o grandes maremotos que, en muchas ocasiones, constituyen auténticas catástrofes.

La coherencia del pensamiento científico, aunque no existen verdades absolutas, ha permitido explicar con bastante precisión el mecanismo del comportamiento de la Tierra, aunque, hasta el día de hoy, no estamos en condiciones de preverlo y mitigar en lo posible los desastres naturales. En lo que se ha avanzado es en desvincularlos de la voluntad divina, que queda como un reducto para un pequeño grupo de fundamentalistas.

El geofísico alemán Alfred Lothar Wegener estableció, en 1912, la teoría de la deriva de los continentes, en su obra sobre *El origen de los continentes y los océanos*. Supuso que hace 255 millones de años todas las tierras emergidas estaban unidas y constituían la Pangea. Hace 150 millones de años se produjo una fragmentación de la Pangea y las diferentes partes flotan a la deriva. En períodos más recientes alcanzaron las grandes unidades que hoy conocemos como continentes, que continúan sometidos a la dinámica terrestre. Esta teoría, muy criticada desde un principio, si no totalmente rigurosa, abrió un camino cierto para las investigaciones posteriores.

Una segunda idea fue concebida por el minerólogo estadounidense Harry Hess (1906-1969), que, utilizando la sonda de un barco durante la segunda guerra mundial, descubrió la presencia de cañones marinos y cadenas montañosas, más altas que las continentales. En mitad del Atlántico descubrió un cañón o grieta de más de 10 kilómetros de ancho y 19.000 kilómetros de longitud a lo largo de todo el océano, demostrando que los continentes iban separándose. En la década de los años sesenta se descubrió que la corteza, en las proximidades de los continentes, comenzaba a hundirse bajo ellos, constituyendo un fenómeno denominado subducción. A ello se debe que los fondos oceánicos sean relativamente jóvenes. En el año 1963, partiendo del estudio de los campos magnéticos, se pudo comprobar que los lechos marinos estaban ensanchándose y que los continentes tienen movimientos.

En un artículo publicado en la revista "Journal of Geophysical Research" en 1968, denominó placas a los diferentes segmentos y a la nueva ciencia que se dedica a su estudio Tectónica de Placas, que, con ciertas dudas o posturas enfrentadas, es aceptada en la actualidad por la comunidad científica. Las zonas de contacto de estas placas son activas, y es donde se localizan los volcanes y la mayor actividad sísmica. La Tectónica de Placas explica no solo la dinámica de la superficie terrestre sino muchos procesos internos, como los terremotos o la formación de montañas. McPhee lo expresaba del siguiente modo: *Los geólogos se encontraban en una posición que causaba vértigo, en la que, de pronto, toda la Tierra tenía sentido.*

La localización de los puntos activos del planeta, en donde se han producido terremotos o actividad volcánica, se comprobó que coincide con los contactos de las diferentes placas, cuya teoría explica los terremotos, los tsunamis, los volcanes, los pliegues, fallas y la formación de las cordilleras. Llegado a este nivel de conocimiento, tenemos una explicación de las causas de los fenómenos naturales pero continuamos siendo tan vulnerables como antes, pues no solventa nada el saber que al cabo de una vida América estará dos metros más alejada de Europa.

