

Geografia i moviments de la Lluna

Gaspar Juan

Seminari Permanent d'Astronomia, Astronàutica i Satèl·lits (SPA AIS)



Juan, G. (2010). Geografia i moviments de la Lluna. *In*: Ginard, A., Pons, G.X. i Vicens, D. (eds.). Història i Ciència: commemoració dels 40 anys de l'arribada de l'home a la Lluna. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 16; 95-107. SHNB - OAM - UIB. ISBN 978-84-15081-49-4.

Resum: L'estudi de la Terra i la Lluna s'ha de fer des d'una perspectiva d'un sistema doble; quan la Terra descriu una el·lipse en el seu moviment al voltant del Sol, en realitat és el centre del sistema Terra-Lluna qui la descriu. Els moviments de la Lluna són força complexos i per determinar-los amb exactitud s'han de tenir en compte al voltant de 1475 irregularitats. En el seu moviment al voltant de la Terra, la Lluna, varia el seu aspecte exterior i passa per diferents fases, encara que des de la Terra es vegi sempre la mateixa cara. Les forces de marea de la Terra actuen sobre la Lluna, en una fase primigènica, frenant la seva rotació fins que s'igualaren el període de rotació amb el de revolució; aquesta rotació sincrona provoca que des de la Terra es vegi sempre la mateixa cara de la Lluna; de fet no es veu només una cara, sinó que es veu un poc més, gairebé un 60%, a causa d'uns fenòmens òptics anomenats libracions.

Una de les característiques més destacables de la Lluna és la diferència que hi ha entre les dues cares, la visible i la oculta, com ara el nombre de mars, n'hi ha molts més a la cara visible que a la cara oculta. Una altra característica de la Lluna és el contrast entre les zones clares (terres altes, anomenades *terrae*) i les obscures (planures, anomenades *maria*). La freqüència de cràters en els planures és clarament menor que en les terres altes. Les terres altes, l'origen de les quals és troba en els impactes a què va ser sotmesa la Lluna durant milions d'anys, no varen ser envaïdes pels corrents de lava que sí inundaren els mars.

Abstract: *The study of the Earth and Moon should be done from the perspective of a dual system, when Earth describes an ellipse in its motion around the Sun, is actually the center of the Earth - Moon system, who describes it. The movements of the moon are quite complex and to determine them accurately be taken into account irregularities around 1475. In its motion around the Earth, Moon, his outward appearance changes and goes through different phases, but since the Earth always see the same face. The tidal forces act on the Earth's moon, in a primitive stage, slowing down the rotation until it catches up with the rotation period of revolution, this causes synchronous rotation from the Earth always see the same face the moon in fact is not only a face, but looks a little more, almost 60% due to a phenomena called optical librations.*

*One of the most important features of the Moon is the difference between the two sides, the visible and hidden, such as the number of seas, there are many more in the face visible to the dark side. Another feature of the Moon is the contrast between light areas (uplands, called *terrae*) and dark (plains, called *maria*). The*

frequency of craters on the plains is clearly lower than in the highlands. The highlands, the source of which is located on the impacts which underwent the Moon for millions of years, were not invaded by lava flows poured into the seas.

Planeta doble?

La relació entre els radis de la Terra i el seu satèl·lit natural (Taula 1) és molt petita si la comparam amb la relació que existeix entre els radis d'altres planetes, com ara, Mart, Júpiter o Saturn i els seus satèl·lits majors, i només és comparable a la relació que existeix entre Plutó i Caronte (aprox. 2/1). Així trobam que la relació de radis entre la Terra i la Lluna és 3,6/1; entre Saturn i Tità 23/1; entre Júpiter i Ganimedes 27/1 i entre Mart i Deimos 566/1. Això vol dir que l'estudi dels dos astres s'ha de fer des d'una perspectiva d'un sistema doble i que quan es diu que la Terra descriu una el·lipse al voltant del Sol, en realitat és el centre del sistema Terra-Lluna que descriu l'el·lipse al voltant del Sol. Aquest centre (baricentre) està situat dintre del globus terrestre a uns 4683 km del seu centre.

Els moviments de la Lluna són molt complexos, essent necessari, per determinar amb exactitud els moviments reals, tenir en compte 1475 irregularitats diferents i aquests inclouen les perturbacions de la seva òrbita deguts a l'atracció que sobre ella exerceixen els altres astres del Sistema Solar, especialment Venus i Júpiter.

		Comparació amb la Terra
Distància mitjana a la Terra	384 403 km	
Radi	1738 km	(1/3,66)
Volum	$2,19 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$	(1/49,37)
Superfície	$3,8 \cdot 10^7 \text{ km}^2$	(1/13,4)
Massa	$7,349 \cdot 10^{22} \text{ kg}$	(1/81,3)
Densitat	$3,34 \text{ g/cm}^3$	(1/1,65)
Velocitat d'escapament	2,38 km/s	(1/4,71)
Gravetat	$1,62 \text{ m/s}^2$	(1/6,02)
Magnitud estel·lar aparent	-12,74	
Albedo	0,12	
Inclinació de l'òrbita	$5^\circ 8' 43,4''$	
Excentricitat de l'òrbita	0,05	
Temperatura (regions no exposades al Sol):	de -170° a -185°C	
Temperatura (regions exposades al Sol):	$+130^\circ\text{C}$	

Taula 1: Elements generals de la Lluna.

