

## Cràters a la Lluna

### Per què els cràters de la Lluna tenen formes i mides diferents?

Demaneu als vostres alumnes que estudiïn aquesta fotografia de la Lluna – per què els seus cràters són tan diferents quant a forma i mida?



La superfície de la Lluna mostrant el Mare Imbrium y el cràter Copernicus



Aquesta imatge del cràter Gruithuisen va ser presa durant la missió de l'Apolo 15 a la Lluna.

Aquestes fotos són de domini públic perquè van ser creats per la NASA. La política de copyright de la NASA estableix que "els materials de la NASA no estan protegits pel copyright a menys que s'indiqui el contrari".

Un 80% de la superfície lunar està coberta per cràters. El més gran (a la seva cara oculta) té un diàmetre de més de 1000 km, però hi ha milions de cràters amb al menys 1m de diàmetre. Creiem que la majoria d'ells foren causats per impactes de meteorits a la Lluna en el passat remot. Què controla la forma i la

mida d'aquests cràters? Podem simular alguns dels factors bombardejant capes de sorra amb objectes esfèrics com caniques o boles de coixinet i mesurant les dimensions dels mini-cràters formats.

Doneu als vostres alumnes l'equipament senzill de la llista de material i demaneu-los que investiguin quines coses afecten: a) el diàmetre d'un cràter, b) la seva profunditat, c) la seva forma, p.e., circular o oval, d) la distribució de les ejeccions (material desplaçat del cràter per l'impacte).

Potser caldrà guiar els alumnes per que omplin fins la meitat una safata amb sorra i la sacsegin fins obtenir una superfície plana. Si escampen pols d'un altre color sobre la superfície, els cràters seran més visibles.

Un grup d'alumnes pot investigar els efectes de deixar caure esferes de diferents mides des de la mateixa alçada; un altre grup podria mantenir la mateixa mida, però deixar-les caure des d'alçades diferents. Un tercer grup podria provar de utilitzar boles de diferents densitats, per exemple, d'acer, de plom, de plàstic, etc.

Tenint en compte la seguretat, alguns alumnes podrien disparar les seves esferes en angle , per sobre de lateral de la safata, utilitzant una catapulta.



Cràters produïts al deixar caure 4 boles d'acer de diferents mides en una safata de sorra (amb cacau escampat per sobre) (Foto: Peter Kennett)

Coneixem alguns cràters de la Terra. Què pot influir en la seva forma i mida? Hi ha menys cràters a la Terra que a la Lluna, per què?

### Fitxa tècnica

**Títol:** Cràters a la Lluna

**Subtítol:** Per què els cràters de la Lluna tenen formes i mides tan diferents?

**Tema:** Una investigació sobre els factors que afecten a les dimensions dels cràters produïts per l'impacte de cossos externs, com els meteorits.

**Edat dels alumnes:** 12 – 16 anys

**Temps necessari:** 30 minuts

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- utilitzar la seva destresa manual per preparar muntatges senzills
- realitzar mesures;
- determinar la relació entre una sèrie de variables i les dimensions d'un cràter d'impacte;
- relacionar la seva pròpia investigació amb cràters reals de la Lluna.

**Context:**

Aquesta activitat es pot utilitzar en una classe d'astronomia o en una situació en què el professorat vulgui plantejar als alumnes una investigació en què ells mateixos decideixin els procediments, en comptes de seguir instruccions predeterminades. També pot relacionar-se amb els efectes dels impactes de meteorits a la Terra, passats, presents i futurs, amb un debat sobre la possible relació entre impactes de meteorits i extincions massives.

**Ampliació de l'activitat:**

Els alumnes poden calcular els efectes de l'impacte d'un meteorit a la Terra a:

<http://simulator.down2earth.eu/index.html>.

Aquesta calculadora els permet investigar els efectes de variar la mida del meteorit, la seva velocitat, densitat i l'angle amb que colpeja la superfície terrestre. També poden considerar canvis en la natura de la superfícies en el punt d'impacte, des d'aigua fins roques sedimentàries o roques ígnies. La calculadora mostra es danys a diferents distàncies del lloc de l'impacte que es poden relacionar amb un mapa del continent dels alumnes. També poden establir-se comparacions amb el conegut cràter Barringer (Meteor) d'Arizona ( USA).

**Principis subjacents:**

- El cràter Barringer, a Arizona, té més d'1 km de diàmetre i va ser creat per un meteorit de només uns 30 m de diàmetre. En el model d'aula, els cràters són molt més propers a la mida del cos que va impactar a les capes de sorra – aquest és un efecte de la modelització a petita escala.

- La Lluna (i alguns altres planetes i les seves llunes) presenten cràters d'impacte molt clars. No han estat destruïts pels processos de la tectònica de plaques ni per la meteorització, perquè aquests processos, si van existir alguna vegada, van acabar en gran mesura fa milions d'anys. En canvi, l'activitat de la Terra (tant a la seva superfície com per sota d'ella) ha eliminat la majoria dels cràters d'impacte produïts per meteorits extraterrestres.
- Existeix una relació quantificable entre les dimensions d'un cràter i la massa, altura de caiguda i velocitat de l'objecte que el va originar, quan va impactar contra la superfície.

**Desenvolupament d'habilitats cognitives:**

S'estableix un patró dels efectes d'una sèrie de factors. El conflicte cognitiu apareix quan els resultats no són els previstos. La discussió dels resultats implica metacognició, mentre que els vincles amb la superfície de la Lluna i la Terra impliquen l'establiment de noves connexions.

**Material:**

- una caixa gran de fusta o de cartró, o una safata de plàstic, d'uns 50 cm de amplada per uns 10 cm d'altura
- uns 5 kg de sorra seca de grano mig, suficient per omplir el recipient fins la meitat
- pintura en pols, cacau en pols o similar
- un sedàs, com el de farina, o un de casolà, fabricat fent forats al fons d'un got de plàstic, per escampar la pols uniformement sobre la sorra
- projectils, com boles de rodaments o caniques
- regles/cintes mètriques

**Enllaços útils:** <http://down2earth.eu>

**Font:** Basat en 'Creating Craters', de la pàgina web <http://down2earth.eu> : també a partir d'una idea de Peter Brannlund, publicada per l'Association of Teachers of Geology (actualment Earth Science Teachers' Association) (1988) Science of the Earth: Astrogeology – and the clues on the Moon, Sheffield, Geo Supplies Ltd.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari. Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitat ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea. S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius. Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniquieu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)