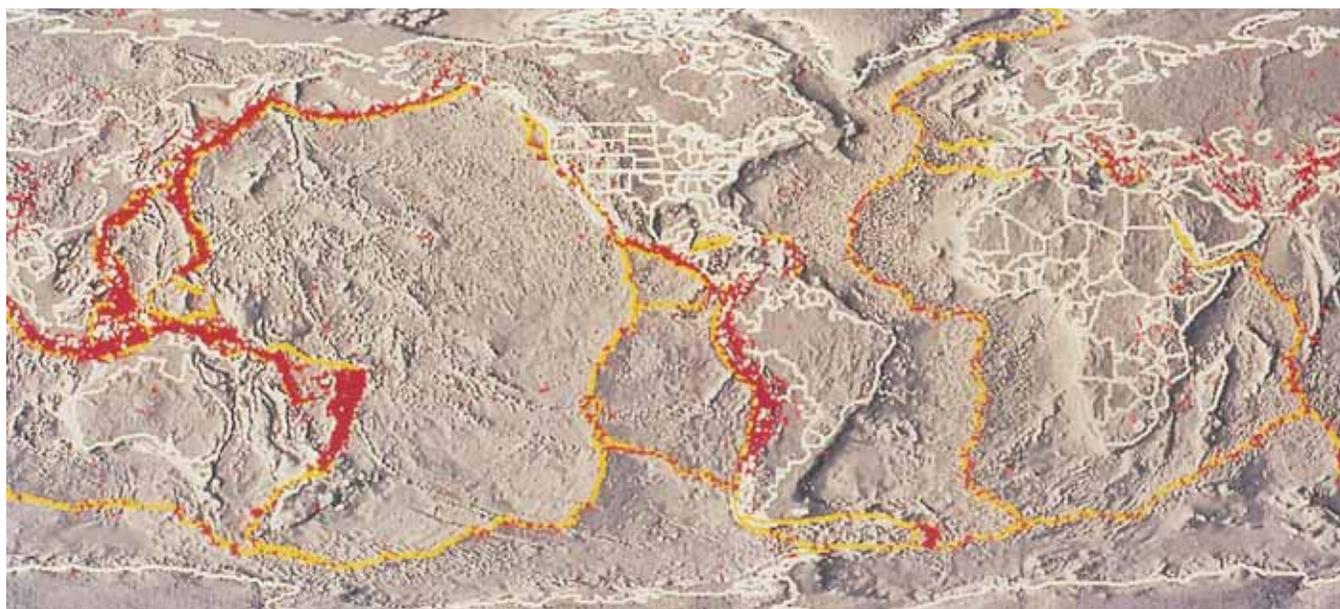


Fig. 7. Límites de las placas de la litosfera (amarillo) y epicentros de los terremotos registrados en 1980-1990 (rojo), Centro Nacional de Datos Geofísicos de EE UU.

Antropocentrismo

El antropocentrismo es una doctrina que justifica que el ser humano es el fin último del universo. No tiene su origen en el principio filosófico de Protágoras, para el cual el hombre es la medida de todas las cosas, sino en la justificación de los científicos de la Ilustración, que designaron la especie humana como *homo sapiens*. Este sentimiento de superioridad conduce a numerosos individuos, sobre todo dentro de la cultura occidental, a vivir de espaldas a la naturaleza, confiando en los progresos científicos y técnicos e ignorando el miedo o temor que nos da el entorno, ya que con el apoyo de la tecnología que cree dominar, aumenta su soberbia. Hoy día, las posiciones antropocéntricas resultan dominantes.

Las ideas deterministas del siglo XIX y primera mitad del XX, herederas de los grandes descubrimientos del XVIII, llevaron a la formulación de leyes con las que se tenía la falsa confianza de comprender la naturaleza. Esta confianza llevó a hacer coincidir su conveniencia con las explicaciones científicas, olvidando en ocasiones el rigor, que debe ser la base del conocimiento. Una catástrofe de la naturaleza desborda toda capacidad de respuesta del individuo y provoca una alteración psicológica en la inestable confianza en su seguridad. El antropocentrismo en la actual sociedad materialista se está transformando, como describe Miguel Delibes, en un objeto-centrismo que *al eliminar todo sentido de elevación del hombre, lo ha hecho caer en la abyección y la egolatría*. Quizá simplemente en la estupidez.

La catástrofe como riesgo

La característica fundamental de las catástrofes naturales es la enorme dimensión de energía liberada e incontrolada en la naturaleza, con las variables espacial y temporal; esta última casi siempre es superior a la vida humana. Ante lo imprevisto del suceso, provoca en el ser humano un sentimiento de pánico, inseguridad, e incertidumbre. En la actualidad, al intentar el análisis del impacto que provocan estos sucesos en la población, se suelen utilizar los conceptos de riesgo y vulnerabilidad.

