



La Lluna sobre la Terra

Pseudònim: Betelgeuse



Índex

1. Introducció

I. PART TEÒRICA

2. La Lluna

2.1. Informació general

2.1.1. Origen

2.1.2. Pluges de meteorits

2.1.3. Estructura

2.1.4. Atmòsfera

2.2. Mapa llunar

2.2.1. Cràters

2.2.2. Mars

2.2.3. Altres accidents topogràfics

2.2.4. Cares de la Lluna

2.3. Orbita

2.3.1. Rotació

2.3.2. Revolució sinòdica

2.3.3. Revolució periòdica

2.3.4. Revolució anomalística

2.3.5. Revolució dracòntica

2.3.6. Libració

2.4. Eclipsis

2.4.1. Mecànica

2.4.2. Tipus

2.4.3. Datació i saros

2.4.4. Intensitat dels eclipsis lunars. Escala Danjon.

3. Influència geològica

3.1. Les mareas

3.2. Rotació terrestre i duració dels dies

4. La vida i la Lluna

4.1. Origen de la vida

4.2. Cicle vital

4.3. Fertilitat

4.3.1. Els animals

4.3.2. Les persones

5. Els humans i la Lluna

5.1. Història. Civilitzacions i mitologia.

5.1.1. Edat de pedra

5.1.2. Babilònia

5.1.3. Egipte

5.1.4. Grècia

5.1.5. Civilitzacions mesoamericanes



- 5.1.6. Edat Mitjana. Cristianisme
- 5.1.7. Islam
- 5.2. Missions i viatges espacials
 - 5.2.1. Robots i sondes
 - 5.2.2. L'home a la Lluna
 - 5.2.3. Deixalles espacials → les nostres petjades.
- 5.3. Observació
 - 5.3.1. Com observar-la? Eines i tècniques.
 - 5.3.2. Elements observables
 - 5.3.3. Observar un eclipsi
- 5.4. Literatura
 - 5.4.1. Clàssics i la Lluna
- 6. Agricultura
 - 6.1. Des de l'antiguitat
 - 6.2. Efectes. Què la condiciona?
 - 6.2.1. Un pagès jubilat
 - 6.3. Explicació científica
 - 6.4. Calendari del pagès
 - 6.5. Dites populars
- II. PART PRÀCTICA**
- 7. L'agricultura
 - 7.1. Material
 - 7.2. Procés
 - 7.1. Resultats
- 8. Fertilitat porcina
 - 8.1. Ajuda en la inseminació
 - 8.2. Resultats
- 9. Saros. Puc predir els eclipsis de Lluna que hi haurà l'any 2030?
 - 9.1. Datació de l'eclipsi
 - 9.2. Zona on tindrà lloc
 - 9.3. Comprovació dels resultats
 - 9.3.1. Correcció d'errors
- 10. Enquestes sobre l'estat d'ànim en Lluna Nova i Lluna Plena.
 - 10.1. L'enquesta
 - 10.2. Resultats
- 11. Enquestes sobre el coneixement de la influència de la Lluna sobre la Terra.
 - 11.1. L'enquesta
 - 11.2. Resultats
- 12. Conclusió



13. Bibliografia i webgrafia

14. Annexos



1. Introducció

<<Un petit pas per a l'home, però un gran salt per a la humanitat.>> —Neil Armstrong

La Lluna és l'únic satèl·lit natural de la Terra, la seva òrbita gira aproximadament a 384.000 km del nostre planeta, cosa que la converteix en l'objecte còsmic més proper.

El nostre satèl·lit ha despertat curiositat en les persones des dels seus orígens; l'hem convertit en objecte de culte, musa per a la poesia, protagonista de milers d'històries, referent en el cel, calendari,... És un fet científicament provat que té una gran influència sobre el planeta; fins i tot, varies teories afirmen que, a la Lluna, li devem l'existència de vida a la Terra.

He decidit fer el Treball de Recerca sobre la influència de la Lluna sobre la Terra perquè, des d'un principi, tenia molt clar que havia de ser d'alguna cosa relacionada en la cosmologia o astronomia, un tema que sempre m'ha cridat l'atenció. Saber què hi ha més enllà del nostre planeta ens obre nous mons, noves preguntes i nous coneixements; hi ha un punt de partida millor que l'objecte astronòmic més proper a nosaltres, és a dir, la Lluna? Crec que no, per això aquest treball de recerca gira entorn d'ella.

Degut a la curiositat que tenia cap a l'astre, vaig preguntar-me com era de gran el poder de la Lluna i vaig pensar que seria interessant desmentir i verificar si la seva gravetat, brillantor i posició tenien un efecte només sobre les mareas i alguns temes geològics o si també anava més enllà de tot això, contribuint molta influència sobre l'agricultura, els animals i les persones i en quin grau. Així sorgeix el tema i títol del treball: "La Lluna sobre la Terra".

Abans d'esmentar els objectius, què entenem pel verb *influir*? Segons l'Institut d'Estudis Catalans significa "produir un efecte en algú o alguna cosa d'una manera insensible, indirecta."

Els meus principals objectius són els següents:

- Conèixer amb més detall i donar a conèixer a la gent la Lluna.
- Respondre la pregunta principal del treball: *Com influeix la Lluna a la Terra?*
- Verificar si algunes dades astronòmiques que sabem de la Lluna, en concret, els saros, són reals o no ho són.

Davant d'aquests objectius, la meua hipòtesi és afirmativa: potser la Lluna té una influència sobre la Terra més enllà de les mareas. Ho descobrirem al llarg del



treball.

Per començar, la part teòrica del Treball de Recerca consistirà en una introducció i resum de la Lluna per tal de donar-la a conèixer. Introduiré una crònica del significat i estudi del satèl·lit durant la història de la humanitat. Després passaré a la part geològica, en com, segons les teories científiques, la Lluna influeix en l'origen de la vida, el cicle vital, les marees i altres elements geogràfics. També formarà part de la part teòrica totes aquelles missions i experiments que els humans han dut a terme per tal de conèixer la Lluna.

Un cop obtinguda la idea i el tema del Treball de Recerca, m'he adonat que em podia trobar davant d'una seria de dificultats:

- Allunyar-me del mites, dites i rumors propis del folklore que no són veritables i centrar-me en aquells factors totalment comprovables.
- Concretar i centrar-me en el tema principal, ja que es tracta d'un aspecte molt extens.
- Buscar informació de fonts segures on la informació sigui correcta, ja que és un tema que pot allunyar-se fàcilment de la credibilitat científica.

Dit això, benvinguts a la Lluna, un món més enllà de la Terra.



PART TEORICA



2. La Lluna

<<Un geni és algú que descobreix que la pedra que cau i la Lluna que no cau representen un sol i mateix fenomen.>> - Ernesto Sábato

2.1. Informació general

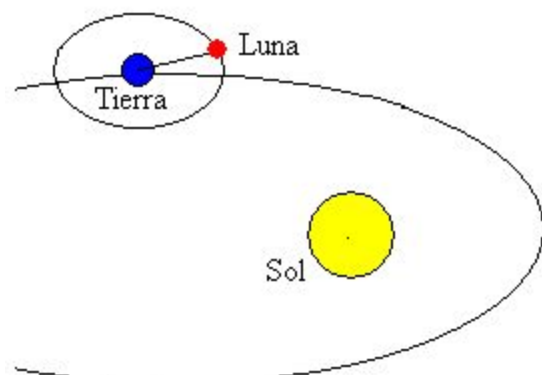
Diàmetre	3.476 km
Massa	$7,349 \cdot 10^{22}$ kg
Temperatura superficial	De -150 a 120°C
Gravetat	1,622 m/s ²
Albedo (radiació)	0,073 %
Distància de la Terra	370.000 km
Òrbita entorn la Terra	27 dies 7 hores i 43 minuts
Rotació (dia)	27 dies 7 hores i 43 minuts

La Lluna és l'únic satèl·lit natural de la Terra, la seva òrbita gira aproximadament a 384.000 km del nostre planeta, cosa que la converteix en l'objecte còsmic més proper.

Mentre que en la majoria de planetes, els seus satèl·lits són molt més petits que el planeta, la Lluna és el cinquè satèl·lit més gran del sistema solar, només 3,6 vegades més petita que la Terra i conté 1,2 % de la massa d'aquesta.

El satèl·lit no té llum pròpia, sinó que brilla a causa del reflex de la llum del sol, gràcies a això podem distingir-hi 4 fases durant els 28 dies que dura la seva òrbita al voltant de la Terra: Lluna plena (s'observa la sencera), Lluna nova (no es pot veure brillar), quart creixent (creix cap a Lluna Plena) i quart minvant (minva cap a Lluna Nova)

Quan la Lluna entra dins l'ombra





espacial produïda per la Terra respecte el sol, s'anomena eclipsi de Lluna.

2.1.1. Origen

La Lluna es va formar fa uns 4.500 milions d'anys, no es pot assegurar quin va ser el seu origen, el qual gira entorn a 4 hipòtesis possibles:

1. *Creació simultània*. La Lluna i la Terra es formen al mateix temps a partir de la mateixa nebulosa planetària influint-se mútuament en la seva rotació i velocitat.

Tot i així, aquesta teoria es veu contrariada pel fet que la composició de la Terra i la Lluna és molt diferent, mentre el planeta té altes quantitats de ferro i té una alta densitat, el satèl·lit té una densitat més baixa i una baixa quantitat de ferro.

2. *Fissió*. George Darwin (fill de Charles Darwin) va plantejar que la Lluna i la Terra provinguessin de un mateix astre, el qual, mentre girava entorn al sol, es comencés a refredar a la vegada que es contraïa i s'alentia. Finalment, l'equador del planeta s'eixamplava i els pols s'estiraven fins deixar anar una bombolla de matèria encara líquida que va crear la Lluna i la va atrapar a la seva òrbita. A més, la diferència en la composició explica que la Lluna sigui menys densa i amb menys quantitat de ferro.

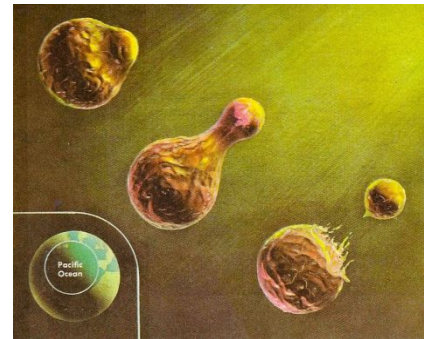


Figura SEQ Figura * ARABIC 2: Esquema de la possible formació de la Lluna segons la teoria de fissió.

3. *Captura*. La Lluna es forma en un punt diferent del sistema solar i la Terra l'atrapa gràcies al seu camp gravitatori. Podem trobar que aquesta teoria es compleix en l'exemple d'altres planetes del sistema solar.

Aquesta teoria també es troba contrariada pel fet de que cal una gran força gravitatòria per haver capturat a un satèl·lit d'una mida tan semblant a la seva, només es podria donar per certa en circumstàncies excepcionals.

4. *Col·lisió*. Es creu que un cos de la mida de Mart va col·lisionar contra la Terra -la qual era més petita que actualment- amb una violència que va fer aixecar la matèria que va formar i atrapar a l'òrbita la Lluna.



Figura SEQ Figura * ARABIC 3: Esquema de la possible formació de la Lluna segons la teoria de col·lisió.



Aquesta és la teoria més probable i que la majoria de científics defensen i donen per bona, de fet, a molts llibres actuals només s'hi presenta aquesta hipòtesi com a certa.

2.1.2. Pluges de meteorits

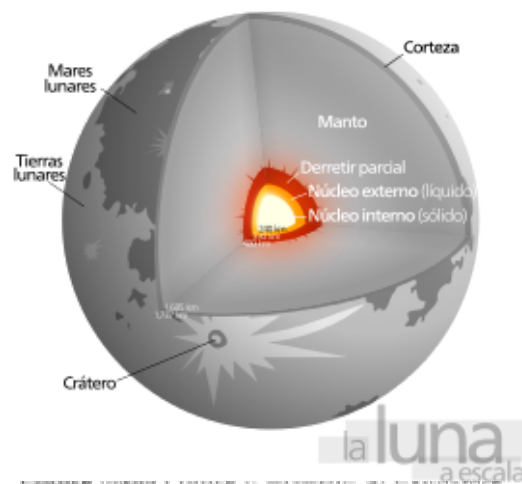
Fa entre 4.500 i 3.850 milions d'anys (poc després de la formació de la Lluna) múltiples pluges d'asteroides de grans mides van bombardejar la Lluna. Aquests impactes van provocar grans conques i cràters.

Les pluges de meteorits van cessar fa entre 3.800 i 3.100 milions d'anys i, des de llavors, n'hi ha hagut molt poques i sense importància.

2.1.3. Estructura

L'estructura interna de la Lluna, com la Terra, es divideix en tres parts: l'escorça, mantell i nucli.

L'escorça està composta de roca (com el granit) i és molt gruixuda, d'uns 50 km de mitjana (tot i que en la seva cara amagada és d'uns 70 km). Conté els mars (aproximadament el 15% de la superfície) i els continents (aproximadament el 85% de la superfície).



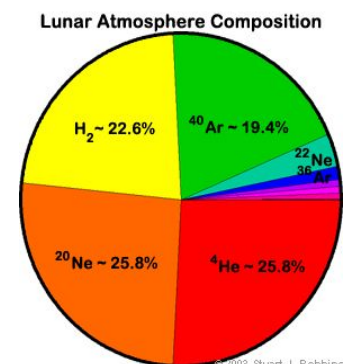
El mantell té una part superior, que és sòlida rocosa amb uns 60-100 km de gruix i altres parts inferiors que són semilíquides d'uns 150-1000 km de gruix. La seva composició és, principalment, de magnetita i ferro.

El nucli és molt petit, representa només el 4% de la massa de la Lluna i té un radi de 350 km. Està compost per una part exterior de ferro fos que envolta la part interior sòlida i també rica en ferro.

2.1.4. Atmosfera

L'atmosfera de la Lluna és gairebé inexistent, de fet, és tan prima que només constitueix 24.000 kg de massa; degut a això, la temperatura varia molt, pot oscil·lar entre 120°C fins a -150°C.

Té una gravetat molt pobre (1,62 m/s²) que fa que provoca que no pugui retenir els gasos i s'escapin. Gràcies a la descomposició radioactiva de les roques lunars es pot tornar





a redipositar l'argó i l'heli i, gràcies al vent solar, el neó i l'hidrogen.

Durant els últims anys, hi ha hagut un gran interès per trobar aigua a la Lluna. Fins al 2009, es creia gairebé impossible l'existència d'aigua al satèl·lit, ja que la temperatura a gran part de la superfície és major a 100°C i, per tant, l'aigua sublimaria i s'escaparia a l'espai. Tot i així, es considerava la idea ja que hi ha parts on la temperatura és inferior als 0°C i, per tant, l'aigua es podria trobar congelada. Aquesta última teoria es va comprovar quan una sonda espacial va xocar contra el pol sud de la Lluna i va aixecar uns 100 kg d'aigua congelada en la col·lisió. L'aigua resulta ser exògena, és a dir, prové de cometes que haurien impactat a la seva superfície.

2.2. Mapa lunar

Antigament, els mapes registraven molts pocs detalls sobre la superfície de la Lluna, els mateixos que el que podem veure a ull nu: zones més clares (*terrae* → terra en llatí) i zones més fosques (*mare* → mar en llatí). Després, amb l'invent del telescopi, es van afegir detalls al mapa de la Lluna i, finalment, amb les diferents sondes espacials s'ha acabat de detallar-lo i presentant la cara amagada de la Lluna amb Lluna 3.

