

# UNITAT 1

## L'UNIVERS

DIMENSÍO INDAGACIÓ DE FENÒMENS NATURALS  
I DE LA VIDA QUOTIDIANA

### Viatge cap a allò desconegut

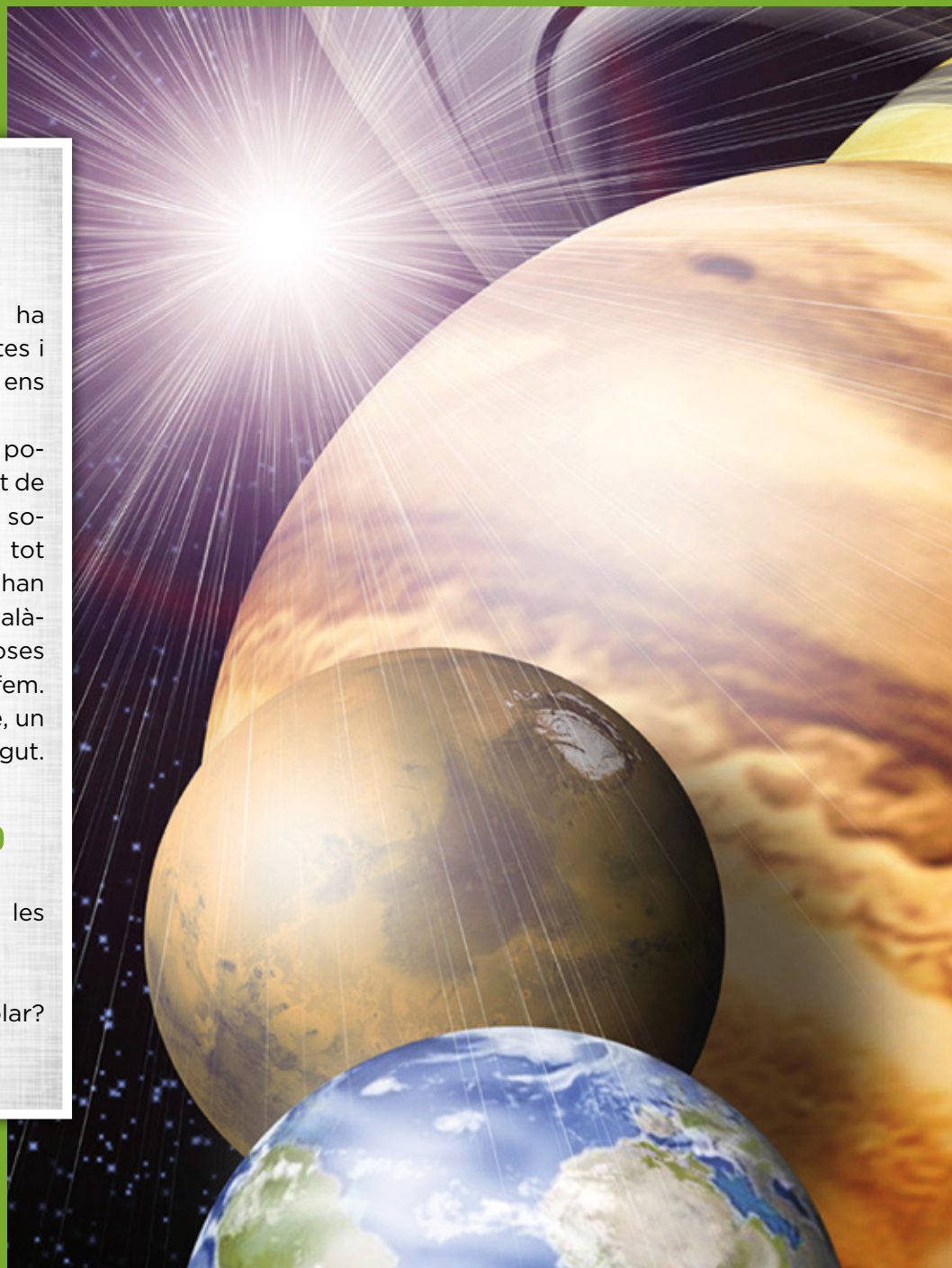
Des de l'antiguitat, l'ésser humà ha sentit curiositat pels cossos celestes i per la immensitat de l'espai que ens envolta.

Els primers astrònoms només podien observar una part insignificant de l'univers: components del sistema solar, estels propers... En l'actualitat, tot i que la ciència i la tecnologia ens han permès d'observar fins i tot les galàxies més llunyanes, com més coses descobrim, més preguntes ens fem. L'estudi de l'univers és, sens dubte, un autèntic viatge cap a allò desconegut.

### Contesteu en grup

Formeu grups per respondre a les qüestions següents:

1. Què és una galàxia?
2. De què està format el sistema solar?
3. Per què hi ha estacions?
4. Quin és l'origen de les marees?



## Què estudiaràs?

1. L'univers
2. Les galàxies i les estrelles
3. El sistema solar
4. La Terra i la Lluna
5. Els moviments de la Terra
6. Els eclipsis i les mareas



### T'HAVIES ADONAT...

**...que l'espai és negre?** Això és així perquè és tan immens que, tot i que hi ha milers i milers d'estels que fan llum, amb la que emeten entre tots no n'hi ha prou per il·luminar l'espai.

