

IV. CRÁTERES DE IMPACTO

Uno de los temas más polémicos en los últimos tiempos es la extinción masiva que hace 65 millones de años ocurrió, desapareciendo alrededor del 65-75 % de las especies que existieron en la Tierra en esa época.

La mayoría de los cráteres de impacto observados en los planetas del Sistema Solar fueron originados por el impacto de material interestelar. En el caso de la Tierra se han documentado aproximadamente 170 cráteres de impacto, siendo los más frecuentes aquellos cuyo diámetro oscila entre 5 y 20 km. La mayoría de ellos se localizan principalmente en América del Norte, Europa y Australia. (Figura IV)

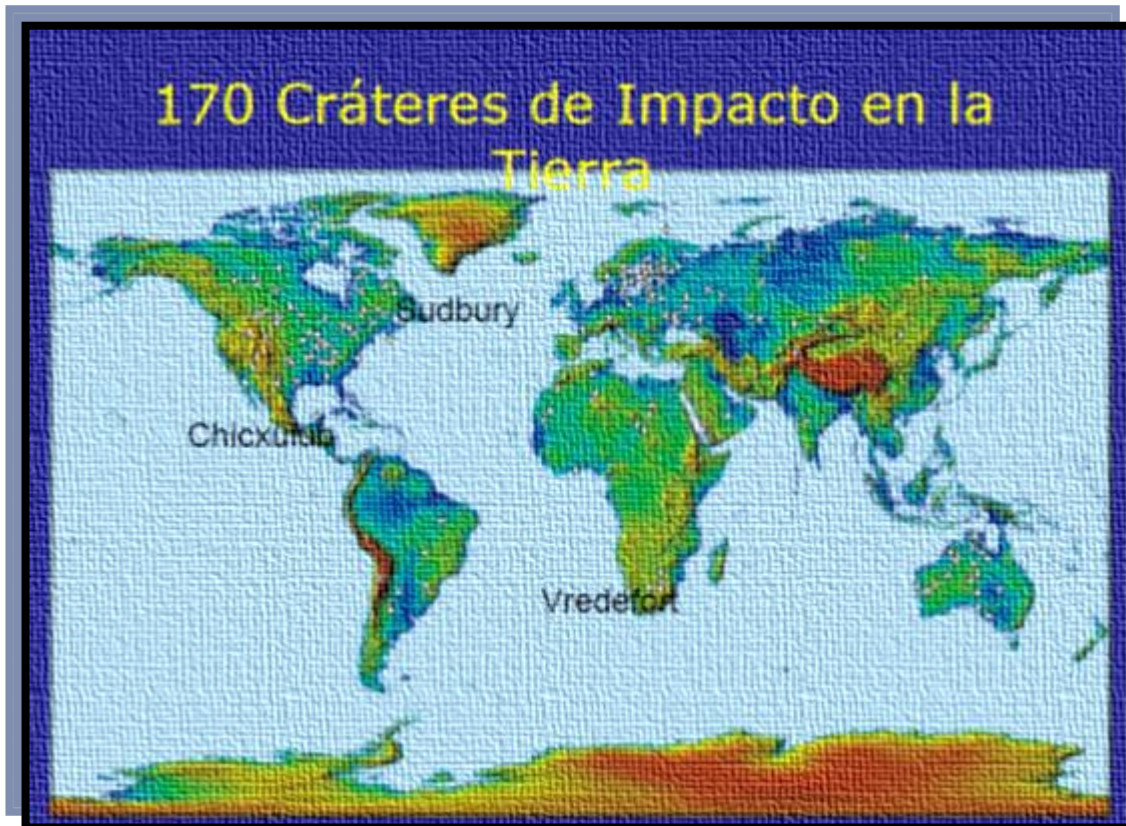


Figura IV. Representación esquemática de los diferentes tipos de impactos (Ortiz et al., 2002)

Particularmente, en terrenos de edad precámbrica es decir, más antiguos que 570 Ma en los que la mayoría han sido erosionados a través del tiempo. El proceso de colisión de un meteorito involucra varias etapas que dan como resultado la formación de cráteres de impacto en donde grandes cantidades de material son removidos de manera similar a lo que produciría una explosión nuclear subterránea. La energía depende de la velocidad y el tamaño del bólido, siendo que éstos impactan a una velocidad promedio de 25 (km) por segundo, un cuerpo cuya masa es mayor a 1000 toneladas cúbicas penetra la atmósfera y arrastra una ola de choque y vacío detrás de él. Existe una transferencia de energía cinética al terreno que es convertida en presión y calor, la magnitud de energía liberada depende principalmente de la velocidad y el tamaño del objeto impactante, la presión ejercida sobre el meteorito y la roca impactada puede llegar a sobrepasar los 100 Gpa (un millón de veces la presión atmosférica) y la temperatura puede alcanzar varios miles de grados (Grieve, 1991). (Figura V.1)



Figura IV.1 Impacto de Bólido sobre la Tierra (Grieve, 1991).