Table 1: General elements of the Moon.

L'òrbita de la Lluna

A pesar de la seva llunyania, el Sol exerceix una atracció sobre la Lluna molt més forta que la Terra (més de dues vegades).

La influència pertorbadora del Sol es pot analitzar en sis efectes principals:

- a) Variacions periòdiques en l'excentricitat (evecció), poden oscil·lar entre 0,044-0,067.
- b) La inclinació de l'òrbita varia entre $4^{\circ} 58'$ i $5^{\circ} 19'$.
- c) El perigeu (punt més proper al nostre planeta) avança en la mateixa direcció que la rotació de la Terra donant una revolució completa en 8,85 anys.
- d) La línia que uneix els nodus de la Lluna (punts en els que l'òrbita lunar talla el pla de l'eclíptica) té un moviment retrògrad al llarg de l'eclíptica: període de nutació de 18,61 anys.
- e) L'atracció del Sol sobre la Lluna és menor quan la Lluna està més llunyana, efecte conegut com a variació.
- f) També es produeixen variacions a mesura que hi ha canvis en la distància Terra-Sol durant l'any (equació ànnua).

La translació de la Lluna: el mes

Podem considerar diferents tipus de mesos segons el diferent punt de referència que es pren:

- Mes sideri: és el temps transcorregut entre dues passades consecutives de la Lluna pel cercle horari d'una estrella. La seva durada mitjana és de 27 dies, 7 hores i 43 minuts.
- Mes sinòdic: és el temps transcorregut entre dues fases lunars iguals. Té una durada mitjana de 29 dies, 12 hores i 44 minuts, també es coneix com a llunació.
- Mes tròpic: és el temps transcorregut entre dues passades consecutives de la Lluna pel cercle horari del punt Àries. La seva durada mitjana és de 27 dies, 7 hores i 43 minuts.
- Mes anomalístic: és el temps transcorregut entre dues passades consecutives de la Lluna pel perigeu. Té una durada mitjana de 27 dies, 13 hores i 18 minuts.
- Mes draconític: és el temps transcorregut entre dues passades consecutives de la Lluna pel nodus ascendent de la seva òrbita. La seva durada mitjana és de 27 dies, 5 hores i 5 minuts.

Fases de la Lluna

La Lluna en el transcurs d'un mes es mou sempre entre els estels en una mateixa direcció: d'oest a est. Aquest moviment aparent va acompanyat d'una variació constant al seu aspecte exterior, que es caracteritza per la fase de la Lluna (Fig. 1). Les fases lunars s'expliquen pel fet que la Lluna, com la Terra, és un cos opac, de forma esfèrica i, durant el seu moviment al voltant de la Terra, ocupa diferents posicions respecte del Sol. Degut a l'allunyament del Sol els raigs solars, que incideixen sobre la Lluna són quasi paral·lels i sempre il·luminen la meitat de l'esfera lunar; l'altra meitat sempre és fosca. Però, ja que cap a la Terra generalment estan dirigides una part de l'hemisferi clar i una part del fosc, la Lluna ens sembla un cercle incomplet. La línia que divideix les parts fosca i clara del disc de la Lluna s'anomena terminador i és sempre una el·lipse. L'angle ψ entre les direccions del Sol a la Lluna i de la Lluna a la Terra s'anomena angle de fase.

Es distingeixen quatre fases fonamentals de la Lluna que, en la següent successió, passen gradualment d'una a altra.