# 1. L'UNIVERS

L'univers és el conjunt de tot el que existeix: la matèria, l'energia, l'espai i el temps.

## Com és l'univers? Els diferents models al llarg del temps

En l'actualitat, podem dir que, gràcies a la tecnologia, l'ésser humà té un cert grau de coneixement sobre com és l'univers. Però això no ha estat sempre així.

### Una mica d'història

A diferència dels astrònoms actuals, els antics no disposaven d'aquesta tecnologia, i les idees sobre l'univers que tenien sorgien a partir de la simple observació del cel i de creences o de suposicions no científiques.

Les primeres idees parlaven d'una Terra plana i coberta per una cúpula, en què les estrelles es consideraven una espècie de forats a través dels quals es veia una gran llum o éssers divins que hi habitaven.

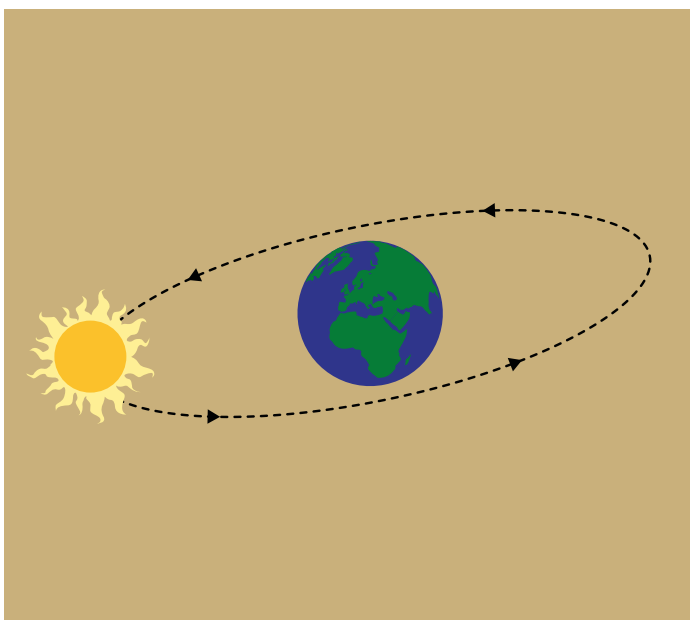
Més endavant, van aparèixer concepcions sorgides d'observacions i d'algunes dades més científiques. Les dues més importants van ser el model geocèntric i l'heliocèntric:

- **El model geocèntric.** Ideat a l'antiga Grècia per Ptolemeu, considerava que la Terra era el centre de l'univers i que tot girava al seu voltant. Va ser vigent des del segle II fins al segle XVI.
- **El model heliocèntric.** Proposat per Copèrnic al segle XVI, considerava que el Sol era el centre del cosmos i que tot girava al seu voltant.

