

X CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA

IMPACTOS DE METEORITOS: UNA "NUEVA" AMENAZA NATURAL?

MICHEL HERMELIN

U. EAFIT, Medellín

hermelin@eafit-educ.o

RESUMEN

Aunque son conocidos varios ejemplos de impactos de meteoritos en la historia de planeta (Chicxulub, Meteor Crater, Tunguska), por primera vez el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU) y la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) llegaron recientemente a la conclusión de que la posibilidad de impacto constituye una amenaza natural real, con magnitud posiblemente alta aunque con frecuencia baja. Posee características que la distinguen de las otras amenazas; puede eventualmente ser detectada con mucha precisión (volumen del asteroide, fecha y lugar de impacto) y posiblemente evitada por desvío o destrucción del objeto.

En una reunión internacional reciente se analizaron los diferentes aspectos de esa amenaza junto con las recomendaciones pertinentes: la necesidad de seguir investigando la presencia de meteoritos cuya trayectoria pueda interceptar la tierra, de seguir buscando evidencias de impactos antiguos en la superficie del planeta y de iniciar campañas educativas generalizadas por medio de programas educativos en cada país, coordinados por su respectiva comunidad científica.

Aunque suene algo exótico en medio de los problemas que afectan a Colombia en la actualidad, se propone la creación bajo los auspicios de la Academia Colombiana de Ciencias y de la Sociedad Colombiana de Geología de un comité que reúna las personas y disciplinas involucradas y lleve a cabo las tareas propuestas.

Palabras claves: amenazas naturales, impactos de meteoritos

INTRODUCCIÓN

Los OCTs (objetos cercanos a la Tierra traducción de NEO, Near Earth Objects) son asteroides y cometas pertenecientes al sistema solar, tienen órbitas solares que pueden variar en función de la atracción que reciben de otros componentes del sistema. Los que se acercan de la tierra a distancias menores de 5×10^6 se consideran como objetos potencialmente peligrosos. Un posible impacto terrestre puede calcularse por medio de la observación de las órbitas y de los cálculos correspondientes. Las velocidades de impacto de un NEO pueden variar entre 11 y 73 km s^{-1} . Si sus diámetros son menores de unos 75 m, se volatilizan en contacto con la atmósfera, generando fenómenos conocidos como estrellas fugaces o "bolas de fuego", aunque el Meteor Crater de Arizona fue probablemente producido por un cuerpo de ese tamaño compuesto de hierro. Otro ejemplo conocido es el de Tunguska, Siberia (1908) que se interpreta como el estallido a baja altura de un asteroide petreo que devastó un área de más de 2000 km^2 , afortunadamente despoblada. (Gritznies, 2003) La comunidad geológica ya está familiarizada con el cráter de Chicxulub en Yucatán, ocurrido en el límite K/T, con un diámetro de unos 250 km^2 y consecuencias funestas para la biosfera en esa época.

CONSECUENCIAS DE IMPACTOS

Los efectos de los impactos dependen de varios factores como de la masa del meteorito, su densidad, el ángulo con el que ingresa a la atmósfera y su velocidad (Gritzner, 2003). Una síntesis de los impactos se da en el Cuadro No 1 (adaptado de McGuire et al., 2002).

CUADRO No 1

EFFECTOS DE IMPACTOS (adaptado de McGuire et al., 2002)

Energía (MT)	Tamaño del OCT	Diámetro Cráter (km)	Efectos
10^1-10^2	75 m	1.5	OCT de hierro producen cráteres; los pétreos explosiones áreas (Tunguska). Los impactos en tierra destruyen áreas del tamaño de una ciudad como Londres o Moscú.
10^2-10^3	160 m	3	OCT de hierro y pétreos producen cráteres; los cometas explosiones aéreas, los impactos en tierra destruyen áreas del tamaño de una ciudad como Nueva York.
10^3-10^4	350 m	6	Impactos en continentes producen cráteres; en océanos, causan tsunamis. Impactos terrestres destruyen áreas del tamaño de Cundinamarca (24.000 km^2).
10^4-10^5	700 m	12	Ocurren tsunamis con alcance global cuyos daños exceden los de impactos terrestres. Impactos terrestres destruyen áreas como Casanare (40.000 km^2).
10^5-10^6	1.7 km	30	Impactos terrestres producen suficiente polvo para afectar el clima y causar "invierno por impacto". Se destruye la

			capa de ozono. Impactos terrestres destruyen países del tamaño del Reino Unido (250.000 ² , 1/4 del territorio colombiano).
10 ⁶ -10 ⁷	3 km	600	Impactos oceánicos o terrestres producen "invierno de impacto" Cesa la fotosíntesis. Los materiales lanzados por la explosión alcanzan todo el planeta, desencadenan múltiples incendios. Impactos terrestres destruyen un país del tamaño de Méjico (2 veces Colombia)
10 ⁷ -10 ⁸	7 km	125	Grandes extinciones en masa (Impacto K/T)
10 ⁸ -10 ⁹	16 km	250	Grandes extinciones en masa (e.g. K/T)
>10 ⁹			Amenaza la supervisión de los seres vivos