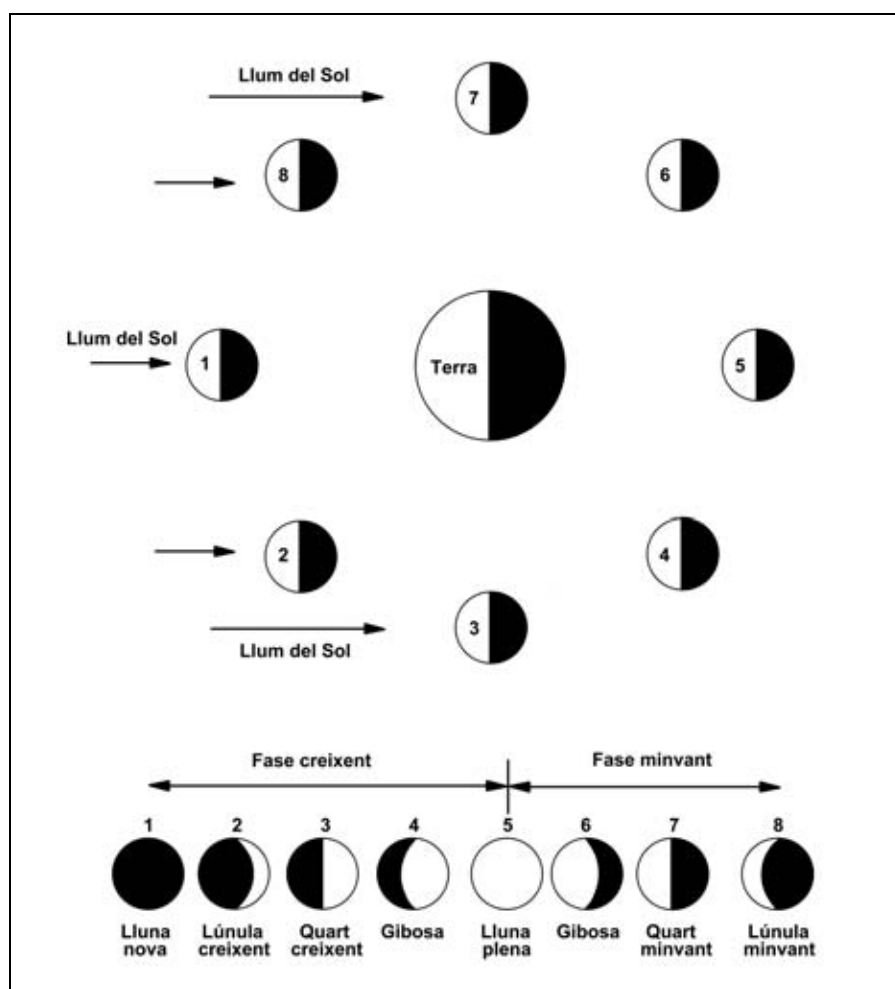


Figura 1: Les fases de la Lluna. A partir de North (2008).

Figure 1: The phases of the moon. Extracted of North (2008).

Lluna nova: La Lluna passa entre el Sol i la Terra, és a dir $\psi = 180^\circ$. La cara fosca de la Lluna està dirigida cap a la Terra i la Lluna no es veu en el cel. Comença la llunació. Edat de la Lluna = 0 dies.

Quart creixent: En aquest moment la Lluna es troba en la seva quadratura oriental i $\psi = 90^\circ$. Edat de la Lluna = 7 dies, 9 hores i 11 minuts. En aquesta fase la Lluna es veu en la primera meitat de la nit.

Lluna plena: Té l'aspecte d'un cercle complet, la Lluna es troba en oposició al Sol i $\psi = 0^\circ$. Es veu en el cel tot el vespre: surt a l'ocàs del Sol i es posa a l'ortiu d'aquest. Edat de la Lluna = 14 dies, 18 hores i 22 minuts. Després del pleniluni, la Lluna comença a "minvar", per la part occidental del seu disc, apareix una "gepa", fins que arriba a la quadratura occidental i $\psi = 90^\circ$.

Quart minvant: La Lluna es veu en la segona meitat de la nit fins a la sortida del Sol. Edat = 22 dies, 3 hores i 33 minuts. Dia a dia, la Lluna va minvant fins que arriba a veure's com una falç prima que es veu a l'orient, poc abans de l'ortiu del Sol; passats dos o tres dies desapareix.

La rotació de la Lluna (rotació síncrona)

La Lluna sempre està dirigida cap a la Terra amb una mateixa cara, amb un mateix hemisferi, ja que gira al voltant del seu eix amb el mateix període (i la mateixa direcció) que es mou al voltant de la Terra, és a dir, el “dia sideri” a la Lluna és de 27,32 dies terrestres.

Les forces de marea de la Terra actuaren sobre la Lluna frenant la seva rotació fins que s’igualaren el període de rotació amb el de revolució. Sembla que aquesta “rotació síncrona” es va dur a terme en uns 10 milions d’anys, a una fase primigènia de la Lluna.

L’eix de rotació de la Lluna està inclinat respecte al pla de l’òrbita lunar en un angle de $83^{\circ} 20'$. En cada moment des de la Terra es veu exactament la meitat de la superfície de la Lluna, però amb observacions constants es pot arribar fins quasi el 60% de la seva superfície. Això és possible gràcies a un fenomen òptic anomenat libració (balanceig) de la Lluna.

Libració

La libració òptica o aparent, en realitat la Lluna no efectua cap “oscil·lació”, és conseqüència de tres efectes:

- Libració en longitud
- Libració en latitud
- Libració diürna o paral·làctica

Libració en longitud

La libració en longitud (Fig. 2) apareix perquè l’òrbita de la Lluna al voltant de la Terra és una mica excèntrica. A mesura que la Lluna s’aproxima al perigeu accelera la velocitat i quan s’aproxima a l’apogeu la desaccelera. En canvi la velocitat de rotació és constant. Com a conseqüència, durant una llunació, la Lluna oscil·la respecte a nosaltres en la direcció EO, amb una amplitud màxima de $7^{\circ}54'$.