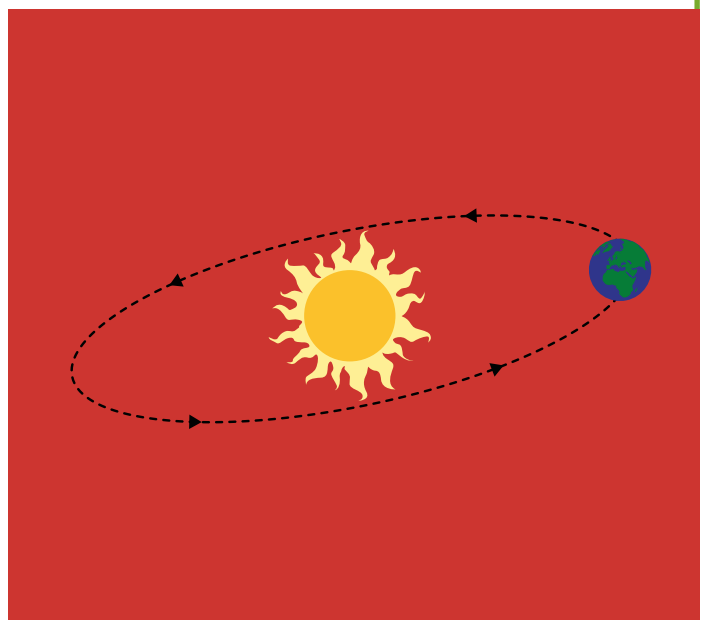
#### TREBALLA AMB LA IMATGE

**T1.** A partir del que pots observar en les imatges:

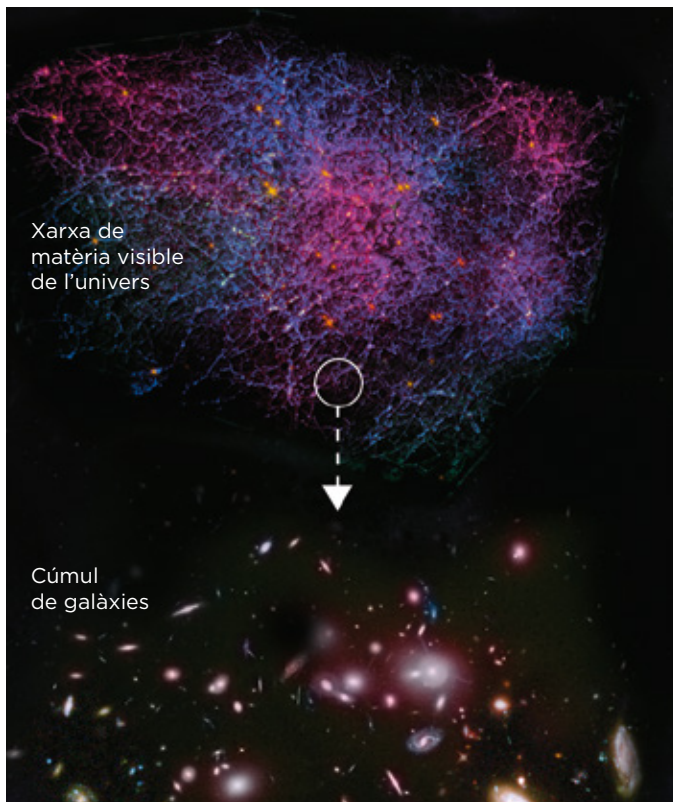
- Localitza, en cada cas, la Terra i el Sol.
- Digues en què es diferencien aquestes dues concepcions de l'univers i especifica quina és vigent en l'actualitat.



Model geocèntric



Model heliocèntric



Xarxa de matèria visible de l'univers

Cúmulo de galàxies

**Com és l'univers?** Els científics pensen que l'univers és un espai gegantí, amb la matèria visible distribuïda en una espècie de xarxa embolicada. Entre la matèria d'aquesta xarxa hi ha una altra matèria desconeguda, molt més abundant, denominada *matèria fosca*, que no es pot observar ja que no emet llum ni en reflecteix.

## ACTIVITATS

1. Detalla com està distribuïda la matèria a l'univers.
2. Explica com creu la comunitat científica, avui en dia, que es va formar l'univers.
3. A quants quilòmetres equival una unitat astronòmica?
4.  Calcula el temps que triga la llum del Sol a arribar fins a la Terra.

## Què en sabem avui?

Els astrònoms actuals han pogut observar que l'univers està format per grans extensions d'espai, en què hi ha molt poca matèria, la qual està distribuïda de manera irregular.

La major part de la matèria que podem veure es concentra en algunes zones i forma **grups de galàxies** denominats **cúmul**s. Es calcula que hi ha més de cent mil milions de galàxies, cada una de les quals conté milers de milions d'**estrelles**, moltes amb planetes al voltant. A les zones on no hi ha estrelles podem observar-hi núvols amb molta concentració de gas i pols; són les **nebuloses**. El Sol o la Terra són només punts diminuts en una immensitat.

## Les dimensions de l'univers

L'univers és tan gran que, per mesurar-lo, no ens serveixen les unitats de longitud que utilitzem habitualment a la Terra. Per mesurar l'univers utilitzem les unitats següents:

- **La unitat astronòmica (UA)**. Equival a 150 milions de km, que és la distància mitjana entre la Terra i el Sol. Aquesta unitat és adequada per mesurar distàncies dins del sistema solar.
- **L'any llum**. És la distància que recorre la llum en un any viatjant a una velocitat de 300.000 km/s. Equival aproximadament a 10 bilions de km. Es fa servir per mesurar distàncies en una galàxia o entre galàxies.

Es calcula que l'univers conegut té una extensió d'uns 100.000 milions d'anys llum. La galàxia més llunyana que s'ha pogut observar, detectada pel telescopi Hubble, es troba a 30.000 milions d'anys llum.

Alguns cossos són tan lluny que la llum que emeten triga milions d'anys a arribar a la Terra. Per tant, els veiem amb l'aspecte que tenien fa milions d'anys.

## L'origen de l'univers

No fa gaire, els astrònoms van demostrar que **l'univers s'expandeix**; és a dir, que les galàxies s'allunyen les unes de les altres, tot i que la gravetat tendeix a aproximar els cossos amb massa.

L'expansió de l'univers es va explicar per mitjà de la **teoria del big bang, formulada l'any 1948**, segons la qual l'univers es va formar, fa uns 13.700 milions d'anys, per l'explosió d'un punt infinitament dens, calent i petit, en què es concentrava tota la matèria i l'energia.

L'explosió va formar l'espai i va llançar la matèria en totes les direccions. L'atracció gravitatòria entre aquella matèria va fer que s'agrupés, a poc a poc, primer en àtoms, després en estrelles, més tard en galàxies...

## 2. LES GALÀXIES I LES ESTRELLES

### Les galàxies

Les galàxies són agrupacions enormes d'estrelles i d'altres cossos celestes, gasos i pols còsmica que giren en l'espai.

Tots els cossos que componen una galàxia es mouen a causa de l'atracció gravitatòria que existeix entre ells. A més a més, tota la galàxia gira al voltant del centre d'aquesta, que sol presentar una concentració més gran d'estrelles, gas i pols.

### La mida i la forma de les galàxies

La mida de les galàxies pot variar entre centenars i milions d'anys llum. Pel que fa a la forma, pot ser **irregular** (sense forma definida), **espiral** (amb un disc central del qual surten braços corbats) o **el·líptica** (en forma d'ou).