CARACTERÍSTICAS DE LA AMENAZA

Algunas la hacen muy diferente de las amenazas naturales más conocidas (Hermelin, en prensa).

- los OCTs pueden ser detectados y su trayectoria puede calcularse con precisión a veces con anticipación de varias meses. Eso no excluye la posibilidad de impactos imprevistos, cuya probabilidad debe disminuir a medida que progresa el inventario que llevan a cabo sistemas como Spaceguard Survey, NASA, NEAT, European NO Search Project (Gritzner, 2003).
- Los OCT pueden eventualmente ser desviados de su trayectoria o destruidos pero ese tipo de operaciones por ahora sólo está al alcance de dos agencias americanas: la NASA Y el Departamento de Defensa.
- La vulnerabilidad de los seres humanos y de sus obras es del 100% en caso de impacto directo. No hay mitigación posible en ese sentido.
- Ningún lugar del planeta está libre de impacto.
- Evaluaciones masivas plantean problemas de gran magnitud

VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad aumenta con el tiempo si se tiene en cuenta:

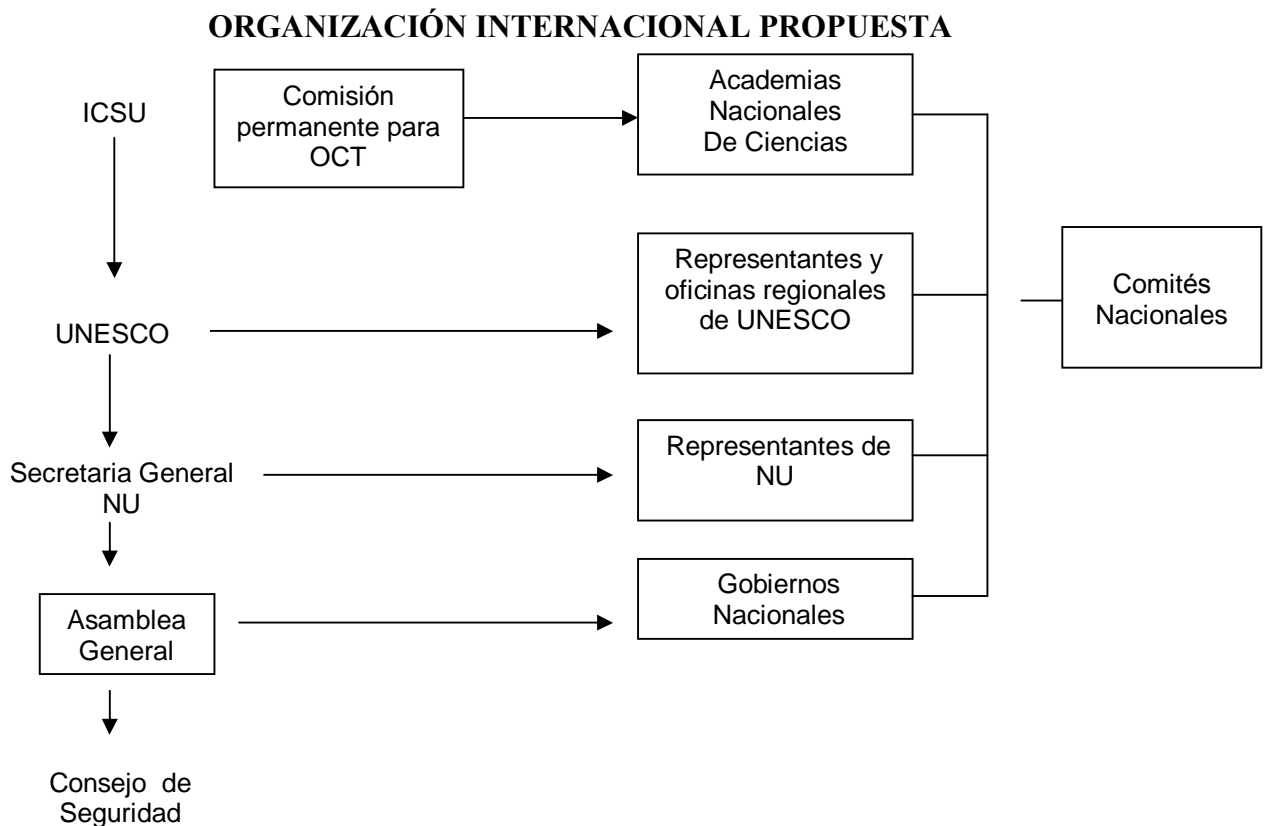
- el aumento global de la población y su pauperización
- el aumento de las zonas urbanas y de las ciudades (404) ciudades con poblaciones de mas de 1M y 28 con más de 8M de habitantes (Heiken et al., 2003)
- 40% de la población del mundo vive en zonas costeras (Shi & Singh, 2003; WRI, 2001). Ese aspecto salió a relucir en forma dramática a raíz del tsunamis que acaba de golpear las costas del Océano Índico.