Al impactar el bólido genera un proceso de excavación del cráter y así mismo la pulverización de la roca subyacente, produce una desaceleración, al tiempo que se funde y se vaporiza junto con la roca impactada, para posteriormente salir ésta disparada a altas velocidades y forma una gran nube que rápidamente se extiende. Un cráter de impacto puede presentar algunas variaciones en cuanto a su forma y dimensiones las cuales teóricamente dependerán de tres factores fundamentales: ángulo de incidencia del asteroide sobre el terreno, la velocidad con la que se aproxime y su masa.

Para diagnosticar las características de impacto es necesario asociar los materiales que se presenten, además de los fragmentos del meteorito en si, depósitos de brechoide que representan el material eyectado por el impacto y el material fundido producto de altas temperaturas con las que ocurre el impacto (tectitas y vidrios fundidos). También se presentan rasgos característicos de metamorfismo de alto grado, con la aparición de nuevos minerales o polimorfos de los ya existentes, además de diversas estructuras a nivel macro y microscópico. Concentraciones anómalas de algunos elementos como el iridio que son típicas en los eventos de impacto. (Grieve 1992).

Como resultado del impacto de cuerpos de meteorito se producen varias estructuras características como son: las formaciones de cráteres de impacto y en algunos casos también se presentan estratigrafía invertida. Sin embargo, existen algunas estructuras menores como los astillosos o estructuras lamelares que pueden ser observadas a nivel macro y microscópico.

IV.1 CARACTERÍSTICAS DE CRÁTERES DE IMPACTO

Las características de los cráteres de impacto se deben específicamente a las estructuras que éstos dejan, en el que Melosh (1989) menciona dos formas básicas para definir la morfología de éstos, subdividiéndolos en cráteres: **Simples** y **Complejos**; toma en cuenta la morfología final del cráter va a depender de su diámetro y el espesor de sus capas.

IV.1.1 Cráteres simples

El diámetro de este tipo de cráter varía, dependiendo de la naturaleza de la roca impactada y del tamaño del cuerpo impactante. Se sabe que la profundidad máxima de un cráter está relacionada con la resistencia de la roca, pero hasta ahora no se han especificado todos los factores que determinan el diámetro máximo de los mismos. Cuando las rocas impactadas son sedimentarias, los cráteres simples llegan a medir hasta dos kilómetros de diámetro, si el objetivo son rocas cristalinas, entonces llegan a tener diámetros de hasta cuatro kilómetros (Dence, 1972) (Figura IV.1.1)

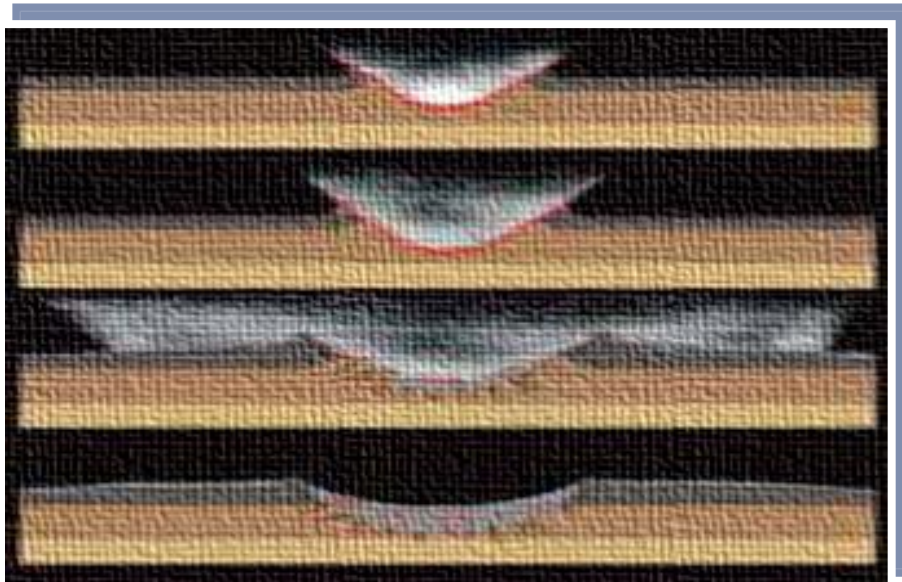


Figura IV.1.1 Cráteres Simples (Dence, 1972)