Para integrar la incertidumbre en la vida social de estos extraordinarios sucesos naturales en relación a sus efectos en el medio humano, se introdujo el concepto de riesgo del impacto de la catástrofe, más como efecto psicológico, que como medio de valorar económicamente los posibles efectos de un suceso, que puede ser incluso catastrófico. El concepto de riesgo depende del entorno social donde se puede producir y, en consecuencia, desde el que se realiza la estimación. Se suele adaptar criterios estadísticos para valorar estas catástrofes como anomalías de la dinámica planetaria.

Los riesgos naturales han existido siempre y continuarán siendo una amenaza, pues forman parte de la propia dinámica de la naturaleza. El progreso de la sociedad viene asociado a comprender el riesgo y limitar el grado de su amenaza. Para esto, se establecen estrategias de supervivencia o, como dice T. C. Nichols (1970): *Si no podemos dominar el riesgo, tendremos al menos que aprender a convivir con él*.

Otro concepto que se ha desarrollado durante las últimas décadas, para analizar el impacto de las catástrofes en el medio humano, es el de vulnerabilidad frente a cualquier amenaza que pueda producir inseguridad en las vidas. Expresa, por tanto, un desequilibrio entre la estructura social que ocupa el territorio y su medio físico. Cuando concebimos la vulnerabilidad como la componente de inseguridad del ser humano, estamos valorándola desde una perspectiva antropocéntrica.

Los medios de comunicación

Los medios de comunicación suelen desempeñar la doble función de formación e información. Influyen poderosamente, a falta de la vivencia personal, en la percepción de las catástrofes. Estos supuestos son en parte verdad, al presuponer un comportamiento ético en el informador, pero en la mayoría de las ocasiones también tienen un componente de simulación por ignorancia o, incluso, por manipulación política. Somos conscientes de que el lenguaje no es inocente; está cargado





Fig. 8. Katsushika Hokusai, *La gran ola en alta mar en Kanagawua*, 1831.



Fig. 9. Tsunami en Maddampegama en Sri Lanka.
Olas de hasta 10 metros de altura el 26 de diciembre de 2004.

de una fuerte dosis ideológica, que suele distorsionar la percepción del ciudadano. Ya la noticia tiene un componente de improvisación, pues incluso las explicaciones científicas no son creíbles totalmente, hasta que la comunidad científica las acepta. No obstante, hoy en día no se habla de verdades científicas, que pueden explicar el origen de las catástrofes, sino de teorías, que suelen ser verdades relativas. Estos niveles de incertidumbre no contribuyen al aumento de nuestra seguridad, pues llegamos con rapidez a la conclusión de que todo conocimiento es relativo.

Hoy día se cuestiona casi todo, al resultar generalmente aceptada la manipulación política incluso del conocimiento científico, y éste, una vez divulgado a través de los medios de comunicación, cuyos profesionales no suelen dominar la profundidad de las teorías, contribuye a que la información llegue muy desvirtuada.

La tendencia de los medios consiste en centrar la noticia en personas y sentimientos, más que en dar explicaciones científicas. Se inclinan por las historias que tengan una fuerte componente de drama humano y sufrimiento. La circunstancia de una catástrofe que reviste dimensiones apocalípticas, más que reflexionar sobre la naturaleza y sus enseñanzas, deriva la información hacia lo sensacional. Casi siempre la última imagen suele ser un niño indefenso o los restos de un juguete. No se buscan actitudes ecuanímes y respetuosas sino que la noticia tiene la tendencia a transformarse en un *reality show*.

Explicaciones científicas

Aunque la ciencia se ha desarrollado, particularmente en el ámbito de la biología y la genética, hasta límites insospechados hace pocos años, los conocimientos sobre la Tierra y su clima siguen girando alrededor de hipótesis cada vez más abiertas, que, no obstante, distan mucho de establecer certezas. Desde el determinismo científico, que partiendo de principios generales posibilitó un rápido progreso de la Física, del conocimiento del comportamiento de la Tierra y, sobre todo, del clima, se fue evolucionando durante el siglo XX con la Física moderna. A semejanza de la nueva mecánica relativista de Einstein, que va desplazando las certezas, y el principio de incertidumbre de Heisenberg, que las aleja más, se van introduciendo cada vez más hipótesis en el análisis de entornos cada vez más complejos, denominados sistemas no lineales. Las complicadas formulaciones matemáticas están asociadas a simplificaciones y, en consecuencia, a niveles de probabilidad.