QUÉ HACER?

La experiencia adquirida anteriormente a partir de eventos catastróficos es de uso limitado para enfrentar esa nueva amenaza. No se trata de ignorarla ni de sobrevalorarla sino de plantear lo que puede hacerse al respecto. Se proponen los siguientes puntos:

- involucrar más observatorios, particularmente en los países subdesarrollados, en la detección de OCT. Esto implica mejorar los equipos y posiblemente la mentalidad de los responsables .
- lanzar una campaña internacional, por lo menos en Latinoamérica, para realizar un inventario de impactos y de restos de meteoritos. Se puede obtener ayuda internacional.
- Evitar que la difusión de conocimientos acerca de esa amenaza siga en manos de los productores de películas sensacionalistas (p.e. Deep Impact) y empezar campañas educativas coordinadas por el gobierno y la comunidad científica nacional agrupada alrededor de la Academia Colombiana de Ciencias. La coordinación de esas actividades estaría en manos de una comisión internacional en el seno de la ICSU (International Council of Cientific Unions, Consejo Internacional de Uniones Científicas) con la presencia de la UNESCO y de las Naciones Unidas (Cuadro 2 y 3) (Hermelin, en prensa).

CUADRO No 2



CUADRO No 3
INTEGRACIÓN COMITÉS NACIONALES SOBRE AMENAZA POR IMPACTO DE OCT

- Representantes de la comunidad científica (Academias de Ciencias ACAC, etc).
- Representantes de UN, UNESCO y PNUD
- Representantes de los periodistas especializados en divulgación de la Ciencia.
- Representantes del gobierno (Ministerio de Educación, ONPAD)

CONCLUSIONES

El presente trabajo es una propuesta a la comunidad científica nacional. La propuesta internacional se hizo en una reunión sobre el tema (Workshop on Comet/Asteroid Impacts on Human Society, Tenerife, Islas Canarias, España, Nov-Dic 2004).

La baja probabilidad de ocurrencia de un impacto (ésta aumenta a medida que disminuye el tamaño del OT) no es un argumento para que se ignore el tema.

La puesta en marcha de un programa nacional fortalecería indudablemente la comunidad científica colombiana y la obligaría a encarar una situación que podría afectar a la humanidad, empezando por la población del país.

BIBLIOGRAFIA

Gritzner, Ch 2003

Early Warning System for Asteroid Impacts, in: Kueppers JZ & Andreas N (Eds):
Early Warning Systems for Natural Disaster Reduction. Springer, Berlin: p. 625-632.

Heiken, G., Fakundiny, R., Sutter, J., (2003) Earth Science in the City, American Geophysical Union. p?.

Hermelin, M., en prensa

Communicating impact risk to the public

ICSU Workshop on Comet/Asteroid Impacts on Human Society (Sta Cruz de Tenerife, España, 2004).

McGuire, B., Mason, I., Kilburn, C., (2002) Asteroid and comet impacts as initiators of environmental change. In: McGuire B, Mason I, Kilburn C (Eds.) Natural hazards and environmental changes. Arnold, London: p.132-158

Morrison, D. E., Chapman, C. R., Slovic, P., (1994) The Impact Hazard. In: Gehrels T, Hazards Due to Comets and Asteroids. University of Arizona Press, Tucson: p.59-91

Shi H & Singh, A (2003) Status and Interconnections of selected environmental issues in the global coastal zones. *Ambio*, vol. 32: 145-152

(WRI) World Resources Institute (2001) Pilot Analysis of Global Ecosystems. In: World Resources Institute, Washington, D.C. p?