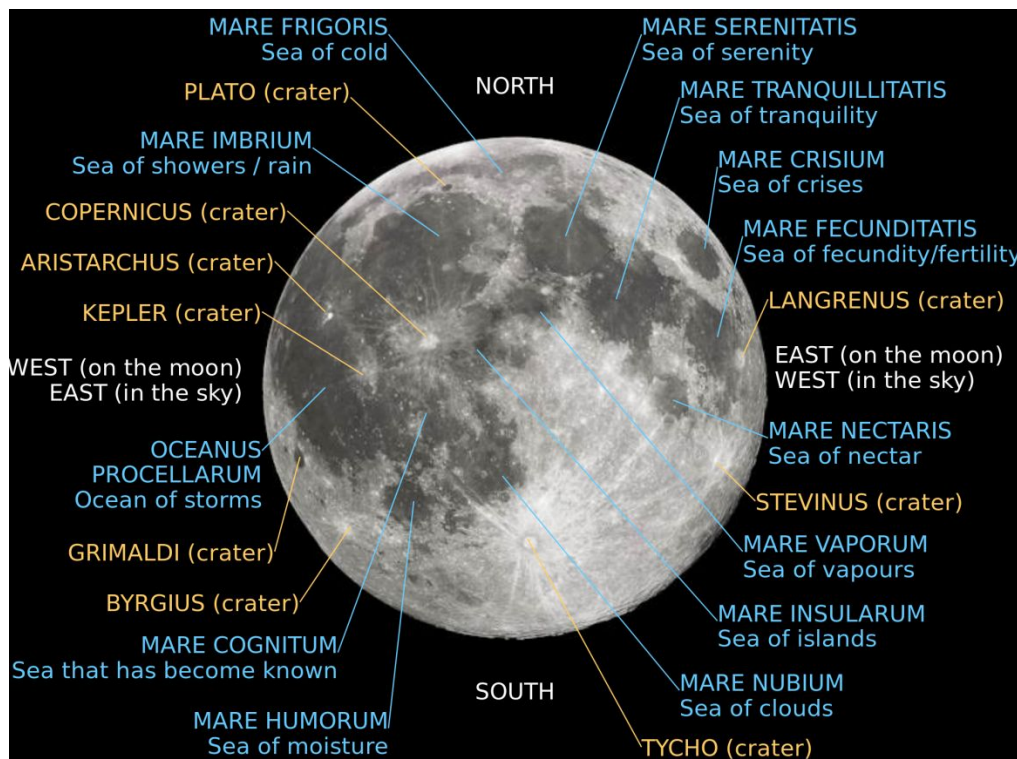


Figura 6: Mapa físic lunar¹

¹ Més mapes a l'Annex



2.2.1. Cràters

A la Lluna hi trobem senyals que ens indiquen on hi van impactar pluges de meteorits formant depressions quan, en l'impacte, el meteorit i la superfície de la Lluna es fonien formant les parets del cràter o pics (si el material tornava endarrere) al solidificar-se. Aquests cràters no es van comprendre fins a la dècada de 1960, quan es va poder observar la seva superfície amb els primers vehicles robòtics. Els seus noms provenen de noms de personatges il·lustres.

Segons la pàgina de la *International Astronomic Union (IAU) Working Group for Planetary System Nomenclature (WGPSN)* s'ha posat nom a 1615 cràters de la Lluna (acceptats i no acceptats), tot i així, el nombre de cràters és, probablement, incomptable, n'hi ha milers.

Com es formen els cràters?

1. El meteorit arriba a la superfície de la Lluna, la seva massa i velocitat determinaran la forma i la mida del cràter.
2. En l'impacte contra la Lluna forma una ona que volatitza el meteorit i comprimeix i escalfa l'escorça.
3. Molt del material resultant del xoc forma una capa anomenada *ejecta*.
4. En resulta una depressió que anomenem cràter.

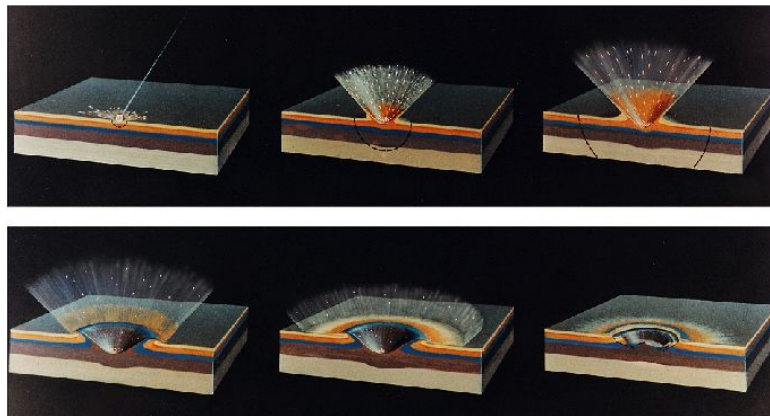


Figura 7: Esquema gràfic de la formació dels cràters

Alguns dels més importants i característics:

- *Cràter Aristarchus*. És un dels cràters més grans i més visibles, ja que és dels més brillants. Es va formar fa uns 175 milions d'anys (relativament jove) i té 40 km de diàmetre i 3,5 km de profunditat.
- *Cràter Copernicus*. Té característics pics centrals i les parets esglaonades, es



va assignar com a lloc d'allunatge per Apol·lo 18 (però es va cancel·lar). Es va formar fa 800 milions d'anys i té una amplada de 107 km i una profunditat de 3,7 km.

- *Cràter Tycho*. És un dels cràters més definits del sud de la Lluna. Es va formar fa uns 100 milions d'anys i té uns 100 km de diàmetre i 4,8 km de profunditat.
- *Cràter Plum*. Al 1972 hi va parar un tot terreny d'Apol·lo 16 on, a 1,4 km de l'allunatge dels astronautes, s'hi van trobar Big Muley (11,7 kg amb 4.000 milions d'anys), la roca més gran recollida pels astronautes d'Apol·lo. És un cràter molt petit amb només fa 36 m de diàmetre.

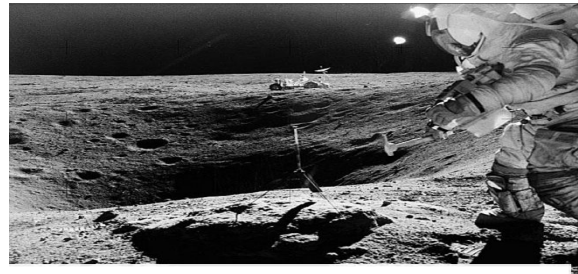


Figura 8: Astronautes d'Apol·lo 16 recollint roques al cràter Plum

2.2.2. Mars o “maria”

Fa entre 3.000 i 3.500 milions d'anys, les conques formades pels xocs amb els meteorits, van omplir-se de lava basàltica d'erupcions volcàniques formant grans superfícies fosques que es poden observar a la lluna i que se les coneix amb el nom de “maria” o mars lunars. Els seus noms provenen del llatí i són simbòlics.

Alguns dels més importants i característics:

- *Mare Imbrium*. Està caracteritzat perquè està rodejat de serralades i en el seu centre s'hi aixequen muntanyes que van aixecar-se en l'impacte amb el meteorit. Es va formar fa 3.850 milions d'anys i és dels més grans amb un diàmetre de 1.123 km.

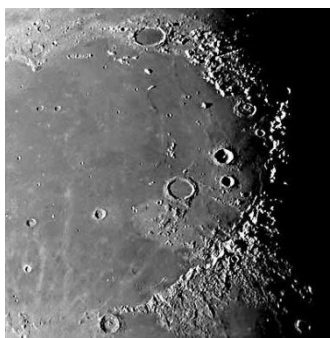


Figura 9: Mare Imbrium

- *Mare Serenitatis*. Al marge d'aquest mar hi va aterrar Apol·lo 17 al 1972, es va formar fa uns 3.900 milions d'anys i té uns 700 km de diàmetre.
- *Mare Tranquillitatis*. Trobem una gran importància en aquest mar, ja que va ser l'escenari d'un fet molt important per a l'astronomia: Apol·lo 11, de la NASA, la primera nau tripulada a la Lluna, hi va aterrar al 1969. Es va crear fa



uns 4.000 milions d'anys (i és va omplir de lava fa uns 3.600) i mesura 873 km de diàmetre.

2.2.3. Altres accidents topogràfics

En la superfície lunar no només trobem cràters i mars, sinó que en ella també s'hi distingeixen valls, rimes, canyons, muntanyes, etc. Aquests en són alguns dels més destacats:

- *Monts Apenninus*. Es tracta de la serralada més característica i destacada del satèl·lit, s'estén uns 600 quilòmetres i s'hi troba la muntanya més alta de la Lluna: Mons Huygens, de 5.500 metres d'altitud.
- *Vallis Schröteri*. Es troba al nord de l'Oceanus Procellarum i es tracta d'una rima o canal de lava que va crear un canal principal que arriba als 185 km de longitud i parteix d'un cràter de 6 quilòmetres de diàmetre.



Figura 10: Vallis Schröteri

- *Rima Hadley*. Fa uns 3.000 milions d'anys, una corrent de lava que va córrer per una superfície de 100 quilòmetres de longitud i 1,5 quilòmetres d'ample de la Lluna, va deixar una vall de vessants entre uns 400 metres de profunditat. Es troba al marge de Mare Imbrium, al peu dels Monts Apenninus.

Apol·lo 15 va allunar a Rima Hadley al 1971 i va recol·lectar-hi 77 kg de material lunar per tal de poder-ne fer un estudi; també s'hi va deixar una placa en commemoració als astronautes morts en entrenaments i missions.

- *Rupes Recta*. És una falla que es troba al Mare Nubium, té uns 125 quilòmetres de llarg, uns 260 metres d'altitud i uns 2,5 quilòmetres d'ample.



Figura 11: Rupes Recta

- *Sinus Iridum*. En català, la “Badia de l'Arc Iris”, és una plana formada per



l'impacte d'un meteorit en forma de semicercle d'uns 236 quilòmetres d'ample.

2.2.4. Cares de la Lluna

La Lluna sempre ens mostra la mateixa cara, la que podem observar a simple vista amb múltiples cràters i notables canvis en el relleu. Això és perquè la seva rotació i translació duren el mateix, tot i que podem arribar a veure una petita part de la cara amagada.

En les dues cares de la Lluna hi tornem a trobar una forta influència mútua entre el planeta i el seu satèl·lit: per acció de la gravetat, la cara amagada té un relleu diferent al de la cara visible: té més cràters i menys mars. A més, la seva estructura interna també és diferent ja que el nucli està desplaçat en direcció a la cara visible. La seva superfície és, de mitja, 5 quilòmetres més alta que la superfície de la visible.

La cara amagada no va ser vista fins al 1959, quan la nau soviètica Lluna 3 en va fer les primeres fotografies. Després, al 2008, una nau de la NASA, anomenada *EPIC*, va capturar una imatge semblant de la cara amagada de la Lluna i la Terra a uns 50 milions de quilòmetres de distància gràcies a varies exposicions de diferents imatges de diferents colors.

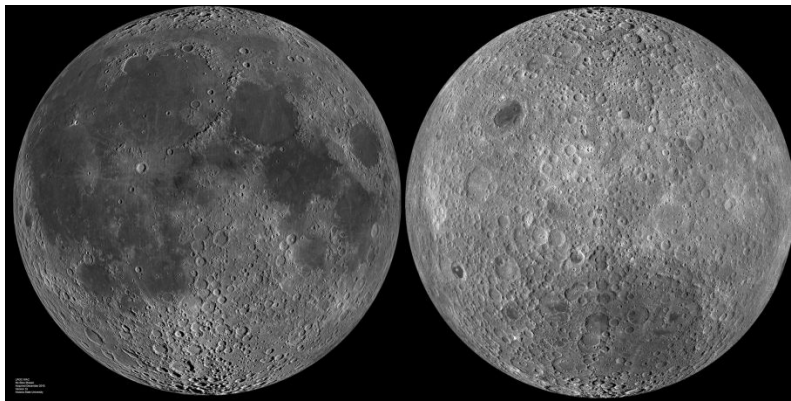


Figura 12: Cara visible a l'esquerra i cara amagada a la dreta

Com la Terra, la Lluna té dos pols o hemisferis. L'hemisferi nord no es troba inclinat respecte el sol, cosa que provoca que estigui sempre a l'ombra i permanentment cobert per una capa de gel. L'hemisferi sud es troba al marge d'un cràter anomenat Pol Sur-Aitken, té múltiples zones que estan sempre cobertes per una capa de gel a l'ombra.

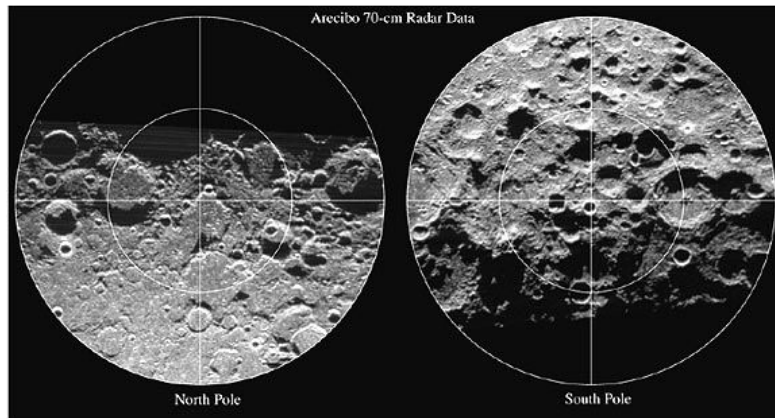


Figura 13: Pols lunars

2.3. Òrbita

2.3.1. Rotació

La Lluna gira entorn d'ella mateixa (rotació) i entorn a la Terra (translació) al mateix temps: tarda 27,32 dies. Això provoca que sempre ens mostri la mateixa cara (tot i que podem arribar a veure fins al 18% de la cara amagada gràcies a uns moviments anomenats libracions).

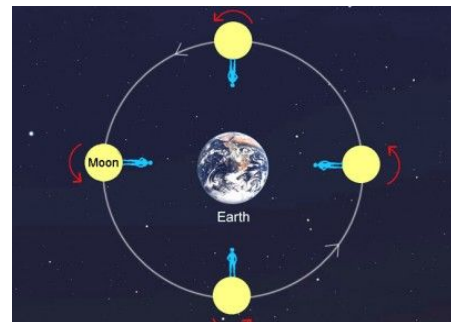
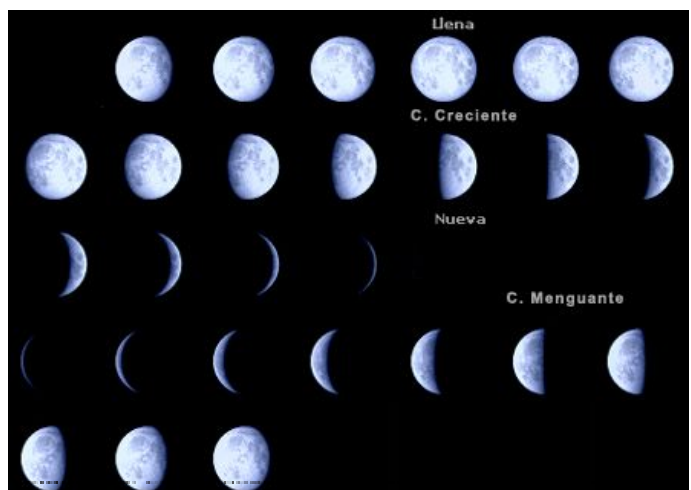


Figura 14: Rotació de la Lluna en torna a la Terra

La rotació de la Lluna frena la rotació de la Terra i viceversa. Cada any es frena la rotació terrestre 15 milionèsimes de segon (0,000.000.15 s), cosa que, a la vegada, provoca que la Lluna augmenti de mida 38 mm cada any.

2.3.2. Revolució sinòdica

La revolució sinòdica és, sense dubte, la més coneguda per a tothom. Tots sabem que la Lluna canvia de forma durant el mes, però, per què? El nostre satèl·lit tarda 29 dies, 12 hores i 44 minuts a fer una volta sencera a la Terra de forma que reflecteix la llum del sol de diferents formes (fases) segons la posició que adopta cada dia.



Com que des de la primera Lluna Plena fins a la següent hi ha gairebé un mes, s'ha utilitzat molt durant la



història. Antigament era una forma que tenien moltes cultures d'establir els seus calendaris

2.3.3. Revolució periòdica o sideral

Durant 14 dies, la Lluna ascendeix al cel des de l'hemisferi nord (primavera lunar) fins a estar el màxim d'alta possible i torna a descendir durant els següents 14 dies (tardor lunar). Això és el que anomenem revolució periòdica o sideral (ja que varia de posició respecte a les altres estrelles). Aquest període de temps dura 27 dies, 7 hores i 43 minuts.