### La nostra galàxia: la Via Làctia

La nostra galàxia, la Via Làctia, és un conjunt que té al voltant de 300.000 milions d'estrelles. Forma part d'un cúmul anomenat Grup Local, que té unes quaranta galàxies, com ara Andròmeda o M32.

Si poguéssim mirar la Via Làctia des de davant, veuríem que té forma d'espiral i un diàmetre d'uns 100.000 anys llum. Té cinc braços, en un dels quals hi ha el sistema solar, que gira amb el conjunt al voltant del centre de la galàxia.

Si poguéssim mirar-la de perfil, veuríem que té forma de plat volador. Des de la Terra, la veiem més o menys de perfil, i el centre galàctic apareix com una banda borrosa de llum blanca a causa de l'acumulació d'estrelles i de gas interestel·lar.



Irregular



Espiral

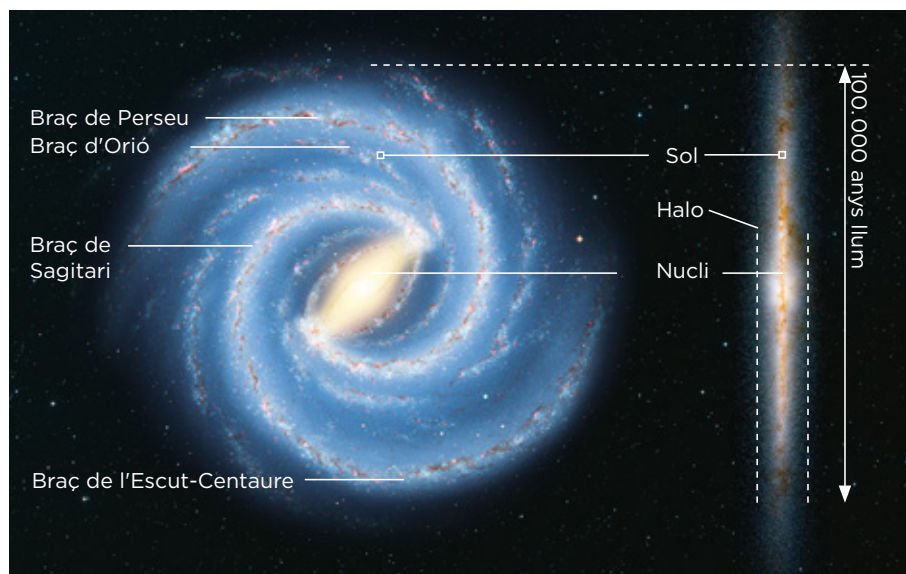


El·líptica

La forma de les galàxies

#### ACTIVITATS

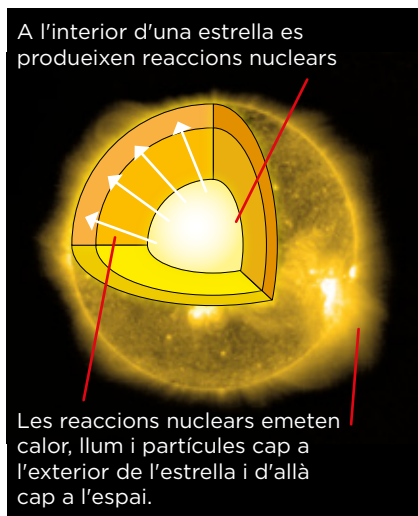
5. De què estan compostes les galàxies?
6. Quins moviments es produeixen dins una galàxia?



La Via Làctia

#### TREBALLA AMB LA IMATGE

- T2. Observa la imatge.
- a) Quines són les dimensions de la Via Làctia de perfil?
  - b) Per què creus que el que brilla més és el nucli central de la galàxia?



Interior d'una estrella

## Les estrelles

Les estrelles o estels són cossos celestes esfèrics formats per grans quantitats de gas incandescent, que brillen amb llum pròpia.

A l'interior d'una estrella es produeixen **reaccions nuclears** que desprenen grans quantitats d'energia en forma de llum i calor i, també, partícules que es llancen a l'espai a gran velocitat.

Les estrelles poden ser de mides diverses: n'hi ha de molt més grosses que el Sol, que és de grandària mitjana, i d'altres de molt més petites que aquest.

Pel que fa al color, aquest depèn bàsicament de la temperatura de la seva superfície: pot ser blau en les estrelles joves i calentes; groc en les estrelles temperades de mitjana edat, i rogenc en les estrelles velles i fredes.