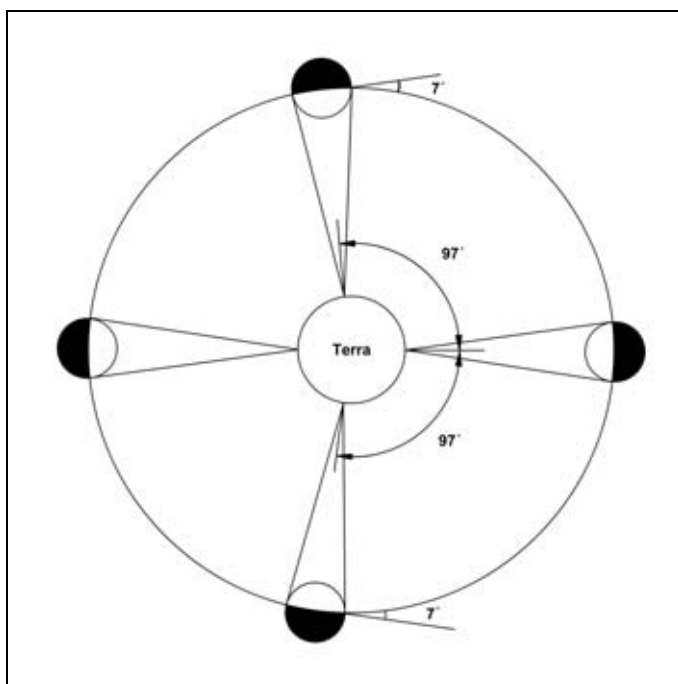


Figura 2: Libració en longitud. A partir de North (2008).

Figure 2: Libration in longitude. Extracted of North (2008).

Libració en latitud

La libració en latitud (Fig. 3) és conseqüència de la petita inclinació d' $1,5^\circ$ de l'eix de rotació de la Lluna respecte a la normal al pla de la seva òrbita al voltant de la Terra; de la mateixa forma com es produeixen les estacions a la Terra degudes a la rotació al voltant del Sol (la inclinació de l'eix de rotació de la Terra és de $23,5^\circ$). A més, si tenim en compte que el pla de l'òrbita que segueix la Lluna al voltant de la Terra està inclinat uns 5° respecte al pla de l'òrbita que segueix la Terra al voltant del Sol, això fa que la Lluna oscil·li en la direcció NS uns $6,5^\circ$.

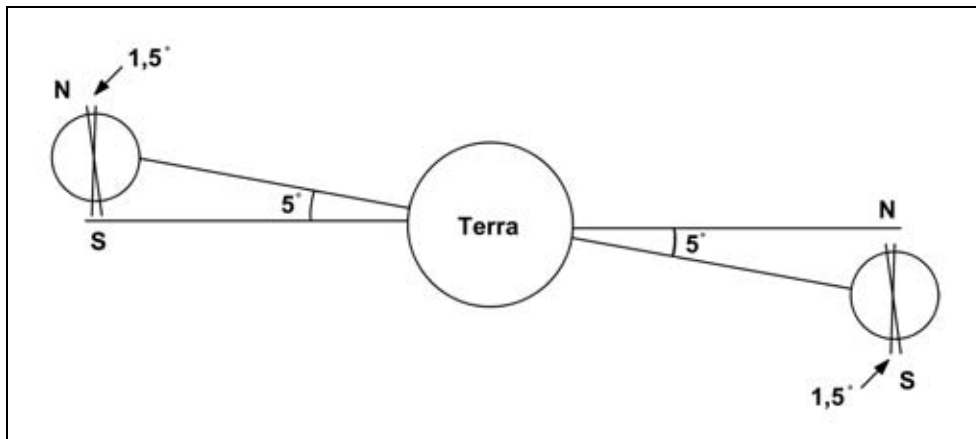


Figura 3: Libració en latitud. A partir de North (2008).

Figure 3: Libration in latitude. Extracted of North (2008).

Libració diürna o paral·làctica

La libració diürna o paral·làctica (Fig. 4) depèn del lloc d'observació en la superfície de la Terra: dos observadors que es troben en dos punts diferents de la superfície terrestre veuen en un mateix moment regions una mica diferents de la superfície lunar. Val aproximadament 1° .

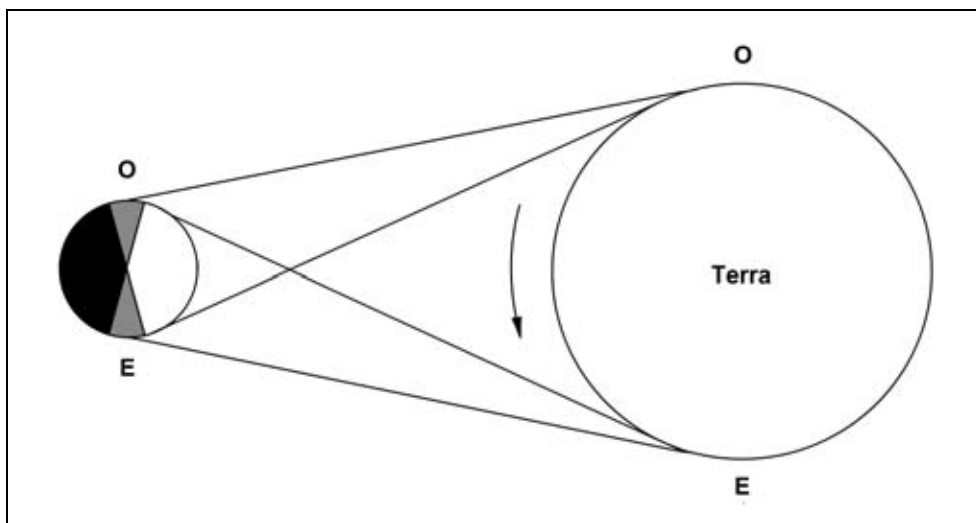


Figura 4: Libració diürna o paral·làctica. A partir de North (2008).

Figure 4: Diurnal or parallactic libration. Extracted of North (2008).