En la década de los años sesenta, el meteorólogo Edward Lorenz, para tratar de explicar el comportamiento de la atmósfera, señaló que pequeños cambios al inicio de un proceso pueden provocar cambios drásticos en su evolución posterior. En este entorno se basó para enunciar la teoría del caos. En un artículo inicial titulado "Previsibilidad: ¿Puede el aleteo de una mariposa en Brasil causar un tornado en Texas?", utilizó esa idea como metáfora para explicar la teoría del caos. En un sistema complejo, como puede ser el que llega a producir una catástrofe, un fenómeno no obedece a una sola causa sino que precisa la coincidencia de múltiples causas, algunas esenciales y otras aparentemente de menor importancia pero que contribuyen a que se desarrolle el fenómeno.

El caos equivale a la componente de la incertidumbre, pero también es relativo, pues se asocia a la probabilidad del suceso. Representa más bien la incertidumbre de las probabilidades extremas e impredecibles. Pese a todas las incertidumbres, el mundo diario, habitualmente, se puede seguir expresando con la mecánica clásica con un elevado nivel de probabilidad.

Vivencias de catástrofes

El pasado 23 de marzo, como todos los años en esta fecha desde 1950, promovido por la Organización Meteorológica Mundial, se celebró el día meteorológico, para el que en esta ocasión, se escogió como tema *La prevención de los desastres naturales y atenuación de sus efectos*, debido a que el 90% de los desastres naturales tienen que ver con el tiempo, el clima y el agua. El año 2005 se había caracterizado por padecer prolongadas sequías en Europa, Asia, Australia y Brasil. En el mismo año, en el océano Atlántico se produjo un récord en el número de huracanes devastadores, entre ellos el Katrina, que indujo la inundación de Nueva Orleans. El año 2004 también se había calificado como muy grave por los desastres naturales, y en particular por el tsunami que devastó las costas del océano Índico, y que alcanzó unas dimensiones dantescas en pérdidas de vidas humanas.

Durante el período de diez años entre 1992 y 2001, los desastres naturales causaron 622.000 víctimas, y afectaron a más de 2.000 millones de personas. Los desastres acontecidos, y sentidos por toda la sociedad a través de los medios de comunicación, nos permiten aproximarnos a la auténtica dimensión de las catástrofes y situarlas dentro del contexto de la percepción humana. Podemos analizar, por su singularidad, la repercusión del tsunami del océano Índico y del huracán Katrina en el sur de los Estados Unidos.

El tsunami registrado el 26 de diciembre del año 2004, que consistió en una ola producida por un movimiento sísmico, con epicentro en Indonesia, se trasladó por la superficie del océano Índico a una velocidad del orden de 700 km/h y provocó en pocas horas la muerte de cientos de miles de vidas. Se pudo presenciar en tiempo real en todo el mundo, a través de la televisión, percibiendo la total indefensión de aquellas gentes frente las fuerzas desatadas de la naturaleza. Las cifras de muertos, que se estimaron en principio en 10.000, fueron aumentando exponencialmente con cada nueva información, y a partir de los 200.000 ya se dejó de contar el número de vícti-

mas, con una estimación de 250.000. A la vista de lo sucedido, se deduce que al valorar una catástrofe de esta magnitud la contabilización de las víctimas es meramente indicativa, lo mismo que sucede con los damnificados y las estimaciones de pérdidas económicas. Si en la actualidad, cuando se dispone de sofisticados medios de transmisión de la información, no se consigue concretar estas magnitudes, las que llegan del pasado no pasan de ser indicativas del orden de magnitud.