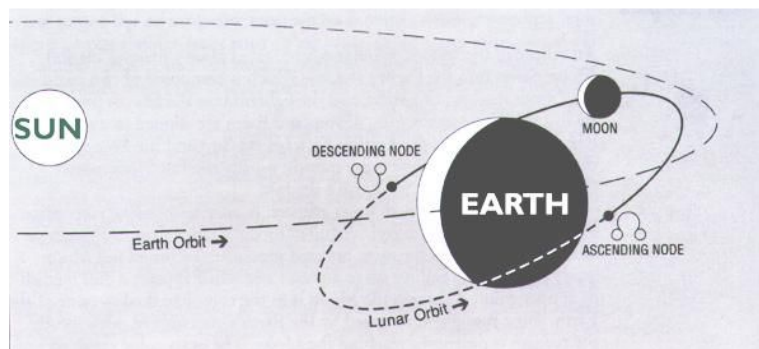


Figura 16: Esquema de les òrbites de la Lluna i la Terra on hi observem els nodes ascendent i descendent.

2.3.4. Revolució anomalística



L'òrbita de la Lluna en torn la Terra no és rodona, sinó que té forma d'oval. Això provoca que la Lluna tingui un punt molt més proper a la Terra que el seu contrari. Cada 27 dies, 13 hores i 18 minuts la Lluna va des del seu punt més proper a la Terra, perigeu, passa per al seu punt més llunyà, apogeu, i torna al perigeu.

La diferència de quilòmetres entre l'apogeu i el perigeu, com podem veure a la fotografia (a sota), és d'uns 50.000 quilòmetres. Aquesta mesura és relativament petita i només es distingeix en uns pocs mil·límetres a ull nu.





Figura 18: Distància de la Lluna respecte la Terra segons si es troba en apogeu o perigeu.

2.3.2. Revolució dracònica

La Lluna té la seva òrbita inclinada 5.145° respecte la òrbita de la Terra al voltant del Sol, quan la Lluna coincideix en el punt on es creua la òrbita de la Terra entorn el Sol i la de la Lluna al voltant de la Terra ho anomenem **node**. La Lluna travessa dues vegades el pla eclíptic (òrbita eclíptica de la Terra), una quan està ascendent i la altra quan està descendent.

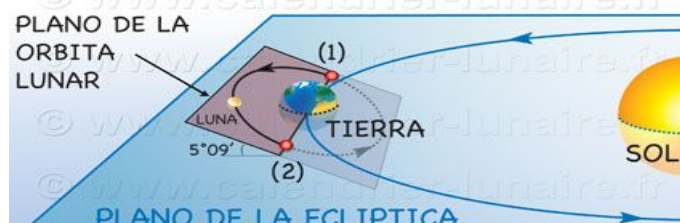


Figura SEQ Figura 1ª ARABIC 5: Inclinació de la òrbita lunar i els seus nodes (1) i (2)

2.3.2. Libració

Una libració són els moviments que pren la Lluna respecte a un observador terrestre. Gràcies a les libracions, la Lluna ens mostra el 68% de la seva cara durant un mes. Les diferents libracions ens permeten veure aquest 18% més de la cara amagada de la Lluna i són les següents:

- *Libració en longitud.* Quan la Lluna passa a prop de la Terra té una velocitat orbital més elevada que quan està més lluny.
- *Libració en latitud.* Consisteix en una inclinació de gairebé 6° de l'equador de la Lluna respecte l'òrbita de la Terra.
- *Libració diürna.* Aquesta permet que l'observador, al llarg del dia, pugui veure dos parts diferents de la mateixa cara que la Lluna.

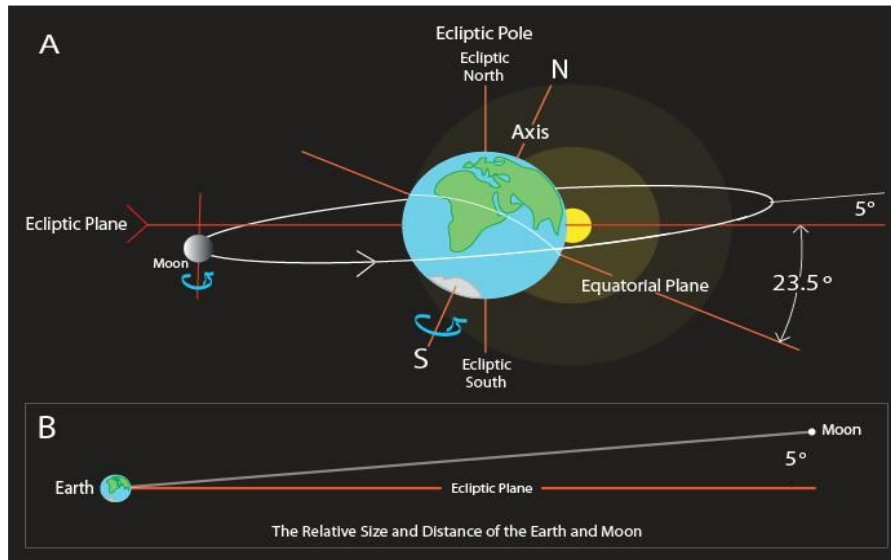


Figura 20: Esquema de la Terra i la Lluna amb les diferents libracions.

2.4. Eclipsis

S'anomena eclipsi a tota ocultació de la llum d'un astre que succeeix quan un altre astre s'interposa entre aquest i l'observador. Sovint, s'associa un eclipsi als eclipsis de sol o de Lluna, però en els planetes també podem observar-hi eclipsis.

2.4.1. Mecànica

Per poder entendre els eclipsis cal entendre els nodes, quan es produeix un node lunar, la Terra, la Lluna i el Sol es troben alineats de forma que, depenent que sigui Lluna Plena o Lluna Nova i segons la situació dels astres podem observar un eclipsi.

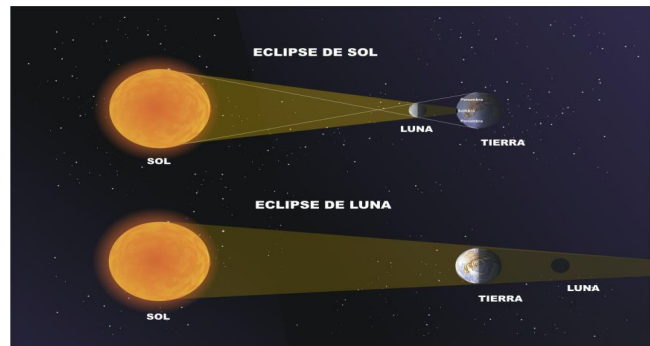


Figura 21: Diferència entre els eclipsis solars i els lunars.

Quan la Terra està entremig de la Lluna i el Sol i és Lluna Plena estem davant d'un eclipsi lunar; si, en canvi, la Lluna està entremig de la Terra i el Sol i es troba en Lluna Nova estem davant d'un eclipsi solar.

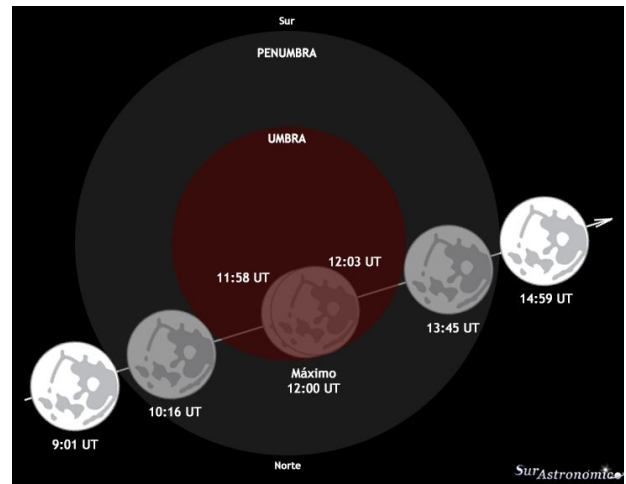
2.4.2. Tipus d'eclipsis lunars

Trobem tres tipus d'eclipsi que varia segons l'ocultació de la llum de la Lluna



que ve variada per la posició d'aquesta respecte la Terra:

- *Eclipsi Parcial.* La Lluna només queda coberta per l'ombra de la Terra.
- *Eclipsi Penumbral.* La Lluna només queda coberta per la zona de penombra, en aquest cas l'eclipsi serà molt poc visible i només s'hi apreciarà una ombra difuminada.
- *Eclipsi Total.* La Lluna queda coberta completament.



2.4.3. Datació i “saros”

Com sabem, perquè hi hagi un eclipsi lunar ha de coincidir Lluna Plena amb un node, però, la Lluna, al tenir la òrbita inclinada 5° , això no passa sovint, sinó que acostuma a passar dos cops a l'any. Tot i així, varia molt, depenent de l'any hi poden haver set eclipsis com a màxim i dos com a mínim, comptant els diferents tipus d'eclipsi per igual (també de Sol o de Lluna).

Els *saros* són períodes que comprenen uns 18 anys, 11 dies i 8 hores on es repeteixen els eclipsis les seves característiques amb bastant d'ordre i semblança, gràcies a ells podem preveure quan es repetiran i com seran. Coneixem aquests períodes ja que s'ha estudiat que cada 223 llunacions (de revolució sinòdica), la Lluna coincideix en la seva posició una altra vegada i, per tant, sabem que l'eclipsi es repetirà amb unes condicions molt semblants, però no en la mateixa zona geogràfica.

Gràcies als saros també podem conèixer quan es repetiran les diferents revolucions anomalística, sinòdica i nodes:

- *Revolució sinòdica (Lluna Plena a Lluna Plena).* Tarda 223 llunacions a repetir-se, cosa que significa 18 anys, 11 dies i 8 hores.
- *Revolució anomalística (perigeu a perigeu).* Tarda 239 llunacions a repetir-se, cosa que significa 18 anys, 11 dies i 13 hores.

CURIOSITAT

El 29 de febrer de 1504, Cristòfor Colom estava retingut amb la seva tripulació per uns indígenes de Jamaica, Colom sabia que hi havia d'haver un eclipsi i li va explicar a l'amo de la tribu que si els tractaven malament la Lluna s'enrojolaria d'ira. Hi va haver l'eclipsi i, a partir d'aquell moment els van tractar com a semidéus.



- *De node a node.* Tarda 242 llunacions a repetir-se, cosa que significa 18 anys, 11 dies i 8,5 hores.

2.4.4. Intensitat dels eclipsis lunars. Escala Danjon.

Els eclipsis no són negres com es podria pensar, sinó que tenen una coloració característica que depèn de la intensitat, del grau de l'eclipsi, però sobretot depèn de la situació meteorològica terrestre.

Així doncs, la bellesa que se li atorga a l'eclipsi gràcies a la seva coloració, que acostuma a ser de colors vermellorsos, depèn de la Terra, ja que seria només negra si no fos perquè el nostre planeta té atmosfera que fa que la llum solar es refracti a aquesta i dona aquesta coloració característica al satèl·lit.

Un astrònom francès, Andre-Louis Danjon, va inventar una escala mitjançant cinc números que corresponen a cinc graus d'intensitat diferents per avaluar la brillantor de la Lluna en els seus eclipsis. La intensitat la podem mesurar amb l'*escala de Danjon*:

- *Grau 0.* La Lluna és gairebé invisible sota el nostre ull, és veu extremadament fosca, sobre tot, quan esta apunt d'arribar a la seva totalitat.
- *Grau 1.* En aquests eclipsis, veiem a l'astre d'un color grisos o marró, també fosc, però visible. Els seus cràters i relleu és molt difícil d'apreciar.
- *Grau 2.* Podem distingir-hi un color vermell o oxidat, al centre hi trobem una gran ombra fosca, mentre que els seus marges són brillants.
- *Grau 3.* Els eclipsis d'aquest grau coloren la Lluna de color argila, en aquest si que hi percebem brillantor, la qual es d'aquest color característic envoltat per un color groguenc.
- *Grau 4.* El satèl·lit brilla acolorit de groc o taronja, només l'emascarà una penombra que pot donar un color blavós.



3. Influència geològica

<<M'agrada pensar que la Lluna està allà, fins i tot quan no l'estic mirant.>> —Albert



Einstein.

3.1. Les marees

Sabem, i s'ha demostrat científicament, que la Lluna té grans afectes sobre la Terra, un dels exemples més coneguts en són les marees. Podem observar-les en els grans oceans, però també hi és present en els petits mars, no tan notable; a més, la mateixa força que actua sobre les marees també actua sobre la sabia de les plantes. Aquesta força és la gravetat i la força centrífuga.

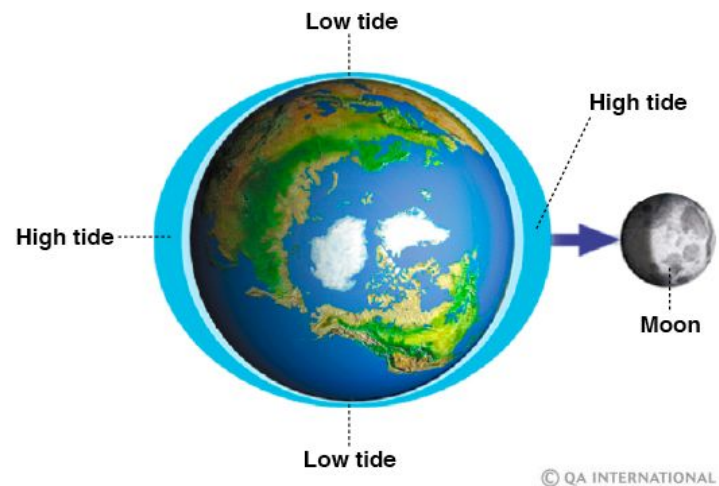


Figura 24: Les marees altes o baixes segons la posició de la Lluna.

La Terra i la Lluna s'atrauen mútuament per mitjà de la força de gravetat; per entendre les marees podem imaginar la Lluna sobre el nostre planeta. Sabem que exerceix la seva força gravitatòria més gran sobre la massa que té just al damunt, atraient-la cap a ella; a la vegada, la massa del centre no serà atreta amb una atracció tan gran i la contrària es quedarà endarrere; això és exactament el que passa amb les marees. Dit d'una altra manera, l'atracció de la Lluna fa que els oceans s'aglomerin en direcció a la Lluna, però, a la vegada, la Terra també és atreta cap a la Lluna; cosa que provoca un altre aglomeració d'aigua a la part oposada a la Lluna, que ha quedat endarrere. Les marees són cícliques i se succeeixen cada 12,5 hores.

Les marees es veuen afectades per més condicions: quan la Lluna està creixent o minvant, les marees són menys notables (s'anomenen marees mortes) i quan la Lluna s'alinea amb el sol, la força de gravetat és major i, per tant, les marees són més altes (s'anomenen marees vives).

3.2. Rotació terrestre i duració dels dies

Tot i que ens sembli que la Lluna i la Terra estan en equilibri, això no és pas així: la Lluna s'allunya 4 centímetres de la Terra a l'any.

Fa 100 milions d'anys (molt abans dels dinosaures) la Lluna es podia veure molt més gran que ara, els dies duraven menys i un any es componia d'uns 400 dies. Passarà el contrari d'aquí molts milions d'anys: veurem a la Lluna molt més



petita que ara i els dies seran molt més llargs.

La Lluna exerceix sobre la Terra una força gravitatòria més gran que cap altre planeta, per això manté la seva rotació constant. Aquesta rotació permet que la Terra tingui un eix de rotació constant i els pols sempre estiguin al mateix lloc.

Per entendre-ho proposo la següent qüestió: *Com variaria l'eix de rotació de la Terra si no tinguéssim Lluna?*

Com que ja no tindríem una força gravitatòria tan gran que influís sobre la Terra com ho fa la Lluna, l'eix s'exposaria a les altres forces dels planetes més propers, és a dir, quan la Terra estigués més aprop de Mart, es veuria influïda per aquest planeta, mentre que quan estigués més aprop del camp gravitatori de Júpiter, per exemple, es veuria influïda per aquest. D'aquesta forma, l'eix de rotació estaria en constant canvi, deixaria de ser constant i el clima i les estacions variarien radicalment.



Figura 25: Imatge hipotètica de la Terra sense Lluna.



4. La vida i la Lluna

<<En el majestuoso conjunto de la creación, nada hay que me conmueva tan hondamente, que acaricie mi espíritu y dé vuelo desusado a mi fantasía como la luz apacible y desmayada de la Luna.>> —Gustavo Adolfo Bécquer.

4.1. Origen de la vida

S'associa a les mareas amb l'origen de la vida ja que, moltes teories creuen que gràcies a aquestes es van crear tolls i llacunes, on el medi era més estable que als oceans i s'hi va formar la vida. A més, com que aleshores la Lluna devia estar molt més aprop de la Terra, les mareas van ser molt més intenses.