## La vida i la mort de les estrelles

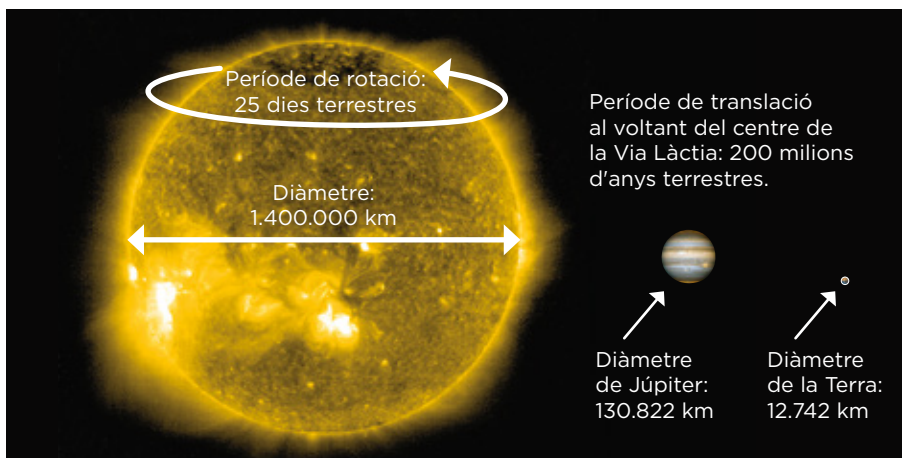
Les estrelles neixen a partir de grans núvols de gas i de pols còsmica anomenats *nebuloses*. La gravetat fa que el gas i la pols de la nebulosa es concentrin en una gran esfera que s'escalfa fins que comencen les reaccions nuclears.

Les estrelles canvien amb el temps a mesura que es debiliten aquestes reaccions nuclears. Quan cessen del tot, l'estrella es refreda, s'expandeix i després mor: pot contreure's molt o bé esclatar com una supernova i escampar la seva matèria per l'espai.

## El Sol, la nostra estrella

El Sol és una estrella mitjana; la seva massa és unes 300.000 vegades més gran que la de la Terra, i té un diàmetre d'1.400.000 km, aproximadament. És de color groc (amb una temperatura superficial d'uns 6.000 °C). Es calcula que es troba en la meitat de la seva vida.

El Sol fa moviments de rotació i de translació. Triga uns 25 dies a girar sobre si mateix i, juntament amb la resta del sistema solar, gira al voltant del centre de la Via Làctia; cada 200 milions d'anys completa una volta.



Característiques del Sol

### ACTIVITATS

7. Explica com es formen les estrelles.
8. D'on procedeixen la llum i la calor que genera un estel?
9. Quins moviments fa el Sol?

# 3. EL SISTEMA SOLAR

El sistema solar és un sistema planetari format per vuit planetes i altres cossos celestes que giren al voltant del Sol.

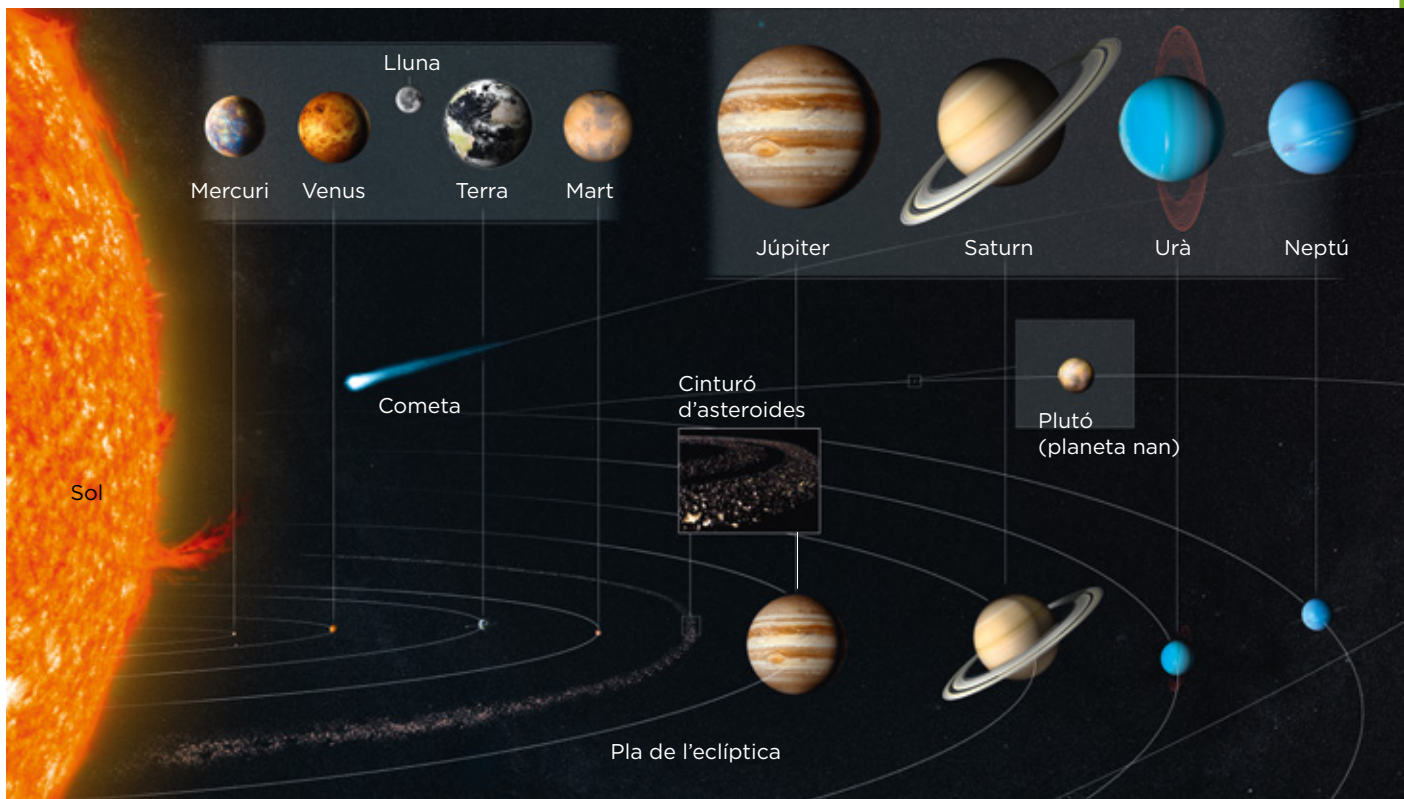
El sistema solar es va formar fa uns 5.000 milions d'anys, a partir d'una nebulosa de gas i de pols, la matèria de la qual va començar a girar i a concentrar-se, a causa de la gravetat. En el centre de la nebulosa, la major part de la matèria va formar el Sol. La matèria que l'envoltava va formar la resta de cossos celestes, que encara giren al seu voltant.