Es habitual atribuir a países en desarrollo y atrasados, por ser los más vulnerables, las mayores afecciones por las catástrofes. Esta afirmación, muy propia de la elevada autoestima de los occidentales, resultó cuestionada después de la experiencia del huracán Katrina, que, el 5 de septiembre del año 2005, unido a la rotura de los diques de contención de agua, inundó la ciudad de Nueva Orleans y puso a prueba, no superada con éxito, al país más poderoso de la Tierra. Si bien en el ámbito económico los efectos del huracán fueron desastrosos, la información de los medios sobre la pérdida de vidas humanas fue disminuyendo; las previsiones apocalípticas iniciales, que estimaban varias decenas de miles de víctimas, quedaron reducidas a una cifra final de 270 en la ciudad, contabilizándose un total de 1.200 en toda el área de la trayectoria e influencia del huracán, que constituyó el mayor desastre natural en los Estados Unidos. Las autoridades guardaron una total reserva sobre estas cifras. Lo más penoso del desastre fue la pérdida del orden y la ley en una parte de la población incontrolada, que se dedicó al saqueo, poniendo en evidencia la parte menos aparente de la condición humana, al manifestarse la lucha despiadada por la supervivencia, que llegó a desbordar a las fuerzas del orden, asombrando al mundo por las muestras de descivilización. Las constantes noticias fueron una llamada de atención y reflexión a los gobiernos occidentales hacia las reacciones sociales frente a las catástrofes de esta magnitud, que desbordan el tratamiento de riesgos y la capacidad de respuesta inmediata. Lo más patético es constatar cómo el hombre orgulloso se vuelve frágil e indefenso ante la magnitud de estas catástrofes naturales con sus devastadores efectos.

Cambio climático

Adentrados en el siglo XXI, las catástrofes naturales continúan golpeando con intensidad el planeta, y con independencia del conocimiento de sus causas, al ciudadano le llega el debate en una discusión interminable sobre si éstas se deben a orígenes puramente naturales o derivados de acciones inconscientes de las Administraciones y, por tanto, responsabilidad de los Estados. Las catástrofes que tienen su origen en la causa climática son las más numerosas, con grados diferentes de magnitud, las que se viven con mayor intensidad, y las que más víctimas y daños provocan. Durante los últimos treinta años, el debate político dominante a través de los medios de comunicación se centra en el nuevo paradigma del Cambio Climático, que se supone inducido por el hombre, es decir, debido a cambios antropogénicos. Cuando debatimos sobre el clima, es preciso recordar que éste viene determinado por un entorno geográfico, y está representado por unos valores medios de los fenómenos meteorológicos durante largos perio-



dos temporales, que van desde meses hasta miles de años. Sin embargo, lo que sentimos directamente es el tiempo atmosférico, que son los fenómenos que suceden en el entorno físico con escalas temporales de minutos a varios días. Durante el día, la temperatura puede oscilar entre cinco y diez grados, o incluso mucho más. Lo mismo sucede con el valor medio mensual de la temperatura a lo largo del año, y entre años puede variar varios grados. Cuando los científicos afirman que desde que se generalizaron los instrumentos de medición la temperatura media sobre el planeta aumentó $0,75\text{ }^{\circ}\text{C}$, de los cuales $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ corresponden a los últimos 50 años, están reseñando una cantidad que no se llega a sentir pero cuyos efectos, a escala planetaria, pueden tener un efecto significativo.



Fig. 10. Foto de satélite del huracán Katrina.

El Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en Río de Janeiro en 1989, llegó a la conclusión de que existía una *peligrosa interferencia antropogénica*, que estaba contribuyendo al calentamiento global del planeta con el efecto invernadero. Las Naciones Unidas establecieron un *panel internacional sobre el cambio climático* (PICC), que se encargó de analizar el clima, y establecieron previsiones de emisión de CO_2 , debido preferentemente al consumo de energías fósiles, que resultaron demasiado pesimistas. Este supuesto calentamiento global tiene dos efectos graves: la elevación del nivel medio del mar y la velocidad de fusión de las capas de hielo del planeta. Lo que en un principio fue una opinión de expertos para su discusión, a través de las Naciones Unidas congregó a la Comunidad Científica Internacional, y sus conclusiones fueron integradas en las políticas activas de los diferentes gobiernos firmantes, después de que en el año 2005 entrase en vigor el Protocolo de Kyoto, que limita la emisión a la atmósfera de gases responsables del efecto invernadero.