També podem veure una gran importància al fet de que la Lluna, gràcies a la seva força gravitatòria i a tots els factors que s'han anat esmentant, ha alentit la rotació de la Terra; es creu que sense aquest fet el clima i les condicions de la Terra podrien haver estat inestables per a la vida.



Figura 26: Aigua del mar movent-se sota la força gravitatòria de la Lluna.

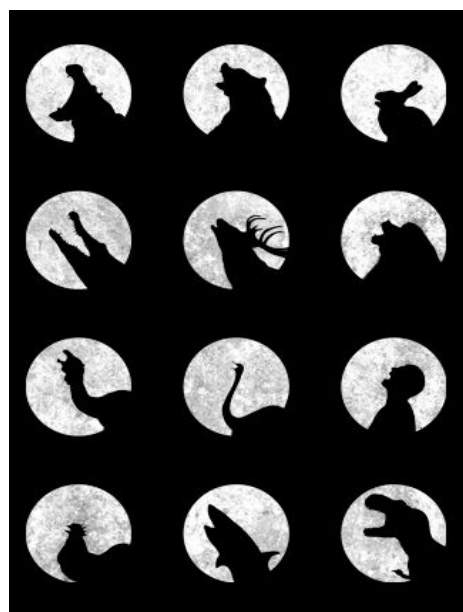
Sense la Lluna, tot el cicle de la evolució hauria canviat i, per tant, l'existència de la vida probablement hagués sigut possible, però no seria com la coneixem i tampoc seria humana.

4.2. Cicle vital

Tot i que no ha estat comprovat per la ciència, molts creuen que la Lluna plena altera a les persones, per això ho treballaré en un apartat de la part pràctica.

El que si que és cert és que molts animals es veuen alterats en les nits de Lluna Plena: més actius, sorollosos, etc. Aquest fet ha portat moltes vegades a llegendes i ha constituït part del folklore de moltes cultures.

Els éssers vius hem adaptat els nostres cicles vitals en unes condicions concretes, per





exemple, estem acostumats a que els dies durin 24 hores, que les temperatures siguin estables, que hi hagi pol nord i pol sur, etc. Si la Lluna no existís, els dies durarien entre 8 i 10 hores, hi hauria vents d'entre 160 i 200 km/h i el nivell del mar augmentaria a causa de l'absència del gel dels pols. A més, el clima variaria molt de sobte i deixaria de tenir les seves temperatures regulars. Si la Lluna desaparegués, els éssers vius ens hauríem d'adaptar o morir, tot i així, per moltes espècies seria una tasca impossible.

4.3. Fertilitat

4.3.1. Els animals

S'han observat alguns animals que sincronitzen la seva fertilitat amb la Lluna Plena, un exemple en són els corals tropicals, els quals desouen a la vegada a les nits de Lluna Plena.

4.3.2. Les persones



Sovint es pot relacionar la Lluna amb la fertilitat de les persones, sense anar més lluny, el cicle menstrual dura uns vint-i-vuit dies, mentre que la rotació i translació del satèl·lit en dura vint-i-nou.

Antigament, en moltes cultures, s'adorava a la Lluna com a una deessa de la fertilitat i se l'associava directament amb la dona i el part; tot i aquests fets, molts científics han estudiat aquesta relació i no hi han vist cap coincidència. És més, en els Annexos s'hi ha adjuntat una investigació feta a Barcelona on no s'hi observa cap variació notable dels naixements amb la Lluna i una altra investigació encara més detallada.



5. Els humans i la Lluna

<<És un espectacle meravellós i encantador contemplar el cos de la Lluna.>>
—Galileu Galilei.

5.1. Història. Civilitzacions i mitologia.

5.1.1. Edat de pedra

La Lluna ja era molt important, es feien calendaris que els servien per saber quan havien de sembrar i segar.

Al 20.000 aC es troba el primer calendari prehistòric a la regió de Oshamgo, Àfrica central. Es tracta d'un simple os amb ratlles marcades que corresponen al cicle mensual i les fases de la Lluna.

5.1.2. Mesopotàmia



La Lluna era considerada una divinitat femenina, directament relacionada amb la imatge de la dona i la fertilitat; això era per la semblança entre els dies que tarda el cicle lunar amb els dies que tarda el cos de la dona a canviar (cicle menstrual). Els sumeris l'anomenaven *Nanna* i els accadis, *Sin*.

A l'actual Iraq, Baixa Mesopotàmia, coneguda com a Babilònia, els astrònoms ja eren capaços d'entendre les diferents fases de la Lluna i, a més, cap als 500 aC es registren els eclipsis fins al punt que són capaços de predir quan s'han de repetir.

5.1.3. Egipte



Iah, *Jonsu* i *Thot*. Així és com els egipcis coneixien als déus de la Lluna. Tot i així, no només la consideraven una divinitat, sinó que van ser capaços d'estudiar-la i determinar-ne les fases; gràcies a això van establir un calendari lunar per a les festes.

Thot era el símbol lunar, no era una dona, sinó que era un déu masculí; aquest déu té diferents representacions, però sempre amb una Lluna creixent al cap. També era el símbol de la música, la saviesa, la màgia i la escriptura. *Iah* era el déu lunar relacionat directament amb la Lluna





per als antics egipcis. Finalment, *Jonsu*, era el déu lunar relacionat amb la medicina.

5.1.4. Antiga Grècia

La Lluna estava personificada en el nom de *Selene*, la mitologia grega afirma que era la deessa filla dels titans Hiperió i Tia. Se la representava com una noia jove i bonica que recorre el cel en un carro estibat per cavalls. També se l'anomenava *Artemisa*, germana de Febos, déu del sol. Que, en la mitologia, és la protectora de les embarassades i les parteres. I, finalment, un altre de les divinitats relacionades amb la Lluna és *Hècate*, protectora en els camins.



Per primera vegada, Anaxàgores afirma que el Sol i la Lluna no són divinitats, sinó que la Lluna brilla gràcies al reflex del sol. També, en aquestes èpoques es van afirmar coses com ara que els planetes i la Lluna es mouen a una velocitat uniforme per una òrbita.

5.1.5. Civilitzacions mesoamericanes

Maies

Van fer observacions de grans importància i ho van registrar, com ara l'exemple d'un eclipsi lunar del 15 de Febrer de 3379 aC. Algunes de les seves festes estaven situades en dies segons la Lluna.

Inques

Tenien un calendari lunar per als dies festius i per a l'agricultura, a més, les dates eren exactes gràcies a la observació del Sol i la Lluna.

Asteques

Troben una important representació en un santuari a la seva deessa, anomenava *Tonancin*, era representada com una dona morena, embarassada i de peu sobre una lluna negra. Tot i així, la deessa dedicada a la Lluna, filla de la deessa de la Terra, era *Coyolxauhqui*.

Van ser capaços de predir els eclipsis de Sol i de Lluna.

CURIOSITAT

La paraula Mèxic, prové de "Metz-xic-co", en náhuatl significa "al centre de la Lluna"



5.1.6. Edat Mitjana. Cristianisme

La Lluna va tenir molta importància per als alquimistes, que atorgaven a cada astre un element. L'element de la Lluna era la plata.

Les festes més importants, com ho és la Setmana Santa per als cristians, van fixar-se al calendari, no com un dia concret sinó depenent de la Lluna. Aquesta relació també es troba en la Pasqua jueva, sempre en Lluna Plena.

Podem llegir en l'Antic Testament, al Gènesi, com s'hi explica que Déu va crear el Sol per el dia i la Lluna per a la nit; després, també s'utilitza la Lluna per descriure a la Verge Maria i, finalment, s'utilitza al Nou Testament, a l'Apocalipsi, per descriure els dies finals: <<[...] la Lluna es tornarà com la sang i els astres s'apagaran [...].>>.

La primera representació realista de la Lluna la trobem a *La Crucifixió* de Jan van Eyck. El podem trobar representat en la iconografia cristiana als peus de la Verge Maria com a símbol de puresa com en la *Immaculada Concepció* de Murillo o en la basílica de Santa Maria la Major, a Roma, de Lodovico Cardi.

Durant l'Edat Mitjana, trobem astrònoms molt importants duen a terme importants descobriments sobre el satèl·lit, es fan els primers mapes lunars. Galileu va ser el primer en observar la Lluna amb un telescopi al 1609 i també va descobrir que Aristòtil va equivocar-se al afirmar que la Lluna era llisa, sinó que tenia la superfície plena de cràters. Més tard, al 1680, Isaac Newton explica perquè la Lluna es manté a la seva òrbita basant-se en la seva teoria de la gravitació.



Figura 33: La *Immaculada Concepció* de Murillo. Podem veure la Lluna pintada als seus peus.

5.1.7. Islam

La importància de la Lluna per l'Islam té moltíssima importància, per començar el seu símbol és una Lluna creixent. L'Alcora té fragments on es parla del satèl·lit i, com en el cristianisme i el judaisme, en el seu calendari, existeixen mesos lunars.

<<I a la lluna li hem fixat cases [Vuit causes per les



Figura 34: Mitja Lluna com a decoració musulmana a la teulada d'una mesquita.

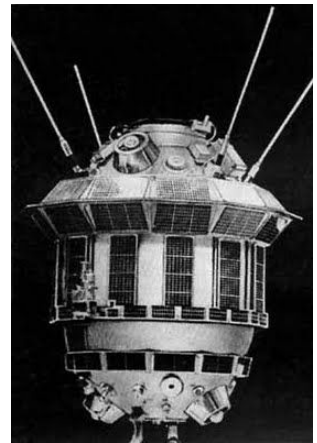


quals va passant cada dia del mes lunar: es corresponen amb les constel·lacions en què es projecta. Després es deixa de veure un dia o dos fins a aparèixer de nou durant el nou mes lunar.], Fins que es fa com una branca de palmera vella. No succeeix que el sol abasta a la lluna, ni que la nit s'avanci al dia. Cadascun va en un òrbita.>> (Alcora 36: 39-40).

5.2. Missions i viatges espacials

5.2.1. Robots i sondes

- 1959, *Lluna 1 (URSS)*. Va ser la primera sonda lunar davant la competència americana, va acabar amb un fracàs.
- 1959, *Lluna 2 (URSS)*. Va ser la primera sonda en arribar a la superfície lunar, tot i que va impactar a l'est del Mar Imbrium.
- 1959, *Lluna 3 (URSS)*. Les primeres fotografies de la cara amagada de la Lluna van ser enviades per primera vegada gràcies a aquesta nau russa, gràcies a això, es van poder iniciar estudis més detallats sobre el mapa lunar.
- 1966, *Lluna 9 (URSS)*. Va ser la primera nau en allunar a la superfície del satèl·lit amb èxit, s'hi va comprovar que el sòl lunar és prou estable perquè els astronautes hi puguin caminar sense enfonsar-se.
- 1994, *Clementine (EUA)*. Es tracta d'una sonda que recull imatges ultraviolades i infraroges de la superfície lunar que permet saber quins minerals hi ha.
- 1998, *Lunar Prospector (EUA)*. Aquesta sonda va detectar una elevada quantitat d'hidrogen que pot advertir la presència d'aigua als pols, on mai hi penetra la llum solar.
- 2009, *LRO (EUA)*. Té l'objectiu de crear un mapa 3D de la superfície lunar i investigar el seu medi ambient (radiació, possibles recursos, gel...).



5.2.2. L'home a la Lluna

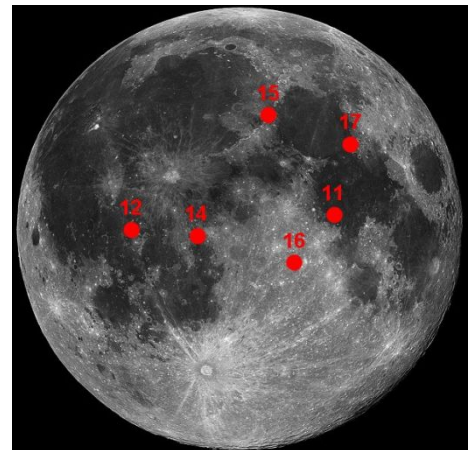
Al 1969, Apollo 11, sense dubte, va marcar un abans i un després en la història de la astronomia portant el primer home a la superfície lunar. El 20 de juliol, Neil Armstrong i Buzz Aldrin, van trepitjar la superfície de la Lluna. Va allunar al mare Tranquil·litats, on s'hi van estar 21 hores fent-se fotos i recollint mostres i van plantar-hi la bandera d'EEUU.

Després, aquest fet es va repetir en altres naus del



projecte Apol·lo de la NASA: Apol·lo 12, 14, 15, 16 i 17; Apol·lo 13 també havia d'arribar a la Lluna, però per culpa d'una avaria que hagués pogut ser fatal, la missió va fracassar.

- *Apol·lo 12.* Va allunar a l'Oceà de Tempestes el 1969 amb l'objectiu d'explorar la superfície per aconseguir descobrir noves tècniques que precisessin l'allunatge i que afavorissin l'eficiència dels astronautes.
- *Apol·lo 14.* Va allunar a Fra Mauro el 1971, tenia com a objectiu explorar aquella regió i recollir-ne mostres.
- *Apol·lo 15.* Va allunar a Rima Hadley el 1971. Es van realitzar tres sortides per analitzar cràters i recollir mostres de roca.
- *Apol·lo 16.* L'objectiu d'aquesta missió, que va allunar al 1972 als Monts Descartes, va ser recollir mostres per la investigació d'aquella regió.
- *Apol·lo 17.* L'última missió d'Apol·lo va tenir lloc al 1972, entre Mare Serenitatis i els Monts Taurus. S'hi van recollir mostres de roca que van permetre estudiar l'edat de les erupcions volcàniques que van crear els mars.



l·lo 11.
nstrong, Michael

5.2.3. Deixalles espacials: les nostres petjades.

Com ja hem vist anteriorment, la Lluna no té una atmosfera ni uns moviments interns que erosionin o canviïn la seva superfície; per això, tots els rastres que hi ha deixat l'home encara es troben intactes. Si imaginéssim que un ésser d'una altre galàxia visités la Lluna, podria observar-ne les marques de les persones i saber que ja s'hi ha estat abans.



CURIOSITAT

La fascinació de l'ésser humà per la Lluna es troba més viu que mai. Al 2008, la NASA, va crear un projecte anomenat "Envia el teu nom a la Lluna" que va permetre que la gent pogués enviar el seu nom al satèl·lit, per a fer-ho, va publicar un certificat que només calia reenviar amb el nom de la persona. Es van recollir més d'un milió de noms que seran enviats al 2020, en la pròxima missió tripulada, i centenars de persones van expressar el seu entusiasme en el projecte.

5.3. Observació

5.3.1. Com observar-la? Tècniques i eines.

Per observar la Lluna podem fer-ho de diferents formes, cadascuna ens servirà per veure-la d'una forma única i determinada:

- *A ull nu.* Només ens cal situar-nos en un lloc fosc, amb el mínim de contaminació lumínica i, si pot ser, elevat, una nit de Lluna Plena per observar-ne detalls prou grans perquè es puguin veure sense falta de cap instrument: les zones més fosques seran mars i les zones més lluminoses seran cràters.
- *Amb prismàtics.* Podem observar-hi accidents topogràfics de forma individual, com ara els cràters i els mars més grans i característics de forma més detallada que a ull nu.
- *Telescopi reflector.* És més barat i fàcil de fer servir que la resta, però es degrada i desequilibra amb el temps.
- *Telescopi refractor.* D'aquesta manera la podem observar molt detalladament i els objectes a observar augmenten: ara podem veure muntanyes, valls, mars, rimes...
- *Telescopi Catadiòptric.* Conté un motor que ens permetrà seguir la Lluna al cel i trobar-la automàticament, a més, es poden fer fotografies.
- *Per Internet.* Sí, no ens fa falta sortir al carrer per observar la Lluna i aquest mètode es perfecte per un dia ennuolat o de Lluna Nova. Tot i que no estem veient la Lluna en viu, podem observar-la fins hi tot en directe amb múltiples pàgines de la NASA i de Google, entre altres. Aquí en tenim alguns





exemples:

<https://www.google.com/moon/> → gràcies a aquesta pàgina podem distingir els diferents cràters i accidents topogràfics, podem veure fotografies, localitzacions i informació de les missions d'Apol·lo i també podem distingir-ne el relleu.

<http://www.google.es/intl/ca/earth/> → S'hi pot seguir les missions de Apol·lo, veure el seu mapa, llegir-ne les noves notícies, etc.