Les dues cares de la Lluna. Asimetries entre la cara propera i la llunyana

A la cara llunyana hi ha molts pocs mars: la proporció respecte a la superfície global entre una cara i l'altra varia des del 31,2% de la cara visible al 2,6% de la cara llunyana

L'escorça lunar (entre 35 i 65 km) és, de mitjana, més gruixuda en la cara llunyana que en la cara visible. També s'ha trobat que les concentracions de ferro, Fe, són molt més importants en la cara visible (els impactes que crearen les conques d'aquesta cara excavaren fins a una escorça inferior rica en ferro) i que l'element radioactiu tori, Th, tan sols es troba en l'*Oceanus Procellarum*.

Paisatges lunars

L'aspecte més distintiu de la Lluna és el contrast de zones clares i fosques. Les zones clares són les terres altes i reben el nom de *terrae* (del llatí *terra*, forma singular: *terra*) i les planures més fosques anomenades *maria* (del llatí *mares*, forma singular: *mare*), noms proposats per Johannes Kepler.

Les zones altes estan formades per roques de color clar -anortosites- compostes, principalment, per un feldspat ric en calci, denominat plagiòclasi.

En canvi, el component més abundant dels mars és el basalt fosc. Aquestes roques se solidificaren a partir de laves expel·lides i es varen estancar en enormes conques d'impacte, creant-se d'aquesta forma els mars de la Lluna.

Altres característiques del paisatge lunar són la presència de cràters d'impacte, el material ejectat per aquests (sistemes radials), alguns volcans, depressions omplides per l'oceà de magma, pujols, doms i les marques deixades pels fluxos de lava (rieres).

Mars lunars

Els mars lunars són els accidents més distingibles i són fàcilment visibles a ull nu. Podem considerar-ne bàsicament de dos tipus: regulars i irregulars.

Mars regulars: són bàsicament depressions circulars amb voreres muntanyoses, freqüentment incompletes. El més notable és *Mare Imbrium*, envoltat per *Appenninus*, *Alpes*, *Jura* i *Carpatius*, i el *Mare Serenitatis* envoltat per *Montes Haemus* i *Caucasus*. Altres mars menys regulars són *Nubium*, *Tranquillitatis*, *Fecunditatis* i *Oceanus Procellarum*.

Mars irregulars: *Frigoris*, *Australe*.

La major part estan connectats, excepte *Crisium*, *Orientalis*, *Humboldtianum* i *Smythii*. A vegades es fa difícil distingir un mar d'una gran planura envoltada per parets, com és el cas de Grimaldi (222 km), la meitat de *mare Crisium*, amb un fons fosc del mateix tipus dels *maria*.

A la cara llunyana hi ha dos accidents: *Moscoviense* i *Ingenii*, però cap dels dos es pot qualificar com a tal: *Mare Moscoviense* té un fons fosc però és més petit que altres conques com ara *Apollo* o *Hertzprung* i *Mare Ingenii* és una regió fosca irregular.

La freqüència de cràters en els mars és clarament menor que en les zones muntanyoses i se suposa que són força joves.

Hi ha cràters, de l'època de formació de les conques, amb parets fregant algun mar: *Sinus Iridum*, *Fracastorius* (*Mare Nectaris*).

Característiques típiques dels mars:

- 1) Són plans.
- 2) Fons fosc.
- 3) Poden tenir gran varietat d'accidents: esclatxes sinuoses (canals de lava), serralades arrugades (resultat de plegaments en les capes superficials), etc.

Tipus de cràters

Segons la seva mida i morfologia, es poden classificar en tres tipus:

a) Cràters senzills: són aquells que tenen menys de 15 km de diàmetre, forma còncava, interior net i parets interiors suaument inclinades.

Entre 15 i 25 km es produeix una transició cap als cràters complexos, ja que aquí és possible trobar restes de pics centrals, terrasses perimetrals o dipòsits en els fons.

b) Cràters complexos: tenen un diàmetre entre 25 i 300 km, el seu fons està format per sòls plans i poc profunds. Tenen pics centrals (indiquen el punt d'impacte que va suportar major pressió) i terrasses en les parets internes, com ara el cràter *Alphonsus* (Fig. 5), de 118 km de diàmetre.