Los esfuerzos a nivel mundial para reducir las emisiones de gases procedentes de las actividades humanas que pueden provocar el efecto invernadero y, de este modo, alterar de forma apreciable el clima del planeta, se han materializado en la Unión Europea el 1 de enero de 2005, con la firma de un régimen para el comercio de los derechos de emisión de gases entre los diferentes países. Se pretende fomentar la innovación



Fig. 11. Louis Garveray (1783-1875). *El Náufrago*. Brest, Museo de Bellas Artes.

global y, en última instancia, desean aplicar el principio de que *quien contamine pague*. El acuerdo político-científico tiene como fin la defensa del medio ambiente. A través del control de las emisiones y el pago de los países que contaminan se tiene previsto un efecto indirecto para ayudar a la lucha contra la pobreza de los países que no contaminan. Las incertidumbres globales se centran en la incertidumbre de cómo se les aplicarán limitaciones a las potencias emergentes, China, India o Brasil. No es seguro que el cambio climático se produzca, pero sí es importante la toma de conciencia en los diversos escenarios: individual, local y global. James Hansen, que es el científico responsable de la investigación sobre el clima de la NASA, manifiesta que *El calentamiento global es real. Las consecuencias podrían ser desastrosas. No obstante, ciertas actuaciones prácticas, que de paso nos proporcionan una atmósfera más limpia y sana, podrían retardar y, con el tiempo, detener el proceso*. Estas declaraciones esperanzadoras en la capacidad y ética del ser humano están en otro plano distinto al discurso de *lo políticamente correcto*, para el cual cualquier irregularidad climática está motivada por el cambio climático y éste es consecuencia de la combustión de productos fósiles, que lanzan a la atmósfera CO₂. En cualquier circunstancia, a pesar del abuso informativo, no sabemos si estamos dentro de la influencia originada por los cambios antropogénicos, o por los cambios cíclicos naturales de más largo plazo.

El desastre como oportunidad: Victimismo

La cultura popular recoge en refranes las experiencias ante los desastres, que suelen revestir un carácter fatalista: *"Poco mal espanta y mucho amansa"*. *"La desgracia prevista anda más despacio que la imprevista"*. O aquel más reflexivo: *En la inseguridad hay miedo y en el miedo hay seguridad*.

Una de las características de las democracias occidentales es la seguridad que garantiza a los ciudadanos dentro del denominado Estado del Bienestar. Garantiza que puedan beneficiarse de seguridad jurídica, política, de educación, sanitaria, y de un buen número de privilegios que disfrutamos con facilidad, olvidándonos de lo mucho que ha costado a las generaciones pasadas el conseguirlos, y de la duda de hasta cuándo podremos seguir disfrutándolos. Esta seguridad ha influido en el estímulo del antropocentrismo psicológico, que entra en crisis cuando se presenta una catástrofe, tanto por lo impredecible como por su enorme dimensión, que desborda la respuesta rápida de los Estados.

Como anécdota, el Consorcio de Compensación de Seguros, que depende del Ministerio de Hacienda, cubre, en determinadas circunstancias, los daños ocasionados por acontecimientos extraordinarios, entre los que incluyen los siguientes fenómenos de la naturaleza: *terremotos y maremotos, inundaciones extraordinarias (incluyendo embates de mar), erupciones volcánicas, tempestades ciclónicas atípicas (incluyendo los vientos extraordinarios con rachas superiores a 135 km/h, y los tornados) y caídas de cuerpos siderales y aerolitos*. ¡No está mal! Quedan incluidas las catástrofes naturales y podemos confiar seguros.