5.3.2. Elements observables

Un cop haver parlat de la superfície de la Lluna i dels seus moviments principals i haver esmentat les formes d'observació, ens podem formular la següent pregunta: què podem observar?

Lògicament, només serem capaços d'observar-ne la cara visible, ara bé, en aquesta s'hi acumulen també, gràcies a l'atracció gravitatòria, la majoria d'accidents topogràfics principals.

CURIOSITAT

TLP "Transient Lunar Phenomena"

Segons la informació de la NASA, quan la Lluna es mira durant molt de temps, alguns hi han pogut veure -sempre a través d'un telescopi- resplandors i objectes d'origen desconegut.

Probablement es tracta de brossa espacial, de reaccions entre partícules o de meteorits, però no hi ha res clar.

Per començar, podríem centrar-nos en alguns cràters, per exemple els que s'han esmentat en el punt 2.2. del treball. També ens podem centrar en fets com ara els eclipsis o bé les diferents fases i posicions del satèl·lit.

5.3.3. Observar un eclipsi

Com que la Lluna només ens reflexa la llum del Sol, no és perillós observar-la a ull nu, per tant, a diferència dels eclipsis de Sol, els eclipsis de Lluna podem observar-los a ull nu. Ara bé, per gaudir-ne el màxim hem d'estar en un lloc amb la menor contaminació lumínica i atmosfèrica ja que, recordem, el color de l'eclipsi depèn de la nostra atmosfera.

Si volem observar-la encara millor, podem fer-ho amb uns prismàtics o un telescopi, així la podem veure sencera i gaudir-ne tots els detalls.

Per tal de congelar l'eclipsi també podem fer-li fotografies, per a fer-ho hi ha telescopis amb suports per a càmeres, sinó també podem fer-li la fotografia directament al focus primari.



5.4. Literatura

Hi ha milers de llegendes que podem trobar sobre la Lluna, ja que per a l'home ha estat un cos molt influent especialment durant la nit, moltes cultures l'han relacionat amb fets, animals, éssers mitològics i divinitats; convertint-la així en un referent per al seu folklore.

5.4.1. Clàssics i la Lluna

- *Home Llop.*

Apareix a múltiples llibres, com *Sigismunda* de Cervantes o *La metamorfosi* d'Ovidi i se'n han rodat pel·lícules i series, com *Teen Wolf*, *L'Home Llop...*, a més, antigament, fins i tot hi van haver judicis d'homes acusats de ser homes-llop. Sembla que la llegenda de l'Home Llop atrau als amants del terror i la foscor i, casualment, la Lluna hi juga un paper molt important: l'Home Llop és un home condemnat a tornar-se meitat home, meitat llop totes les nits de Lluna plena i, en aquestes, perd el control d'ell mateix i es converteix en un assassí.



- *Edgar Allan Poe.* 1809-1849

Aquest famós escriptor nord-americà, utilitza múltiples vegades la Lluna com a recurs per a fer comparacions i metàfores davant la bellesa del satèl·lit, en trobem alguns exemples al poema *A Elena (en castellà)*:

*Todo, todo,
Todo cambia.
De la luna la luz límpida
La luz de perla se apaga.
El perfume de las rosas
Muere en las dormidas auras.*

- *Macbeth (Shakespeare).* 1606

Un dels personatges de la obra és Hècate que, com ja s'ha explicat, és la deessa grega associada a la Lluna.

- *Viaje a la Luna (Cyrano de Bergerac).* 1619-1655



Cyrano de Berjerac va ser una persona real -que va inspirar al famós personatge de Edmond Rostand- i va escriure un llibre on s'hi narra la vida al satèl·lit. Aquest n'és un petit fragment (en castellà):

<<Ya sé que los peripatéticos son de opinión contraria y que han sostenido que la Luna no podía ser una Tierra porque en ella no habitaban animales; que éstos no hubiesen podido existir de otro modo que por generación y corrupción, y que la Luna es incorruptible, que siempre se ha mantenido en una situación estable y constante y que no se ha observado en ella ningún cambio desde el génesis del mundo hasta el presente.>>

- *De la Tierra a la Luna i Alrededor de la Luna (Julio Verne). 1865*

El famós escriptor va començar publicant per parts en un diari la novel·la *De la Tierra a la Luna* i, gràcies al èxit d'aquest, va escriure'n una segona part anomenada *Alrededor de la Luna*.

Després de la mort d'Abraham Lincon, Verne escriu sàtires sobre l'estereotip americà d'un home emprenedor i aficionat a les armes en els seus escrits sobre la Lluna, és curiós com, després dels seus escrits que, en teoria, no tenien res a veure en la realitat, van coincidir en algunes coses com ara els dissenys de les naus de Verne amb els reals i la base des d'on eren llançats també coincideix en la mateixa zona.

- *Francisco Quevedo. 1580-1645*

El famós poeta, va escriure múltiples sonets i poemes on s'hi esmenta la Lluna, com ara:

*Lloraron sus envidias una a una
con las propias naciones las extrañas:
su tumba son de Flandes las campañas,
y su epitafio la sangrienta luna.*

- *Romancero gitano (Federico García Lorca) 1928*

Per Lorca, la Lluna tenia el significat de la mort, però de vegades, s'utilitzava per a expressar erotisme, fertilitat o bellesa. Un dels seus poemes on es refereix directament a la Lluna és el *Romancero gitano*, on hi ha *Romance de la luna, luna*:

*La luna vino a la fragua
con su polisón de nardos.
El niño la mira, mira.
El niño la está mirando.*

- *Carta a la Luna (Claudia Lars) 1999*

Va publicar diversos llibres i poemes relacionats amb la Lluna, sobretot va centrar-se en les





missions que van dur-se a terme pels americans i els russos. En els seus poemes s'hi esmenta els diferents astronautes que van morir en exercicis o missions.

Figura 40: Laika va ser el primer ésser viu en entrar en òrbita, va morir en la missió.

Fragment de *Carta a la Luna*:

*Puedes llegar a todos los planetas,
sembrar valles de luna,
perderte más allá de las esferas
que cantan, por azules infinitos,
mejor que ruiseñores.*

6. Agricultura

<<El meu graner s'ha cremat. Ara puc veure la Lluna.>> —Karl Marx

6.1. Des de l'antiguitat

La Lluna, com ja hem vist a l'apartat d'història, ha tingut una gran importància a l'hora de sembrar i segar qualsevol tipus de cultiu; de fet, hi ha una varietat molt extensa de plantes que, segons en la fase de la Lluna en que es planten, donen uns resultats o uns altres. No només en això, sinó que també en altres aspectes com ara quan tallar la fusta, quan adobar...

En això ja s'hi van fixar els nostres avantpassats i, de fet, abans es tenia més en compte que ara, ja que amb les noves tecnologies, eines i els productes químics que garanteixen una producció abundant i efectiva tot és més fàcil. Tot i així, encara ara molts pagesos tenen en compte la Lluna per a l'agricultura.

6.2. Efectes. Què la condiciona?

La Lluna influencia en l'agricultura segons si està plena, nova, quart creixent, quart minvant o si està ascendent (més influència) o descendent (menys influència).

No només això, la agricultura també ve molt condicionada pel perigeu o apogeu, èpoques on no es recomana plantar ja que la Lluna es troba massa lluny o massa aprop i la seva influència varia i es torna inestable.

Tampoc està recomanat plantar durant els nodes, de fet en tots els calendaris trobem que és el pitjor dia per plantar i, durant unes hores, s'hi remarca que no s'ha de treballar la terra.

La seva luminositat també podria jugar un paper, més secundari, en el



creixement i germinació de les diferents plantes. Aquesta està directament relacionada amb la germinació de les llavors, doncs els fotons solars podrien exercir una intensitat massa elevada sobre elles que dificultaria el seu creixement. A través dels fotons lunars veuríem que la intensitat és l'adequada i la germinació seria més correcta.

6.2.1. Un pagès jubilat.

Per a realitzar aquesta part de la recerca, vaig parlar amb en Josep Vallès, un home de 76 anys que, abans de jubilar-se, va ser pagès i ramader durant molts anys; com ens explica, en la seva joventut, la Lluna tenia molta importància:

Creu que la Lluna tenia alguna cosa a veure en l'agricultura, abans de que les noves tecnologies facilitessin la feina al camp?

Antigament la Lluna es tenia molt en compte a l'hora de treballar la terra, sempre s'havia dit que la Lluna Plena conservava la humitat, mentre que la Lluna Nova deixava escapar l'aigua. Ara bé, no teníem en compte ni el perigeu/apogeu, ni els nodes ni si la Lluna era ascendent o descendent.

Aleshores, com ho fèieu els pagesos per treballar segons la Lluna?

A l'estiu només es treballava la terra amb Lluna Plena, si ho feies amb Lluna Nova les plantes patien molta sequera. Durant la resta de l'any s'intentava fer sempre amb Lluna Plena també; excepte per advent, on la sabia de les plantes queda quieta i, aleshores, no varia segons la Lluna.

Recordo que no es podia tocar el rec en Lluna Nova, ja que l'aigua no arribava perquè es filtrava a la terra i, si ho feies en Lluna Plena, l'aigua arribava perfectament. També ho comprovàvem amb els fems: si els remenàvem amb Lluna Plena fermentaven, si ho fèiem amb Lluna Nova s'assecaven.

Ha pogut percebre alguna vegada la diferència en la pròpia experiència? Encara es té en compte la Lluna?

Abans es deia que el vi es tornava agre si l'obries en Lluna Nova i les coses no es conservaven igual. Amb Lluna Plena, els enciams no s'espigaven ni florien tan aviat i eren més macos. Ara, però, amb tanta química ja es pot fer de tot sense importar la Lluna.

Jo mateix, sempre que he de plantar o fer alguna cosa a l'hort intento que sigui Lluna Plena. Crec que on més es nota la diferència és en l'aigua de les plantes, els canvis no són gaire notables, però hi són i es poden veure. Vaig provar a plantar els alls en Lluna Nova una vegada i no em van sortir ni tan picants ni tan macos com quan els planto en Lluna Plena, molts pagesos diuen que fins hi tot



poden arribar a sortir al revés o no néixer.

6.3. Explicació científica

La força gravitatòria de la Lluna afecta en la sàvia de les plantes. Per a explicar-ho em referiré directament a la publicació de Jairo Restrepo Rivera, un enginyer agrònom de la *fundació Juquira Candirú* que ha escrit llibres sobre el satèl·lit, a partir de la informació de les fonts *ecoagro* i *agronet* i de la pròpia experiència durant sis anys a antigues colònies agrícoles del sud del Brasil va poder observar amb detall la influència de la Lluna:

Com ja s'ha esmentat en apartats anteriors, la Lluna exerceix una pressió sobre els oceans que fa que crea uns moviments en massa de l'aigua que anomenem marees. Bé, com en les marees, la Lluna exerceix una força gravitatòria a qualsevol tipus d'aigua i, per tant, també exercirà pressió sobre la sàvia de les plantes. S'ha comprovat en molts casos, que alguns vegetals segueixen el ritme de les marees, és a dir, estan condicionats per la Lluna, per florir o obtenir els seus sucres, nutrients i fruits.

L'atracció del satèl·lit s'inicia a la part més elevada de la planta, arbust o arbre, per fer descendir la sàvia al llarg de tota la tija, estableix un ritme de pressió a la sàvia dels vegetals. Els seus efectes, com és lògic, seran més notables en plantes grans i amb pocs canals i mal comunicats de sàvia i seran menys notables en aquelles plantes més baixes i amb més canals i ben comunicats de sàvia.

Podem observar la influència de la Lluna de forma molt visible en, per exemple, el bambú. Molts botànics de múltiples nacionalitats diferents (japonesos, filipins, anglesos i malais) han estudiat aquesta planta: el bambú creix molt de presa, tant, que se'n pot cronometrar el creixement i, per tant, veure-hi si la Lluna el condiciona és ràpid i fàcil. Per això, s'ha pogut comprovar que el creixement d'aquest és molt més ràpid en l'augment de les marees i s'alenteix quan aquestes baixen.

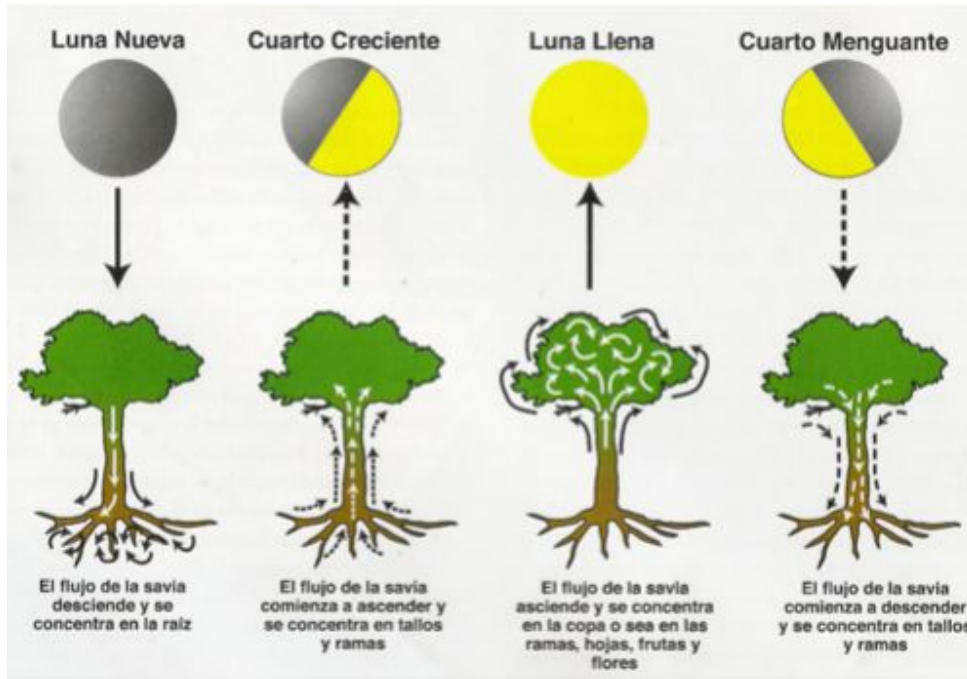


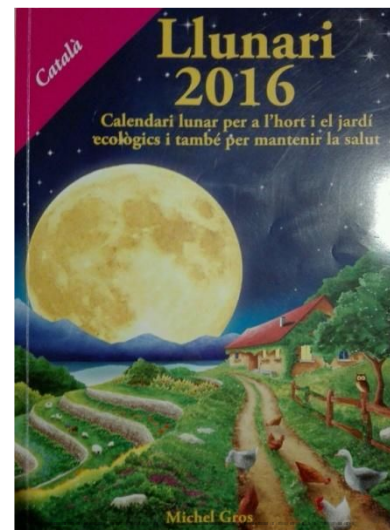
Figura 41: La savia de les plantes segons la fase de la Lluna.

6.4. Calendari del pagès

Podem trobar tant online com a qualsevol llibreria tots aquests coneixements recollits en un llibre que serveix com a calendari, en aquest hi trobem tots els detalls comprovats de quan és el millor i el pitjor moment per fer cadascuna de les labors del camp i recollir-ne els màxims beneficis.

Per a dur a terme la recerca, vaig comprar el Llunari del 2016 escrit per a Michel Gros. Es pot comprar a la majoria de quioscs i comprèn quatre parts:

- *Comprendre la Lluna.* Ens dona a conèixer les diferents revolucions i moviments del satèl·lit per tal de poder entendre perquè té tanta importància sobre nosaltres.
- *Treballar.* Aquí és on hi podem trobar taules amb els dies més i menys favorables per plantar segons la Lluna (i les constel·lacions). A més, no només ens explica els millors dies per a cada tipus de feina al camp (treballar la terra, adobar, sembrar, plantar, recol·lectar...) sinó que també ens ensenya com fer-ho.
- *Viure.* Per altra banda, la Lluna també pot tenir una influència sobre el creixement del pèl, cabell i ungles; per això, aquí hi trobarem apartats diferents per a cadascun dels diferents apartats de la vida diària.





- Finalment trobem un calendari lunar de cada mes on hi ha un resum del que s'ha de fer i el que no: ens hi assenyala els nodes, els perigeus i apogeus, les fases de la Lluna i si està ascendent o descendent.