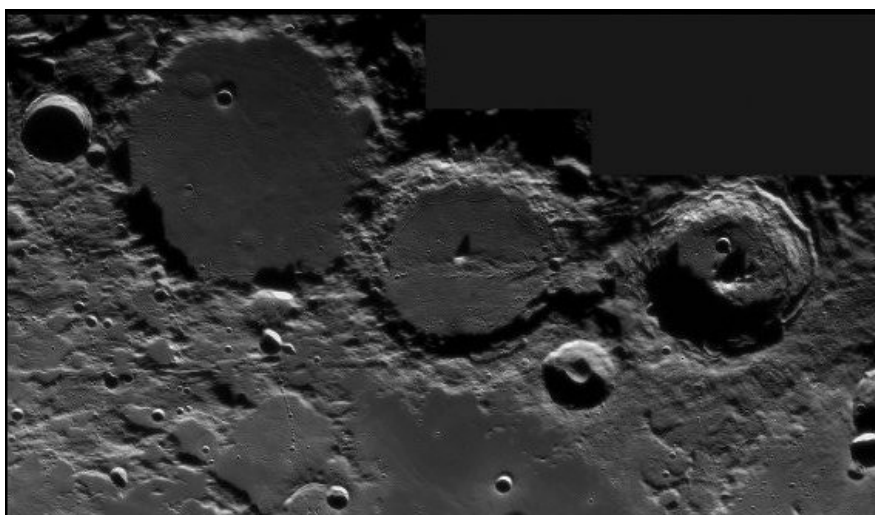


Figura 5: En el centre dels tres cràters més grans de la imatge es pot observar el cràter *Alphonsus*, d'uns 118 km de diàmetre amb el seu pic central d'uns 1000 m aproximadament. El cràter de l'esquerra és *Ptolemaeus* i el de la dreta *Arzachel*. (NASA/Cortesia de nasaimages.org).

Figure 5: In the center of these three craters we can be observed the crater Alphonsus, about 118 km in diameter with the central peak of about 1000 meters approximately. The crater on the left is Ptolemaeus and the right Arzachel. (NASA/courtesy of nasaimages.org).

c) Conques d'impacte: Aquí trobam les majors estructures de col·lisió presents a la superfície lunar, amb els mars circulars inclosos, per suposat. Moltes d'aquestes conques d'impacte tenen pics i anells centrals. Les grans conques d'impacte tenen uns quants sistemes d'anells concèntrics (fins a 6), alguns dels quals poden estar parcialment inundats per laves, com ara el Mar Oriental (Fig. 6).

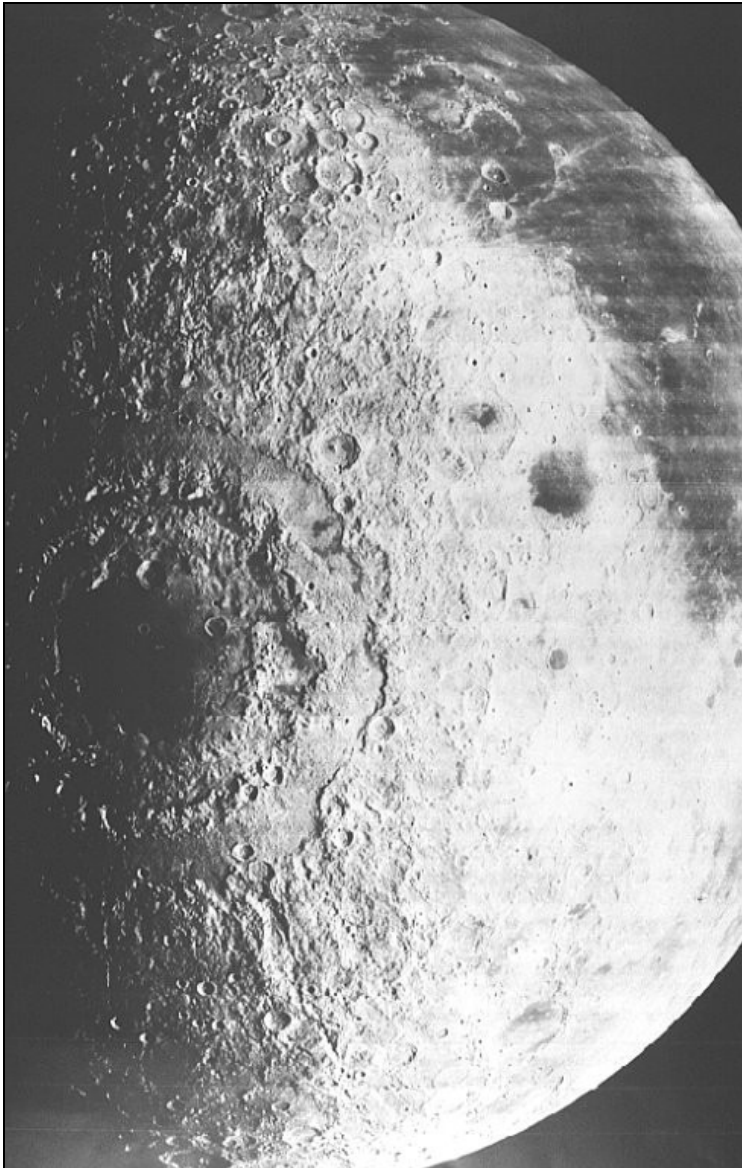


Figura 6: El *Mare Orientale* amb l'estructura de múltiples anells de la seva conca d'impacte, la part interna de la qual, inundada de lava, té un diàmetre aproximat de 320 km. L'anell més extern s'estén uns 930 km. aproximadament. A dalt, a la dreta de la fotografia es pot observar una part de l'*Oceanus Procellarum* i més cap al centre el cràter Grimaldi. (NASA/Cortesia de nasaimages.org).

Figure 6: Mare Orientale structure with multiple rings of the impact basin, the inner part of which was inundated by lava, has a diameter of approximately 320 km. The outer ring extends about 930 km. Top on the right of the photo can be seen part of the Oceanus Procellarum toward the center and the crater Grimaldi. (NASA / courtesy of nasaimages.org).