## Els cossos celestes del sistema solar

Al voltant del Sol, giren planetes, planetes nans, satèl·lits, asteroides i cometes, a més a més de partícules diminutes.

### TREBALLA AMB LA IMATGE

- T3.** Observa la imatge i respon:
- a) Les òrbites de tots els planetes, estan en el mateix pla?
  - b) Fixa't en les dades de la taula inferior i respon:
    - 1) Quin planeta té el moviment de translació més llarg?
    - 2) Quin planeta té el moviment de rotació més llarg?



Els astres del sistema solar

	Mercuri	Venus	Terra	Mart	Júpiter	Saturn	Urà	Neptú
radi (km)	2.440	6.052	6.378	3.397	71.492	60.268	25.559	24.786
distància al sol (ua)	0,39	0,72	1	1,52	5,20	9,54	19,19	30,06
rotació (dies)	58,6	243	1	1,03	0,414	0,426	0,718	0,674
translació (anys)	0,24	0,65	1	1,88	11,86	29,46	84,01	164,79

## Els planetes

Els planetes són cossos esfèrics que giren al voltant del Sol. No produeixen llum, sinó que reflecteixen la que reben d'aquesta estrella.

Els planetes del sistema solar fan un moviment de translació al voltant del Sol. Descriuen òrbites lleugerament el·líptiques que es troben situades en un mateix pla: l'**eclíptica**.

A més, els planetes fan un moviment de rotació sobre si mateixos en sentit contrari al de les agulles del rellotge, excepte Venus i Urà, que giren en el sentit de les agulles del rellotge.

Els planetes es divideixen en dos grups:

- **Els planetes interiors**, que són **Mercuri, Venus, la Terra i Mart**.

Són planetes petits i sòlids, formats, sobretot, per roques i situats a prop del Sol. Tenen pocs satèl·lits, giren lentament sobre si mateixos i no tenen anells.

- **Els planetes exteriors**, que són **Júpiter, Saturn, Urà i Neptú**.

Són planetes grossos (gegants, enormes), formats principalment per gasos i situats lluny del Sol. Tenen molts satèl·lits, giren ràpidament sobre si mateixos i tenen anells.

## Els planetes nans

Els planetes nans, com **Plutó** o **Ceres**, són esferes més petites que giren al voltant del Sol. No tenen prou massa perquè les seves òrbites hagin quedat netes d'altres objectes celestes.

## Els satèl·lits

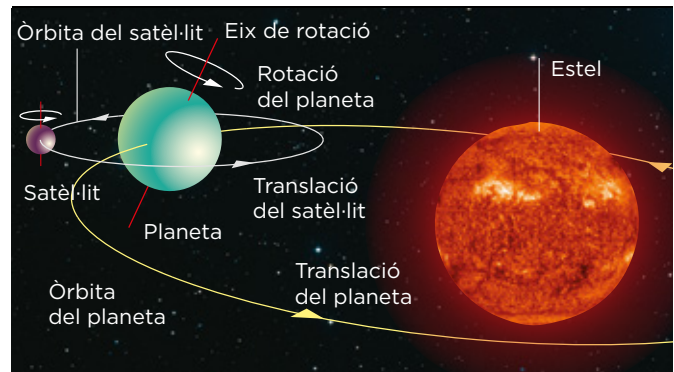
Els satèl·lits, com la **Lluna**, són cossos que giren al voltant dels planetes. Tots els planetes del sistema solar tenen algun satèl·lit excepte Venus i Mercuri, que no en tenen cap.

## Els asteroides

Els asteroides són cossos rocosos petits que giren al voltant del Sol. La majoria es localitzen en l'anomenat **cinturó d'asteroides**, entre les òrbites de Mart i de Júpiter. De vegades, es desvien de la seva òrbita i formen meteorits, que poden xocar amb altres cossos celestes.

## Els cometes

Els cometes són cossos petits formats per roca i gel que giren al voltant del Sol i descriuen òrbites molt el·líptiques. Quan s'aproximen al Sol, el gel que els forma s'evapora i és empès pel vent solar, de manera que es forma una **cua** que sempre s'orienta allunyant-se del Sol.