6.5. Dites populars

Siguin certes o no siguin certes, el folklore ens ha deixat una pila de dites que podem sentir dir a boca dels nostres avis i de la gent gran, aquí n'he recollit algunes:

- Vent de proa i sense lluna, fuig de la costa tot d'una
- Aigua i lluna, temps d'oliveres
- El dia que tomba la lluna, tot treball és de fortuna
- En lluna minvant no sembris ni un gra
- En la lluna vella, talla l'arbre que perd la fulla
- Després de la lluna nova de gener, pluja hi sol haver
- Civada sembrada en lluna nova surt blanca; en lluna vella surt negra
- Estar a la Lluna de València
- Més dites i frases fetes: <http://tematic.dites.cat/2009/07/lluna.html>



PART PRÁCTICO



7. L'agricultura

<<Tot és culpa de la Lluna, quan s'apropa massa a la Terra tots es tornen bojos.>>
—William Shakespeare.

Com ja hem vist a la part teòrica, la Lluna influeix sobre la sabia de les plantes, d'aquesta manera, depenent de si plantem en una fase o revolució o en una altra de la Lluna, hauriem d'observar uns resultats diferents.

Així doncs, l'objectiu d'aquesta pràctica, no és només observar si la Lluna influeix sobre l'agricultura i, per tant, es pot tenir en compte a la hora de plantar, sinó que també veurem quan la Lluna (segons la fase o revolució on es trobi) hi influeix de forma més positiva i quan hi influeix de forma perjudicial per a la producció.

Per a fer-ho, duré a terme una plantació d'enciams segons algunes de les revolucions que hem vist a la part teòrica.

7.1. Material

- Torreta de germinació.



- Palangana (per a l'aigua).
- Termòmetre (per controlar la
temperatura).
- Llavors d'enciam.
- Adob per a la germinació.
- Vas de precipitats.
- Xeringa.

7.2. Procés

Per a dur a terme aquesta pràctica utilitzaré torretes de germinació i les



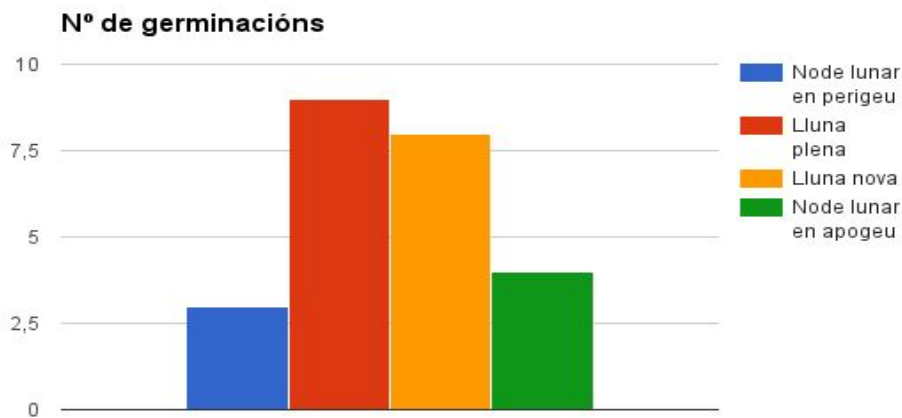
dividiré en quatre files de quatre forats.

A la primera renglera de forats hi posaré tres llavors d'enciam a cadascun dels forats en node en perigeu; en el segon, en Lluna Nova; en el tercer, en Lluna Plena i, en el quart, en node en apogeu i en compararé els resultats. Després, observaré els resultats.

Per obtenir uns resultats el màxim de fiables, les llavors sempre seran de la mateixa espècie, els regaré cada dos dies amb una quantitat de 6 mm per forat amb l'ajuda d'una xeringa i un vas de precipitats i estaran en una mateixa habitació amb una humitat i temperatura constant.

7.3. Resultats

Dia de plantació	Tipus de Lluna	Data de la primera germinació	Nombre d'enciams germinats
14/01/16	Node lunar en perigeu	21/01/16 14/02/16	1a 2/3 1b 1/3 1c 0/3 1d 0/3
26/01/16	Lluna plena (dos dies després)	01/02/16 03/02/16 08/02/16	2a 3/3 2b 1/3 2c 3/3 2d 2/3
10/02/16	Lluna nova (dos dies després)	17/03/16 18/03/16	3a 2/3 3b 1/3 3c 2/3 3d 3/3
22/03/16	Node lunar en apogeu	29/03/16 03/04/16	4a 1/3 4b 1/3 4c 0/3 4d 2/3



Com podem observar, veiem una gran diferència al plantar les llavors per Lluna plena o nova i al plantar-les durant els nodes. Mentre per les Llunes plena i nova germinen per sobre el 75% de les llavors, quan les llavors les plantem en els nodes, només germinen entre el 25 i el 50% de les llavors.

8. Fertilitat porcina

<<Vivim en una cultura en la que la gent literalment adora al món material. Se'ns ensenya a demigrar a les cultures paganes que adoraven al sol i a la Lluna, però nosaltres adorem aquesta cosa petita, rodona i platejada: la moneda. Personalment, jo prefereixo adorar a la Lluna>> — Bono Hewson

En aquesta part, ajudaré en la inseminació de truges durant les diferents fases de la Lluna i, després, faré un seguiment a totes aquelles truges inseminades en Lluna Nova, Lluna Plena, node i perigeu o apogeu durant un any (del 2015 al límit de les dades del 2016). Per a fer-ho, també he recorregut a la base de dades de la granja Mas Montuny.

Entre cada grup de truges observaré si hi ha diferències en els següents aspectes:

- Nombre de garrins nascuts.
- Nombre de garrins nascuts vius.
- Nombre de garrins nascuts morts.

8.1. Ajuda en la inseminació

8.1.2. Material

- Catèters d'inseminació.



- Semen prèviament empaquetat i tractat.
- Lubricant

8.1.3. Fotografies



8.2. Resultats

*	Total de garrins	Garrins vius	Garrins morts
Lluna Plena	18,322	15,374	2,948
Lluna Nova	18,138	15,392	2,746
Apogeu/Perigeu	18,5	15,703	2,797
Node	18,241	15,497	2,743

* Les dades representen la mitja del total de la base de dades.

** A l'annex hi ha el full de càlcul sencer per a comprovar els resultats.

Com podem observar, les dades són gairebé igual, tret de les dècimes, que varien molt poc en cada fase lunar, els nombres són pràcticament els mateixos. Així doncs, podem afirmar que no hi ha cap relació entre la fertilitat (porcina) i la Lluna.



9. Saros. Puc predir els eclipsis de Lluna que hi haurà l'any 2030?

<<La luna vive en el revestimiento de tu piel.>> —Pablo Neruda.

En tercer lloc, comprovaré, seguint la informació trobada a la part teòrica sobre la datació dels eclipsis, que es poden predir els eclipsis segons els que ja han succeït.

Sabem gràcies a la part teòrica que cada 6585,3 dies, el que són 18 anys, 11 dies, 8 hores i 30 minuts, es repeteixen els eclipsis en unes condicions gairebé idèntiques. Amb aquesta informació, podrem calcular amb exactitud la data i la hora de que els eclipsis de Lluna tindran lloc durant el 2030. Tot i així, trobem una anomalia en aquests resultats: sabem quan tindrà lloc, però degut a la inclinació de la Lluna, els eclipsis no tindran lloc a la mateixa zona.

Per tant, per tal de tenir uns resultats vàlids i aplicables, hem de calcular tres aspectes diferents de l'eclipsi:

- Data exacta de quan tindrà lloc l'eclipsi.
- Zona terrestre on serà visible l'eclipsi.

Finalment, per estar segura dels resultats, comprovaré i compararé els meus



càlculs amb els de la pàgina web oficial de la NASA.

9.1. Datació de l'eclipsi

Començarem anant divuit anys endarrere partint del 2030, al 2012. Si visitem els gràfics de la pàgina web oficial de la NASA veiem que durant aquest any hi van haver dos eclipses lunars:

- Eclipsi lunar parcial al 04/06/12 que va arribar al punt de màxima eclipsació a les 11:04 hores.
- Eclipsi lunar penumbral al 28/11/12 que va arribar al punt de màxima eclipsació a les 14:34 hores.

Després, només ens queda tornar 18 anys, 11 dies, 8 hores i 30 minuts endavant a partir d'aquest dia i sabrem el moment exacte en el que tornarem a tenir aquell eclipsi:

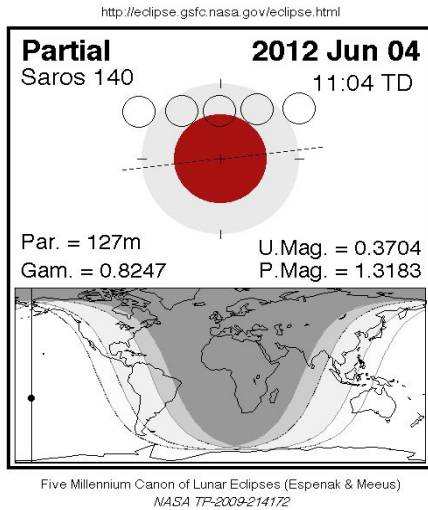
- Eclipsi lunar parcial al 15/06/30 que va arribar al punt de màxima eclipsació a les 19:34 hores.
- Eclipsi lunar penumbral al 09/12/30 que va arribar al punt de màxima eclipsació a les 23:04 hores.

9.2. Zona on tindrà lloc

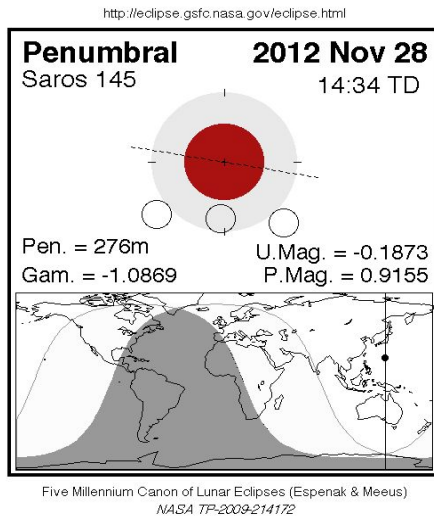
Segons la pàgina de la NASA, se sap que com que el període de temps no són 18 anys exactes, la posició des d'on es pot observar l'eclipsi canvia. Està comprovat que la posició de l'eclipsi al 2012 estarà desplaçada 120° a l'oest.

Ara que ja sabem la variació de la posició, només ens farà falta dibuixar-ho sobre un mapa. Pendrem de model el mapa dels eclipsis que hi va haver el 2012.

04/06/12

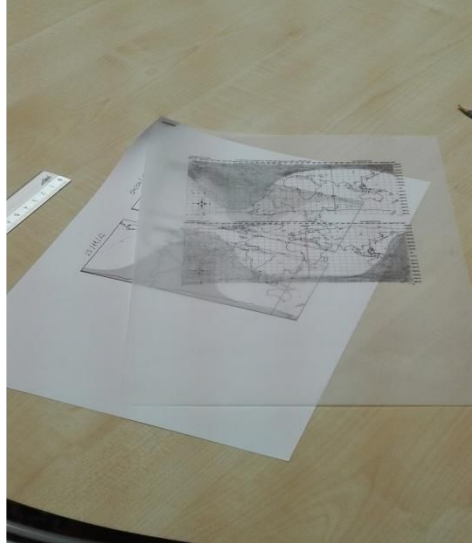


28/11/12



Veiem com el punt negre situat en el mapa és el punt exacte des d'on s'observa l'eclipsi amb el seu major efecte i la part ombrejada és aquella on no es pot observar l'eclipsi.

Mitjançant un paper vegetal amb una quadricula on s'hi poden distinguir els graus de deu en deu, dibuixarem a sobre l'eclipse del 2018, desplaçant el punt 120° .



I aquest n'és el resultat:

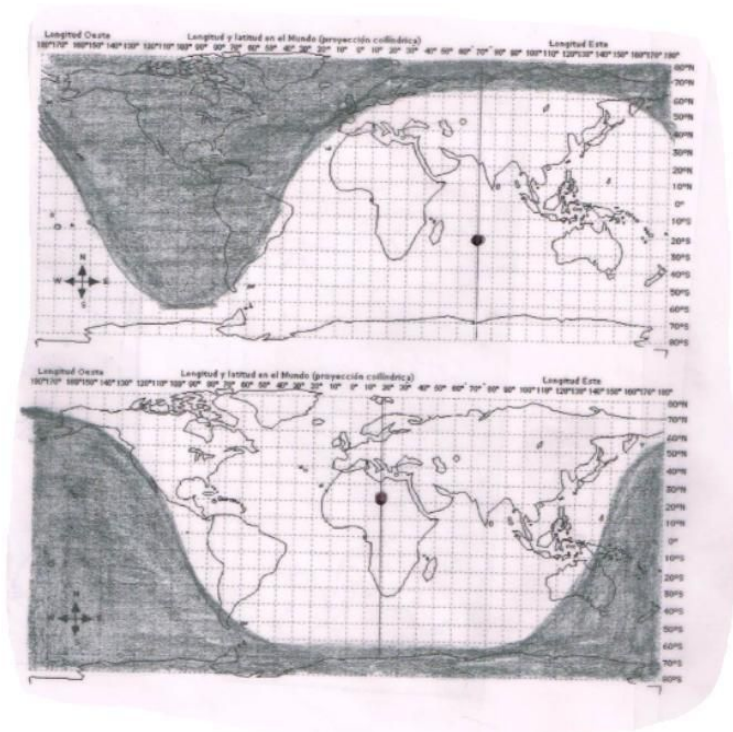
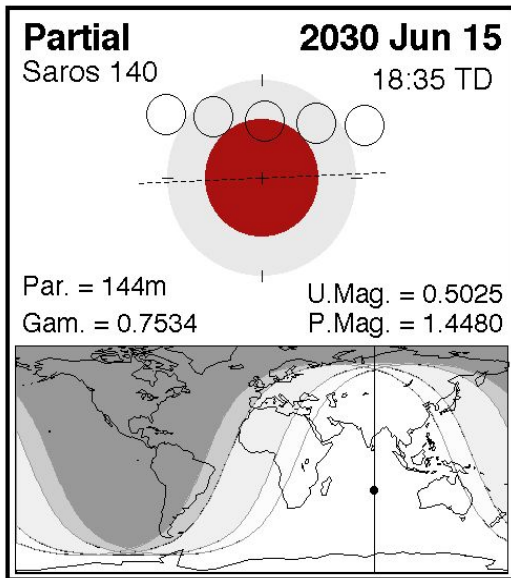


Figura 44: Escaneig del dibuix dels eclipsis del 15 de juliol de 2030 (a sobre) i el del 9 de desembre de 2030 (a sota). A l'annex hi ha el full original.



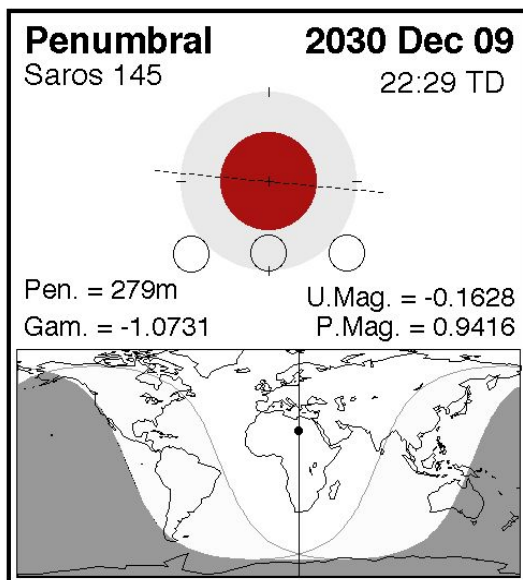
9.4. Comprovació dels resultats

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>



Five Millennium Canon of Lunar Eclipses (Espanak & Meeus)
NASA TP-2009-214172

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>



Five Millennium Canon of Lunar Eclipses (Espanak & Meeus)
NASA TP-2009-214172

A la pàgina web oficial de la NASA trobem llistats de series de saros, en ells podem trobar les fitxes dels eclipsis lunars que se succeeixen cada divuit anys. Així doncs, veiem que les fitxes són les següents:

9.4.1. Correcció d'errors

Per començar, podem comprovar que la data de la meua previsió és exactament la mateixa que la de la NASA, però la hora no coincideix. Per què?