Zones muntanyoses

Les zones altes, anomenades *terrae*, són les regions més velles de la superfície lunar. Varen ser les primeres en solidificar-se i no varen ser envaïdes pels corrents de lava que inundaren els mars. Les serralades i muntanyes lunars tenen el seu origen en els impactes a que va ser sotmesa la Lluna durant milions d'anys.

Els grans impactes generaren grans cràters amb parets molt altes a les seves voreres. Posteriors impactes han anat deformant i transformant l'aspecte dels impactes més antics aconseguint que, en alguns casos, les sèries de muntanyes semblin realment serralades terrestres o muntanyes aïllades. Les cadenes més grans es troben, com és lògic, envoltant als impactes més grans i les muntanyes aïllades es troben dins de regions inundades per les colades volcàniques que han format els mars lunars.

En total, les zones altes ocupen un 85% de la superfície de la Lluna. En la cara visible es troben principalment als pols i als quadrants SE i SO. En canvi, la cara llunyana està formada quasi exclusivament per *terrae*. La seva elevació mitjana és de 5 km sobre el radi mitjà. En lloc de *maria* hi ha depressions circulars com ara *Korolev*, *Apollo*, *Hertzprung*, que tenen la mida de mars, però no contenen basalt. Aquests es varen originar en un procés de "diferenciació

magmàtica” en el qual els materials dins una mescla fosa ígnia es diferencien d’acord amb les seves densitats; a mesura que els més lleugers cristal·litzaren suraren cap a dalt, formant regions de densitat més baixa.

La densitat de les zones muntanyoses varia entre 2,7-3 g/cm³ mentre que la densitat dels mars oscil·la entre 3,3 – 3,4 g/cm³. Una característica important és que no s’han conservat indemnes. És clar que han sofert un gran bombardeig.

També s’han format escletxes de forma que les restes de l’escorça primitiva es poden trobar en aquestes mostres (Apol·lo XVI – Formació Cayley – regió de Descartes).

Serralada dels Apenins

A la vora SE del *Mare Imbrium*, es troba la serralada dels Apenins, té una longitud de 600 km i els seus cims més alts superen els 5000 m. Podem trobar-hi el *Mons Wolff* de 3800 m d’alçada i 35 km de diàmetre; el *Mons Ampère* de 3300 m d’alçada i 30 km de diàmetre; el *Mons Huygens*, la major altura de la cara visible lunar, arriba fins als 5400 m i té un diàmetre de 40 km o el *Mons Bradley* que té 4300 m d’alçada i 30 km de diàmetre.

Molt conegut és el *Mons Hadley*, de 4500 m d’altura i 25 km de diàmetre, que juntament amb els *Mons Hadley Delta* formen una vall dins la qual es troba la *Rima Hadley* que va ser visitada pels astronautes de l’Apol·lo XV (Fig. 7).

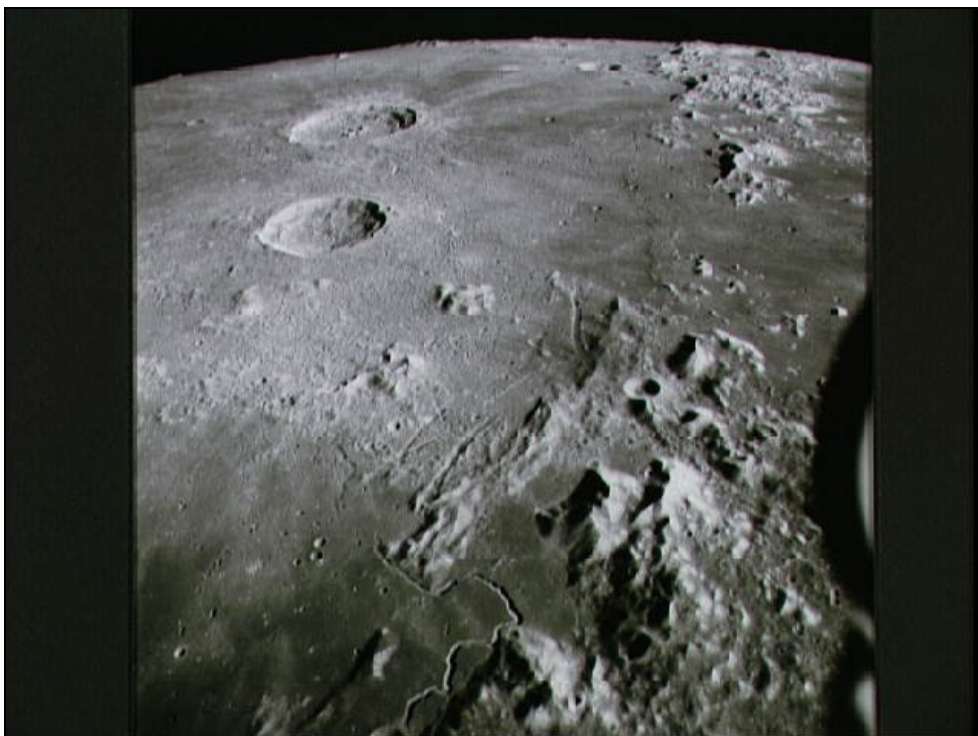


Figura 7: El *Mons Hadley* de 4500 m d’altura i 25 km de diàmetre juntament amb el *Mons Hadley Delta* formen una vall dins la qual es troba la *Rima Hadley* que va ser visitada pels astronautes de l’Apol·lo XV. (NASA/Cortesia de nasaimages.org).