IV.1.2 Cráteres complejos

Los cráteres terrestres de impacto con diámetros mayores a cuatro kilómetros, presentan rasgos característicos de los cráteres complejos ya que éstos llegan a ser cientos de veces más anchos en relación con su profundidad, poseen levantamiento topográfico central llamado pico o anillo topográfico, rodeado por una depresión anular y un borde fracturado, el cual sigue patrones de fallamiento normal que forma terrazas. Entre la estructura central y de borde existen diferentes tipos de materiales transformados por el impacto, incluyendo rocas fundidas y brechas o material fundido por el impacto. En este tipo de cráteres se ha mostrado que el pico central está compuesto de rocas que originalmente estaban bajo el piso del cráter y que por el impacto fueron levantadas a una distancia aproximadamente el 8% del diámetro del cráter, ese levantamiento del fondo del cráter, marca una gran diferencia entre los cráteres simples y los complejos.(Figura IV.1.2)

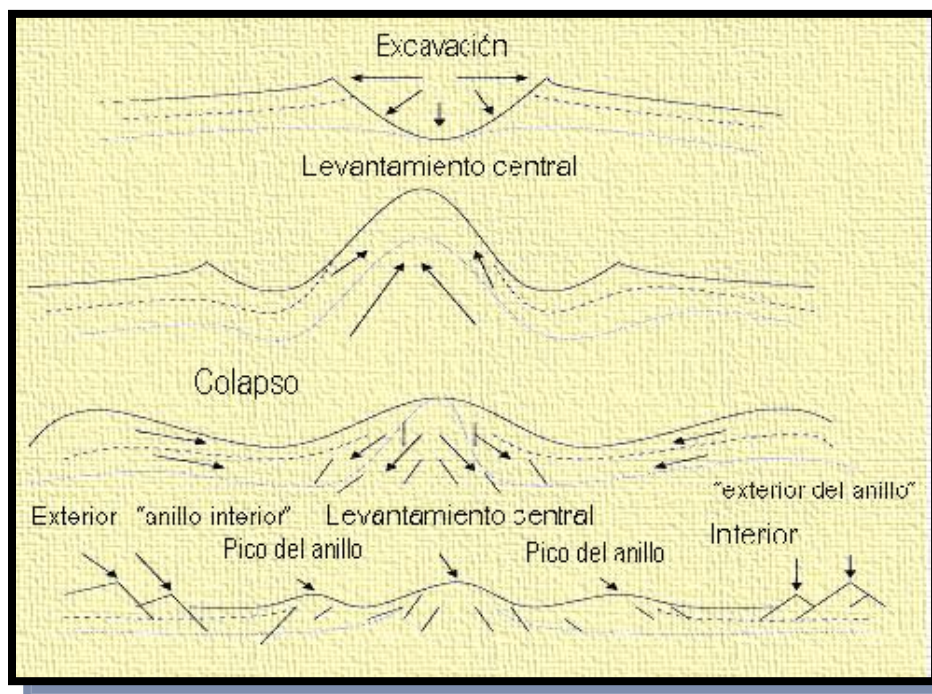


Figura IV.1.2 Formación de cráteres Complejos, (Pikington & Grieve, 1992).

Éstos se forman siguiendo la misma mecánica que el simple, sin embargo, cuando la cavidad de transición comienza a caer, algunas de las rocas del centro, rebotan hacia arriba y formando una estructura central, que llega a ser de una décima parte del centro del diámetro del cráter.

Una herramienta fundamental para el reconocimiento y estudio de los cráteres de impacto terrestres, es que aproximadamente el 20% de éstos se encuentra sepultados bajo sedimentos posteriores al impacto.

El ambiente geológico terrestre modifica y destruye parcialmente el registro de los impactos, (Pilkington & Grieve, 1992). En los cráteres complejos, se ha observado una anomalía gravimétrica central, esto debido al levantamiento central y anomalías magnéticas centrales de corta longitud de onda relacionadas a diferentes procesos (Pilkington & Hildebrand, 2000). En el caso de cráteres simples los modelos con datos gravimétricos indican que la anomalía se debe principalmente a la presencia de un lente interior de brecha alóctona (Ortiz Alemán et al., 2002). Para el caso de los cráteres complejos, la modelación sugiere que la contribución principal de la anomalía gravimétrica proviene de las rocas fracturadas para autóctonas ubicadas debajo del piso del cráter. (Pilkington & Hildebrand, 2000).