Després de calcular altra vegada els saros i assegurar-me de que no hi ha cap error, arribem a la conclusió de que, al haver-hi diferents revolucions influents en els eclipsis, la dada que trobem (6585,3 dies) per tenir una referencia al comptar els saros, és una dada aproximada. Com que la diferència entre el meu resultat i el resultat de la NASA és d'un error de, aproximadament, mitja hora, podem concloure que es deu al fet de la xifra que hem fet servir com a referencia: no del tot exacta.

Després, podem observar un altre error en el dibuix. El punt on succeirà l'eclipsi del juny del 2030 es troba desplaçat 10° en direcció a l'oest. Per què? Es tracta d'un simple error de càlcul, enlloc de comptar 120° en direcció oest, en vaig comptar -erròniament- 130° .

10. Enquestes sobre l'estat d'ànim en Lluna Nova i Lluna Plena.

<<La Lluna està plena de mirades que es van perdre en ella buscant respostes.>>

Finalment, escolliré a 25 persones que faran una enquesta durant la Lluna Plena i durant la Lluna Nova i, després, compararé els resultats persona per persona per a tal de poder veure si realment hi ha algun canvi en l'estat d'ànim de cada persona depenent de la fase o, per altra banda, si no hi influeix en absolut.

10.1. L'enquesta

Estat d'ànim en Lluna Nova/Plena

La Lluna és l'únic satèl·lit natural terrestre i la seva òrbita gira a només 384.000 km de nosaltres l'objecte còsmic més proper a la Terra. Així doncs, és un fet comprovat de que la Lluna afecta i influeix sobre la Terra.

Aquesta enquesta forma part d'un estudi per comprovar si també afecta sobre l'estat d'ànim de les persones.

IMPORTANT: Abans de començar la enquesta és important que el seu estat d'ànim no es trobi condicionat per cap factor extern (un mal dia, una depressió, una tragèdia recent,...) Si és aquest cas no contesti l'enquesta.

Sexe

- Home
- Dona

Edat

- 5-10 anys
- 11-18 anys
- 18-30 anys
- 30-60 anys



- >60 anys

Estat emocional

Contestí segons el seu estat d'ànim d'avui respecte la resta dels dies (és a dir, si vostè s'irrita sempre amb facilitat, però avui molt menys, la resposta serà "totalment en desacord")

	D'acord	Ni sí, ni no	En desacord	Totalment en desacord
M'irrito amb facilitat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
M'oblido i perdono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No suporto que em contradiguin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tinc ganes de discutir/barallar-me	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No vull que em donin conversa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tolero la gent del meu voltant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sóc negatiu i pessimista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No suporto les activitats amb altre gent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em sento inferior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dificultat per adormir-se

- Molt fàcil
- Fàcil
- Normal
- Díficil
- Molt díficil
- Insomni

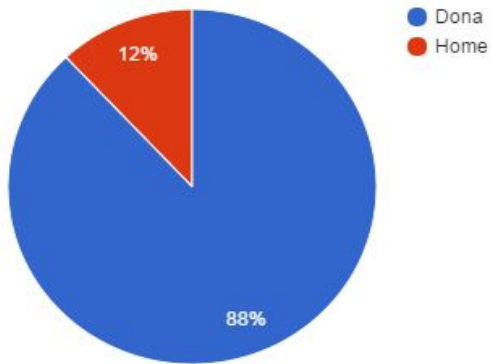
10.2. Resultats

Les enquestes van fer-se dues vegades per Lluna Plena i dues vegades per Lluna Nova.

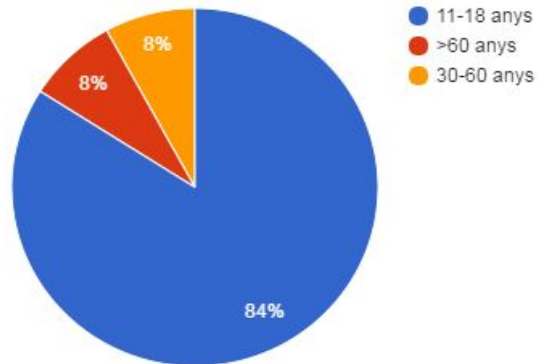
Aquests en són els resultats en Lluna Plena:



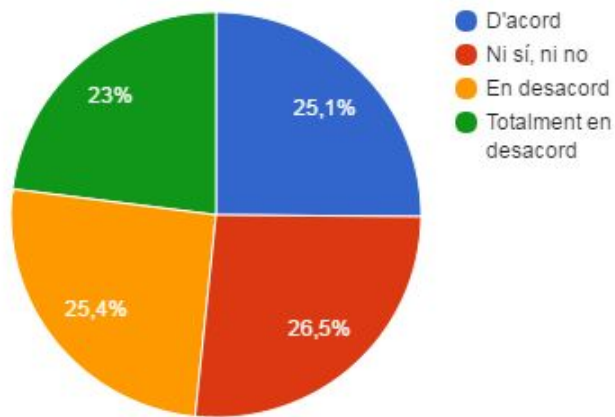
Recopte de Sexe



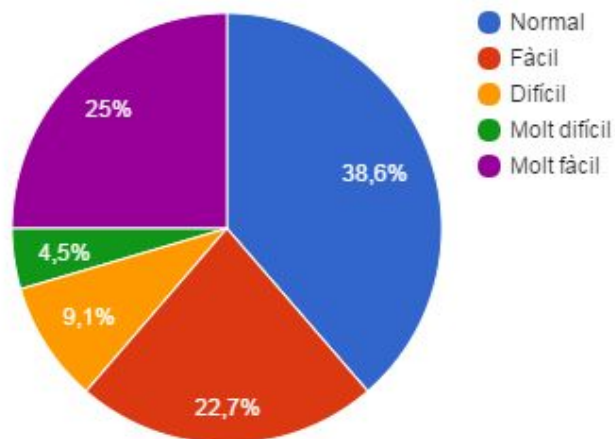
Recopte de Edat



Recopte de Estat d'anim negatiu



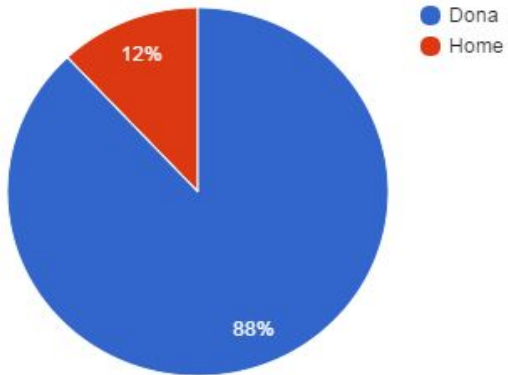
Recopte de Dificultat per adormir-se



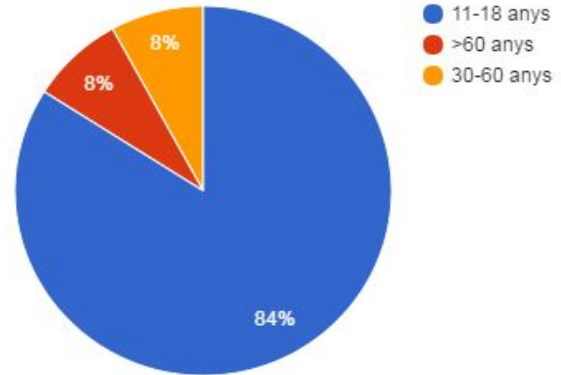
Aquests en són els resultats en Lluna Nova:



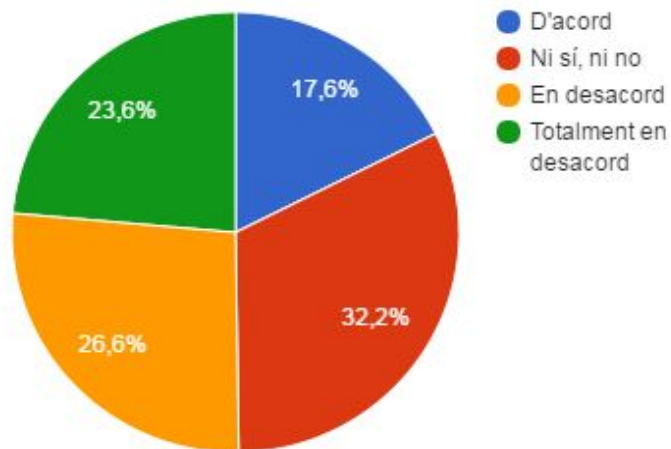
Recompte de Sexe



Recompte de Edat

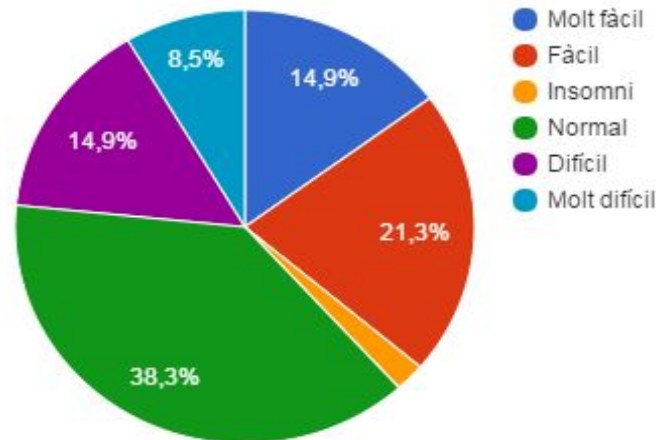


Recompte de Estat d'ànim negatiu





Recompte de Dificultat per adormir-se



Veiem que els resultats, altra vegada són molt semblants. Per tant, no podem afirmar que hi hagi cap relació entre si la Lluna és Plena o Nova i l'estat d'ànim de les persones.

11. Enquestes sobre el coneixement de la influència de la Lluna sobre la Terra.

<<Amb la llibertat, les flors, els llibres i la Lluna, qui no seria perfectament feliç?>> - Oscar Wilde

Com hem pogut veure en la part teòrica, la Lluna ha cridat la atenció dels humans des de temps immemorables, però com de gran és el coneixement de la gent sobre el satèl·lit? Saben que la gravetat de la Lluna influeix sobre la Terra? Saben diferenciar la realitat del folklore?

Per a respondre aquestes preguntes, escriuré una enquesta que separarà a la gent per edats i hi comprovaré el coneixement de la societat respecte la Lluna.

11.1. L'enquesta



La influència de la Lluna sobre la Terra

La Lluna ha cridat l'atenció dels humans des de temps immemorables, què és el que en sap la gent sobre la influència que té sobre la Terra?

* **Necessari**

Sexe *

- Home
- Dona

Edat *

- 5-10 anys
- 11-25 anys
- 26-50 anys
- >50

Quin és l'astre més proper a la Terra? *

- Mart
- Venus
- Lluna
- Sol

Esculli la opció que li sembli correcta *

- La Lluna gira entorn al Sol i la Terra gira entorn a la Lluna
- La Lluna gira entorn al Sol i la Terra gira entorn al Sol
- La Terra gira entorn al Sol i la Lluna gira entorn a la Terra

Què és exactament la Lluna? *

- Un planeta
- Un planeta nan
- Un satèl·lit (natural)
- Una estrella
- Un asteroide

Sent curiositat per la Lluna, és a dir, llegeix les notícies sobre aquesta als diaris, en busca informació,...? *

- Sí
- No
- Poques vegades

Creu que la Lluna té una important influència geològica sobre el nostre planeta? *

- Sí
- No

En quins aspectes creu que la Lluna influeix sobre la Terra? *

- Marees
- Origen de la vida
- Rotació i translació del planeta
- Cicle vital d'alguns éssers vius
- Fertilitat dels éssers vius
- Humor de les persones
- Agricultura
- Bellesa (depilació, tallar ungles o cabell,...)
- Futur (horòscops i tarot)
- Literatura
- En altres no mencionats
- En cap d'aquests

Ha utilitzat mai o ha comprat un calendari lunar o llunari? *

- Sí
- No

Ha tingut mai en compte la Lluna per alguna activitat? *

- Sí
- No

En què?

En el cas que la resposta anterior sigui afirmativa.

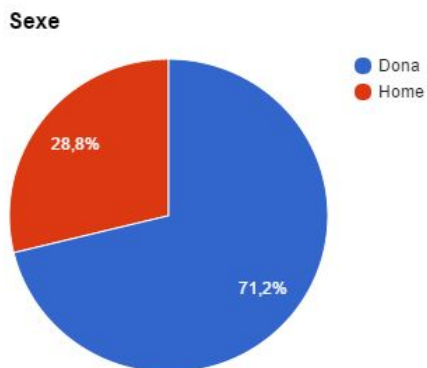
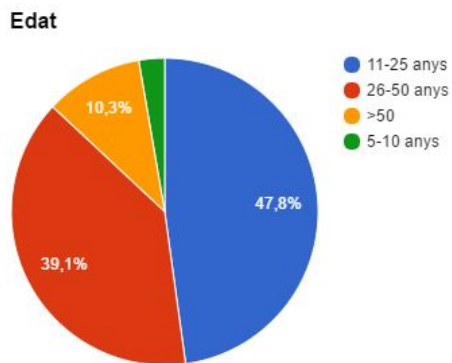
- Fertilitat
- Humor



- Agricultura
- Bellesa (depilació, tallar ungles o cabell,...)
- Futur (horòscops i tarot)
- En altres no mencionats

11.2. Resultats

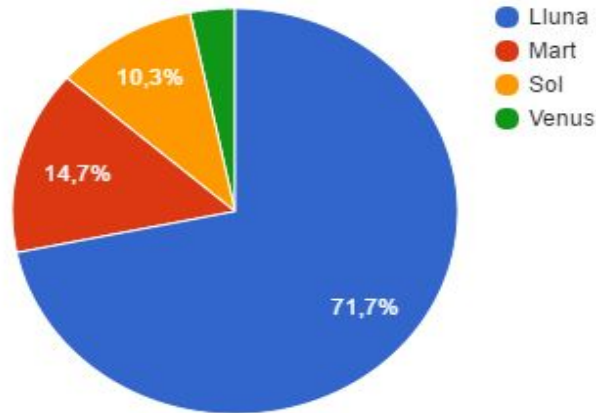
Per començar, farem un recompte per veure qui respon l'enquesta:



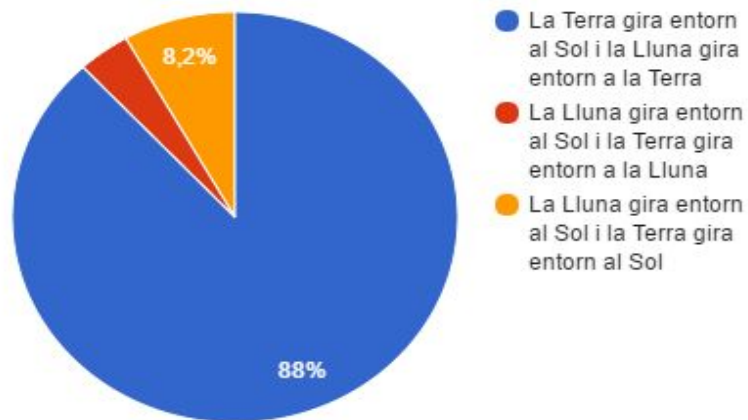
I continuem per uns esquemes amb els resultats, de les enquestes, en total, hi ha hagut 185 enquestats. A l'annex hi ha un document excel amb totes les enquestes escrites una per una.



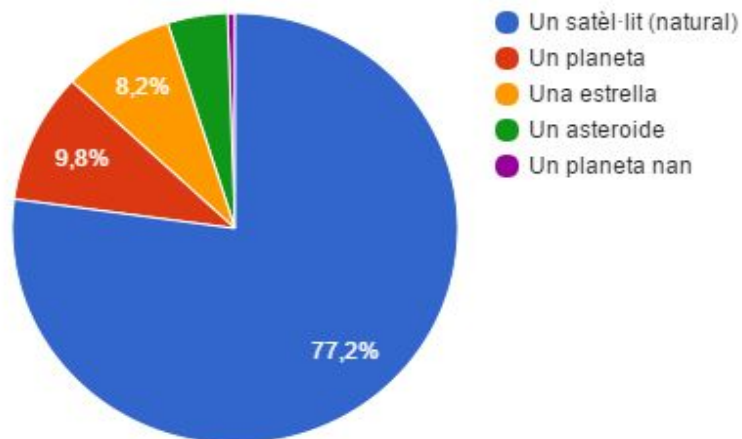
Recompte de Quin és l'astre més proper a la Terra?