Moviments d'un planeta

## ACTIVITATS

10. Quines diferències hi ha entre una estrella i un planeta? I entre un planeta i un satèl·lit?

11. Escribe el nom de cinc satèl·lits del sistema solar i digues a quin planeta pertanyen.

12. On es troba el cinturó d'asteroides? Quina relació té amb els meteorits?

13. Assigna les característiques següents als planetes interiors o exteriors:

- a) Tenen pocs satèl·lits.
- b) Giren ràpidament.
- c) Estan formats per gasos.
- d) No presenten anells.
- e) Estan allunyats del Sol.
- f) Són petits.

14. Quin tipus d'astre creus que mostra la imatge?





## 4. LA TERRA I LA LLUNA

### La Terra

La Terra és el tercer dels planetes interiors, situat a uns 150 milions de quilòmetres del Sol. És una esfera lleugerament aplanada en els pols, amb un diàmetre de 12.756 quilòmetres, dividida en dos hemisferis per un pla imaginari: l'equador. Té una massa d'uns 6.000 trilions de tones.

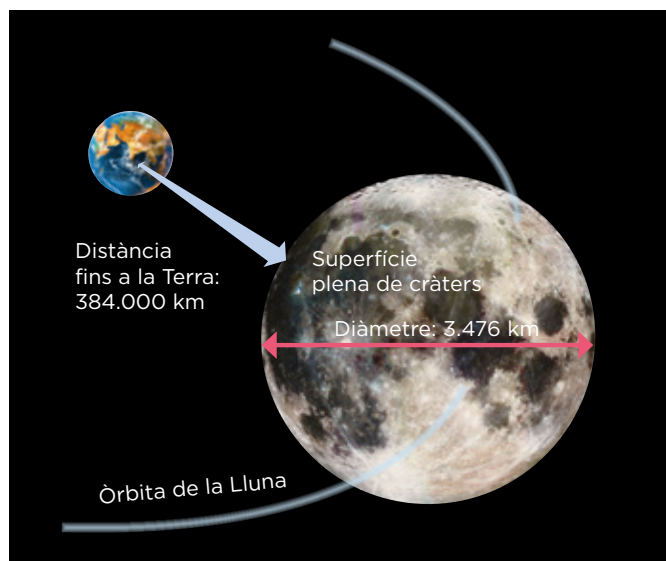
La Terra és un planeta sòlid, format per roques. Està envoltat per una atmosfera de gasos, i tres quartes parts de la seva superfície estan cobertes per una capa d'aigua: la hidrosfera. És l'únic planeta del sistema solar que presenta les condicions adequades per al desenvolupament de la vida.

La Terra té un satèl·lit natural -la Lluna-, que gira al seu voltant a causa de l'atracció gravitatòria.

### La Lluna

El nostre satèl·lit es troba a una distància mitjana de 384.000 quilòmetres de la Terra, per la qual cosa és el segon cos celeste més brillant que podem observar al cel, després del Sol. No emet llum pròpia, sinó que reflecteix la llum solar.

La Lluna té un diàmetre de 3.476 quilòmetres. La superfície lunar presenta nombrosos cràters, que són les empremtes dels impactes de meteorits. Aquests cràters no han estat esborrats per l'erosió, ja que el nostre satèl·lit no té atmosfera ni aigua a la superfície.

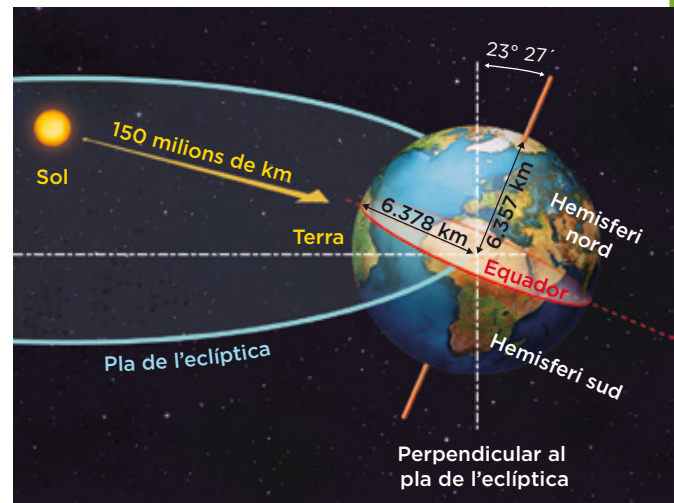


Algunes dades de la Lluna

### TREBALLA AMB LA IMATGE

**T4.** A partir del radi polar i equatorial, calcula un radi mitjà terrestre i utilitza aquesta dada per esbrinar el volum del nostre planeta.

(Dades: volum d'una esfera =  $4 \cdot \pi \cdot r^3 / 3$ ).