Transcurridas las primeras horas y contenido el desastre, comienza la búsqueda de posibles responsables, que, en la mayoría de las ocasiones, se atribuyen al entorno del Estado. Superada la catástrofe con una sensación heroica, se va dejando paso al egoísmo materialista y buena parte de la población aparece como víctima por el abandono del Estado. Asumiendo el victimismo, se hace culpable a otro, lo que lleva a obtener beneficios intangibles y materiales. En la actualidad el sentimiento de víctima se encuentra muy extendido. Julián Marías lo describe magistralmente: *Las víctimas siempre tienen razón. No, las víctimas merecen toda compasión, la solidaridad, todo el posible apoyo que se les puede ofrecer, moral como económico, el máximo respeto y nuestro recuerdo*. Hay una idea muy extendida de que el sufrimiento tiene un efecto limpiador, purificador y que ennoblece. Pero la razón no la da el hecho de ser víctima. En la sociedad actual, enmarcada en el paradigma de la felicidad, la gente no soporta la inquietud ni la pesadumbre, cuando en la propia vida no es posible vivir sin altibajos, sin miedos ni frustraciones, sin penas y sin dolor, pues todas estas adversidades, una vez superadas, hacen valorar positivamente la belleza de la vida. Hoy día, con la pérdida de pudor que caracteriza al individuo, éste exagera los males y desgracias para fomentar la solidaridad. La felicidad que suponemos es privada y las desgracias las hacemos partícipes. Necesitamos atribuir la culpabilidad a otros para sentirnos víctimas y, curiosamente, importantes.

Los medios de comunicación intentan sacar noticias y presionan a la clase política, que, más por imagen que por convicción, promete actuaciones urgentes, no solamente de reparación de los daños ocasionados, sino de mejora de todas las obras públicas necesarias para la seguridad de los ciudadanos. En estas circunstancias los ingenieros entran en acción, desempolvando proyectos necesarios que no tuvieron su oportunidad, y realizan lo que les es natural: las obras públicas necesarias para la sociedad. El final de la catástrofe vuelve a atribuir al ingeniero su tradicional virtud de servidor público. □

Manuel Nóvoa

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Jefe de la Demarcación de Costas en Cataluña

Bibliografía

- Alonso, Eduardo, et al., *Riesgos naturales en la ingeniería civil*, Ed. UPC, Barcelona, 1986.
- American Institute of Professional Geologist, *Guía ciudadana de los riesgos geológicos*, Colegio Oficial de Geólogos de España, Madrid, 1997.
- Bryson, Bill, *Una breve historia de casi todo*, RBA, Barcelona, 2005.
- Calvo, Francisco, *Sociedades y territorios en riesgo*, Ed. del Serval, Barcelona, 2001.
- Corbin, Alain, y otros, *El mar, terror y fascinación*, Paidós, Barcelona, 2005.
- Glacken, Clarence, *Huellas en la playa de Rodas*, Ediciones del Serval, Barcelona, 1996.
- Goodwin, Joscelyn, Fludd, Robert, *Claves para una teología del universo*, Editorial Swan, Madrid, 1987.
- Hacar Benítez, M., et al., *Accidentes y catástrofes*, Map&Sig Consulting, Madrid, 1996.
- Hansen, James, "El calentamiento global", *Investigación y Ciencia*, mayo 2004.
- Kenneth Galbraith, John, *La cultura de la satisfacción*, Ariel, Madrid, 1992.
- Marina, José Antonio, López Penas, Marisa, *Diccionario de los sentimientos*, Ed. Anagrama, nº 273, Madrid, 1999.
- Nombela Cano, César, y otros, *El conocimiento científico como referente político en el siglo XXI*, Fundación BBVA, Madrid, 2004.
- Nóvoa, Manuel, "Diluvios mitos y abundancias", *Revista O.P.*, nº 47, Barcelona, 1999.
- Reader's Digest, *La tierra, un planeta espectacular*, México, 1995.
- Redal, Enric Joan, y otros, *Ciencias de la Tierra y del universo*, Santillana, Madrid, 2005.
- Schwanz, Dietrich, *La Cultura*, Colección Taurus, Madrid, 2003.
- Silver, Raymond, et al., "La superficie de la Tierra", *Investigación y Ciencia*, Temas 20, 2000.