Recompte de Esculli la opció que li sembli correcta

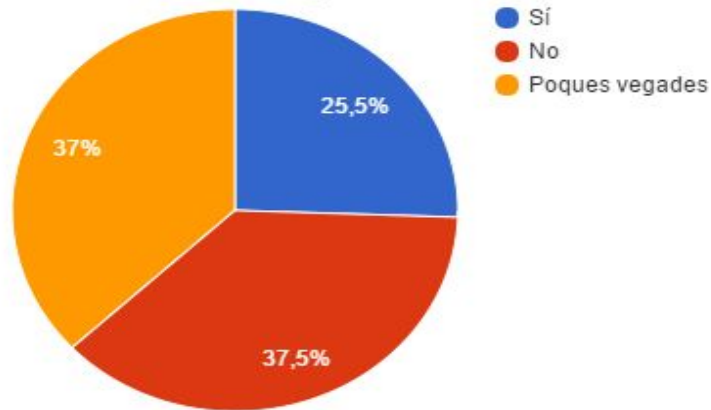


Recompte de Què és exactament la Lluna?

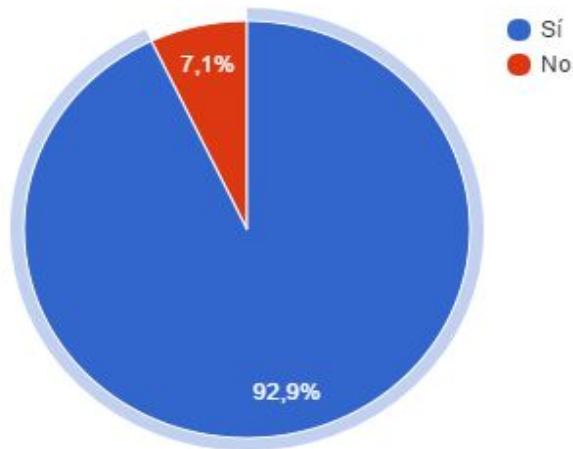




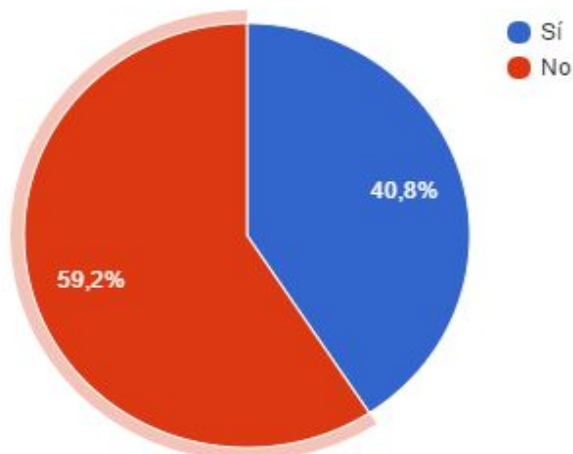
Recompte de Sent curiositat per la Lluna, és a dir, llegeix les notícies sobre aquesta als diaris, en busca informació,...?



Recompte de Creu que la Lluna té una important influència geològica sobre el nostre planeta?

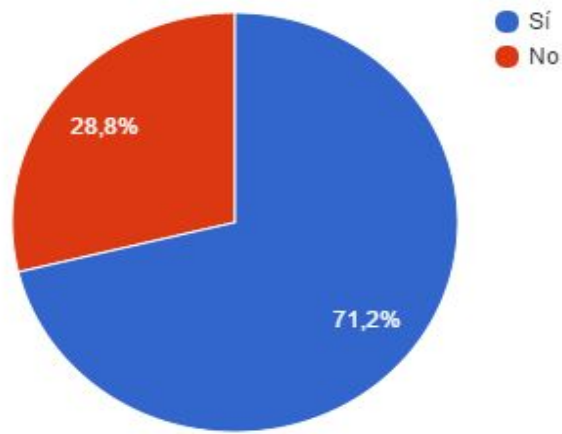


Recompte de Ha utilitzat mai o ha comprat un calendari lunar o llunari?





Recompte de Ha tingut mai en compte la Lluna per alguna activitat?





12. Conclusió

<<La luna, rosada, alta, era una extraña perla suspendida misteriosamente sobre el mundo...>> —Francisco Tario

Quan vaig començar el treball la Lluna i el cosmos en general ja eren un tema que m'apassionava. Tot i ja haver llegit moltes dades del satèl·lit, m'han impressionat les desenes de dades noves que mai havia sentit i he anat descobrint a poc a poc. Les revolucions de la Lluna, la importància que ha tingut en la història, la curiositat que ha cridat als humans i, sobretot, la influència que té sobre les marees, l'agricultura i el cicle vital del nostre planeta.

Tal i com ja vaig esmentar en la introducció abans de començar el treball, el tema de recerca suposa una serie de dificultats. La informació trobada a Internet no sempre resultava creïble, per això vaig fer molt ús de llibres i enciclopedies.

Tornant als objectius i a la hipòtesi que m'havia proposat abans de començar, puc afirmar que la Lluna influeix sobre la Terra d'una forma bastant significativa. No només trobem les marees, sinó que podem afirmar que també influeix en la agricultura. A més, hem pogut observar que, ja des de temps prehistòrics, l'ésser humà ha tingut curiositat cap al satèl·lit: molts llibres parlen d'ella, fins i tot religions, s'han dut a terme desenes de missions espacials amb costos milionaris per tal de conèixer-la millor. Sense la Lluna res d'això hagués passat, sense la Lluna jo no hagués fet aquest treball i no l'hagués pogut donar a conèixer.

Tot i reconèixer-li una gran influència a la Lluna no he pogut trobar cap relació entre ella i la fertilitat porcina, ni tampoc amb l'estat d'ànim de les persones. Si que he pogut comprovar que influeix en l'agricultura i que si que és possible endevinar el lloc i el dia d'un eclipsi d'un any en el futur.

La darrera part del treball m'ha mostrat que la majoria de gent coneix les dades bàsiques de la Lluna: que és un satèl·lit, que orbita al voltant de la Terra i que és l'astre més proper al nostre planeta. Tot i així, un percentatge molt baix ha demostrat no conèixer-la del tot, per això, amb aquest treball també tinc l'objectiu de poder arribar a aquestes persones per encomanar-los la curiositat que jo i molta gent tenim cap a la Lluna.



13. Bibliografia i webgrafia

<<Tot home és com la Lluna: té una cara fosca que mai ensenya.>> —Mark Twain

Bibliografia

- “El universo para curiosos” de Nancy Hathaway. Editorial Booket.
Pàg 69-88
- “Astronomía para todos” de Albert Morral Quintana, Laia Casamiquela Floriach, Josep M. Oliver Cabassa i Daniel Roig Barba. Editorial Larousse.
Pàg 24-35, 45-47, 189-218
- “Llunari 2016” de Michel Gros. Edició d’Artús Porta Manresa.
- “La Luna y su influencia en la agricultura” del llibre “La Luna” de Jairo Restrepo Rivera
- “Conferencia dictada en San Luis Talpa, departamento de La Paz, en el Observatorio de la Sociedad Salvadoreña de Astronomía, el 20 de julio de 2009, en el XL Aniversario de lallegada de la Humanidad al satélite de la Tierra.” Carmen González Huguet

Webgrafia

- Informació general
<http://www.planetmad.es/saber/luna.html>
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/luna/luna.htm>
- Història de la Lluna:
<http://www.windows2universe.org/earth/moon2.html&lang=sp>
- Estructura:
<https://elfirmamento.wordpress.com/2008/12/17/la-luna-estructura-interna/>
http://www.windows2universe.org/earth/moon/lunar_interior_structure.html&lang=sp
- Cràters:
<http://planetarynames.wr.usgs.gov/SearchResults?target=MOON&featureType=Crater,%20craters>
- Cares de la Lluna
<http://www.nasa.gov/feature/goddard/from-a-million-miles-away-nasa-camera-shows-moon-crossing-face-of-earth>
<http://www.express.co.uk/news/science/624708/Newly-released-NASA-photos-show-the-fascinating-dark-side-of-the-moon>



- Eclipsis i orbita
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/moonorbit.html>
- Libracions
<https://es.wikipedia.org/wiki/Libraci%C3%B3n>
<http://www.astromia.com/glosario/libracionlunar.htm>
- Saros
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsaros/SEperiodicity.html#section104>
- Intensitat dels eclipsis lunars
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/OH/OHres/Danjon.html>
- Influència geològica
<http://www.scienceinschool.org/node/4145>
- Cicle vital
<http://www.scienceinschool.org/node/4145>
- Mitologia lunar
https://es.wikipedia.org/wiki/Mitolog%C3%ADa_lunar
- Dites Lluna
<http://tematic.dites.cat/2009/07/lluna.html>
- Vaig utilitzar la pàgina de la NASA (<http://www.nasa.gov/>) per a informació addicional i per a contrastar la informació obtinguda en llibres i altres webs. També per extreure'n imatges i videos.



14. Agraïments

<<Sense poesia la Lluna és només la Lluna.>>

En primer lloc, vull agrair a la meva tutora del Treball de Recerca, per donar-me la orientació necessària i ajudar-me en els aspectes on podia encallar-me.

També vull agrair el suport que he rebut de part dels meus pares i la meva germana. Sobretot al meu pare, qui ha dedicat moltes hores del seu temps ajudant-me en la part pràctica, fent-me fotografies i ajudant-me amb els fulls de càlcul. De part de la meva família, també he d'agraïr als meus padrins les llargues estones de preguntes sobre la Lluna i l'agricultura que m'han ajudat molt pel treball. I al Marc per al seu suport incondicional.

Vull donar les gràcies a la meva classe per deixar-me fer-los el seguiment de l'apartat de les enquestes d'estat d'ànim.

Finalment, agrair a tots aquells que m'han animat i donat el seu suport.



15. Annexos

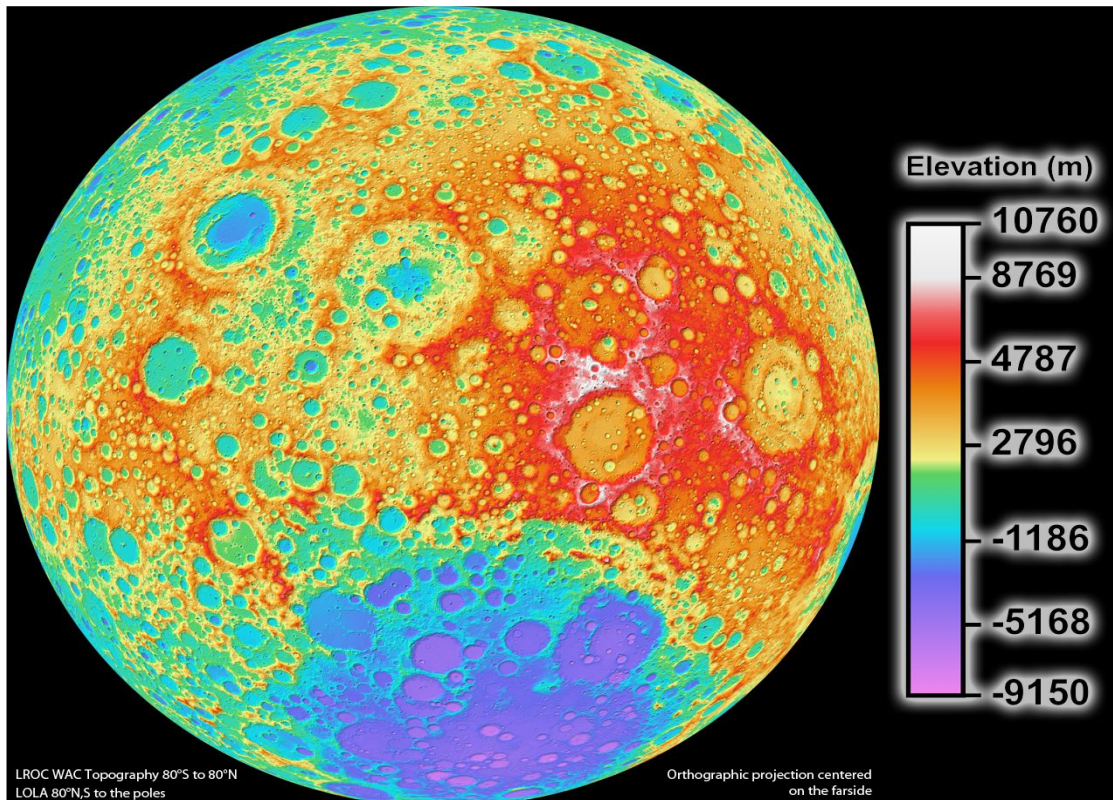
<<El més desitjat per a mi seria estimar la Terra tal i com la Lluna l'estima, i només amb els ulls per palpar la seva bellesa.>> —Nietzsche

10.1. Videos

- Comentari durant l'enlairament d'Apol·lo 11
<https://www.youtube.com/watch?v=o4OBKOlgmfo>
- La Lluna rotant entorn la Terra
<https://www.youtube.com/watch?v=DMdhQsHbWTs>
- Funcionament de les mareas (gràficament)
<https://www.youtube.com/watch?v=l37ofe9haMU>
- Rotació lunar
<https://www.youtube.com/watch?v=sNUNB6CMnE8>
- Evolució de la Lluna
<https://www.youtube.com/watch?v=UIKmSQqp8wY>

10.2. Mapes Ilunars

- Mapa segons l'altitud en metres:





- Mapa complet National Geographic
<http://maps.nationalgeographic.com/maps/print-collection/earths-moon.html>

10.2. LRO, la sonda que ens permet observar la superfície lunar.

VIDEO.

<http://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=4067>

- Comencem aquest video on explicaré l'òrbita de la Lluna a través de la seva rotació, revolucions i libracions l'1 de gener de 2013 a les 0:00.
- Durant els cinc minuts de video es poden veure les fases de la Lluna durant tot l'any en els gràfics a escala, així hi podem observar el següent:



→ En la figura més gran veiem les fases de la Lluna durant el mes, és el que s'anomena la **revolució sinòdica**.

→ Això passa perquè el nostre satèl·lit tarda 29 dies, 12 hores i 44 minuts a fer una volta sencera a la Terra de forma que reflecteix la llum del sol de diferents formes (fases) segons la posició que adopta cada dia.

→ Veiem que la Lluna sempre ens mostra la mateixa cara, tot i així, gràcies a una sèrie de moviments anomenats **libracions**, podem veure fins a un 68% de la seva superfície.



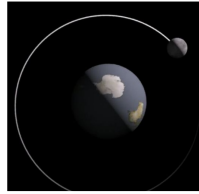
→ Aquí veiem la distància de la Terra (a l'esquerra) de la Lluna (punt groc de la dreta).

→ Varia durant el mes de 357.000 a 407.000 km.

→ Aquí hi veiem la **revolució anomalística**. Quan la Lluna es troba més aprop de la Terra la veiem més gran i s'anomena perigeu i quan està més lluny i, per tant, la veiem més petita, s'anomena apogeu.

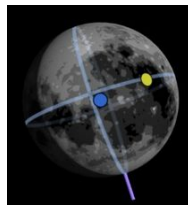


La Lluna sobre la Terra



→ La Lluna gira al voltant de la Terra (**translació**) i entorn ella mateixa (**rotació**).

* El símbol correspon a l'*equinocci*: moments de l'any en què el sol creua l'equador celeste. Durant els equinoccis, la nit i el dia tenen la mateixa durada en tot el món, excepte en els pols.



→ En aquest gràfic se'ns mostra el pol nord, l'equador i el meridià de la Lluna indicats.

→ Respecte a aquest veiem dos punts, un de blau que representa la Terra i un de groc que representa el sol. Així, sabem la situació dels dos astres respecte la Lluna segons el moviment d'aquesta cada dia.

→ Aquí hi podem observar la **revolució periòdica o sideral**. Aquesta consisteix en que l'equador de la Lluna es troba per sobre la Terra, aleshores parlarem de que hi ha Lluna ascendent, en canvi quan està per sota, parlem de Lluna descendent.

→ També hi veiem la **revolució dracònica**: la Lluna té la seva òrbita inclinada 5.145° respecte la òrbita de la Terra al voltant del Sol, quan la Lluna coincideix en el punt on es creua la òrbita de la Terra entorn el Sol i la de la Lluna al voltant de la Terra ho anomenem node. La Lluna travessa dues vegades el pla eclíptic (òrbita eclíptica de la Terra), una quan esta ascendent i la altra quan està descendent.