Figure 7: The *Mons Hadley* 4500 meters high and 25 km in diameter with the *Mons Hadley Delta* are within a valley which is the *Rima Hadley* that was visited by the *Apollo XV* astronauts. (NASA/courtesy of nasaimages.org).

Doms lunars

Els doms lunars, són petites formacions amb forma de cúpula o de pujol amb pendents molt suaus i origen suposadament volcànic. Solen ser formacions aïllades, petites i difícils de veure ja que el moment d'observació ha de ser escollit de forma molt precisa, amb el terminador a prop.

La localització d'aquestes formacions és important ja que es consideren indicadors precisos de l'origen basàltic (volcànic) de la regió on es troben. Existeixen molts doms a les regions clarament basàltiques (mars) però també se n'han localitzat en regions, com ara les terres altes, l'origen de les quals és més difícil de precisar.

Avui en dia estan localitzats al voltant de 500 doms lunars, no tots confirmats, la qual cosa suposa un camp de treball molt indicat pels astrònoms aficionats.

Sistemes radials



Figura 8: Els sistemes de raigs brillants normalment associats a un cràter s'anomenen sistemes radials. A la figura es poden observar els cràters Tycho i Copernicus. (NASA/Cortesia de nasaimages.org).

Figure 8: The bright ray systems normally associated with a crater called radial systems. In this image we can see the craters Tycho and Copernicus. (NASA/courtesy of nasaimages.org).

Els sistemes de raigs brillants normalment associats a un cràter s'anomenen sistemes radials (Fig. 8). Aquests raigs són dipòsits molt brillants deguts als materials fosos, llançats en totes direccions, després de l'impacte d'un meteorit (o cometa) sobre la superfície lunar. Aquest material fos se solidifica ràpidament formant un compost cristal·lí amb un albedo molt alt.

Aproximadament una cinquena part dels cràters visibles des de la Terra tenen alguna classe de sistema radial o halo brillant al seu voltant. El diàmetre mitjà dels sistemes radials és unes 12 vegades el diàmetre del cràter del qual provenen.

Hi ha una gran varietat i complexitat d'aquests sistemes: n'hi ha de llargs i fins, altres són gruixuts i curts; uns altres s'han desplaçat més en una direcció que en una altra, deixant, fins i tot, buits sense cobrir; n'hi ha amb una traça contínua mentre que d'altres presenten interrupcions, amb girs impossibles d'explicar.

La relació entre el cràter generador i les mides del sistema radial no és constant en la majoria de casos.

Bibliografia

North, G. (2008). *Guía para observar la Luna*. Ediciones Omega. Barcelona. 420 pp.

Annex 1. Nomenclatura de les formacions lunars segons la Unió Astronòmica Internacional (IAU)

- Catena (Catenae): Defineix una cadena de cràters.
- Crater: Cràter.
- Chasma (Chasmata): Vall profunda amb costats empinats.
- Domus: Dom.
- Dorsum (Dorsa): Cadena muntanyosa lineal de poca altura (uns centenars de metres) i pendents suaus, serpentejant en els mars lunars.
- Fossa (Fossae): Depressió poc profunda i estreta.
- Lacus (Lacus): Llac, extensió petita i fosca.
- Mare (Maria): Mar, extensió gran, fosca i llisa.
- Mons (Montes): Muntanya o serralada.
- Palus (Paludes): Maresma, àrea fosca quasi llisa.
- Patera (Paterae): Cràter irregular de voreres ondulades.
- Planitia (Planitiae): Plana.
- Planum (Plana): Formació crateriforme de gran diàmetre (a priori més de 100 km) que presenta un fons pla molt extens.
- Promontorium (Promontoria): Cap, promontori.
- Regio (Regiones): Àrees extenses de diferent color.
- Rima (Rimae): Ranura (xarxa de rieres).
- Rupes: Penya-segat més o menys abrupte, falla.
- Sinus (Sinus): Golf de mar lunar.
- Tholus (Tholi): Vessant.
- Vallis (Valle): Vall.

Alguns autors distingeixen entre circs i cràters, de forma que els primers serien aquells que tenen un pis pla i els segons els que tenen un pic central i la seva part interior en pendent. Altres autors els utilitzen com a sinònims.

Annex 2. Atles lunars

- Antonin Rükl. Atlas de la Lune. Gründ. 1990
- Patrick Moore. La Luna. Hermann Blume. Progenza. 1981
- José C. Violat y Purificación Sánchez. La Luna. Estudio básico. Equipo Sirius. Madrid 1996
- Julio César Monje. La Luna. Selenografía para telescopios de aficionados. Equipo Sirius. Madrid 1991.
- Apollo Imatge Atlas. www.lpi.usra.edu/resources/apollo/
- Fournier Lunar Atlas. [/www.arksky.org/LunarAtlas.htm](http://www.arksky.org/LunarAtlas.htm)
- Consolidated Lunar Atlas. www.lpi.usra.edu/resources/cla/
- Digital Lunar Orbiter Photographic Atlas of the Moon
www.lpi.usra.edu/resources/lunar_orbiter/
- Photographic Moon Book. www.alanchuhk.com/