Algunes dades de la Terra

### ACTIVITATS

**15.** Enumera les característiques més importants del nostre planeta. Quines són úniques en el sistema solar?

**16.** Quants cops és més gran el volum de la Terra que el de la Lluna?

**17.** Per què la superfície lunar presenta una gran quantitat de cràters?

## Els moviments de la Lluna

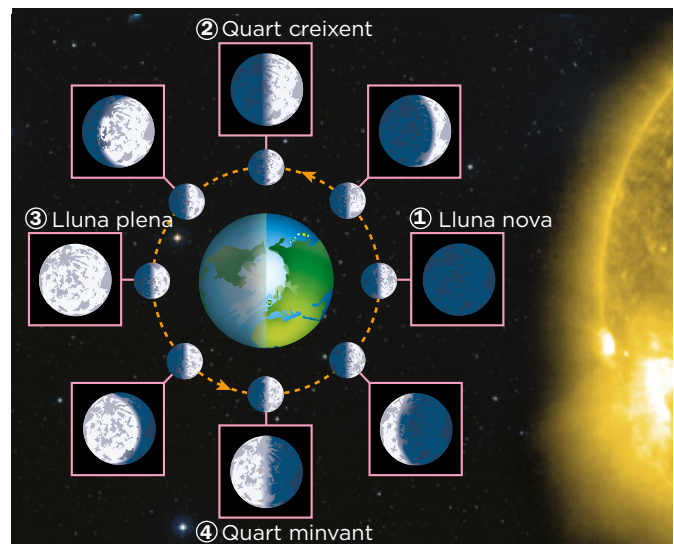
La Lluna té dos moviments: el de translació i el de rotació. El moviment de translació el fa al voltant de la Terra i el moviment de rotació, al voltant del seu eix polar. Els períodes de translació i de rotació són tots dos de 27,3 dies. Com a conseqüència d'aquesta sincronització dels dos moviments lunars, la Lluna ofereix sempre la mateixa cara a la Terra, de manera que l'altra cara de la Lluna es manté oculta; per això rep el nom de *cara oculta*.

## Les fases de la Lluna

La Lluna, a causa dels moviments que té, canvia periòdicament de posició respecte al Sol i, per tant, la zona de la seva superfície queda il·luminada per aquest astre.

Això fa que, des de la Terra, vegem que la part il·luminada de la Lluna canvia. Aquests canvis s'anomenen *fases lunars* i són les següents:

- **1. Lluna nova.** En aquesta fase, no veiem la Lluna. El Sol il·lumina la cara oculta d'aquesta, i per això, des de la Terra, no la veiem.
- **2. Quart creixent.** Una part cada vegada més gran de la cara il·luminada pel Sol augmenta cada dia i dibuixa un semicercle en forma de D.
- **3. Lluna plena.** És la fase en què el Sol incideix sobre la cara de la Lluna que veiem des de la Terra, i per això la podem veure completament il·luminada.
- **4. Quart minvant.** Una part cada vegada més gran de la cara visible es troba en la foscor i dibuixa un semicercle en forma de C.

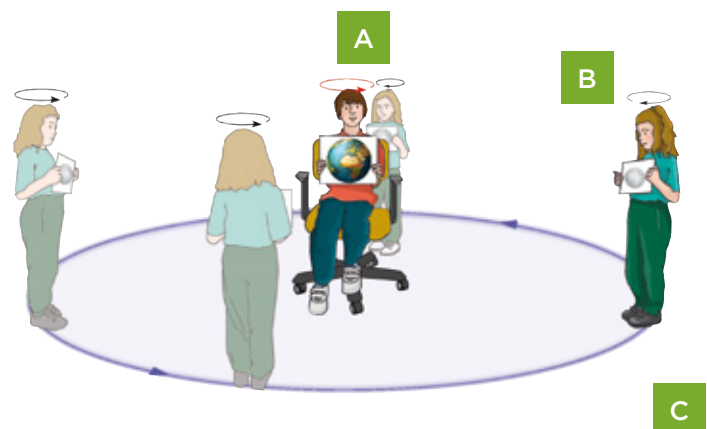


Les fases de la Lluna

## ACTIVITATS

**18.** ✓ Simuleu els moviments de la Lluna per entendre millor per què sempre observem la mateixa cara des de la Terra. Un alumne (A) seu al centre i representa la Terra. Un altre alumne (B) representa la Lluna i es mou al voltant de la Terra, alhora que gira sobre si mateix. El tercer alumne (C), l'observador, se situa fora de l'escena.

- L'alumne que representa la Terra, quina part observa de l'alumne B: la cara o l'esquena? I l'observador?
- L'alumne B, fa un moviment de translació al voltant de A? I de rotació sobre si mateix?
- Què passaria si el moviment de rotació de la Lluna fos més ràpid que el de translació?



## 5. ELS MOVIMENTS DE LA TERRA

La Terra fa dos moviments de manera contínua: la **rotació** i la **translació**. Aquests dos moviments produeixen dos fenòmens terrestres: la **successió del dia i de la nit** i les **estacions de l'any**.

### La rotació

El moviment de rotació és el gir que fa la Terra sobre si mateixa al voltant d'un eix imaginari que travessa el planeta des del pol nord fins al pol sud.

L'eix de rotació terrestre no és perpendicular al pla de l'eclíptica, sinó que es troba inclinat, i forma un angle d'uns  $23,5^\circ$ .

La rotació terrestre té un període de 24 hores, que denominem *dia*, i un sentit de gir contrari al de les agulles del rellotge; és a dir, d'oest a est.

### Les conseqüències de la rotació

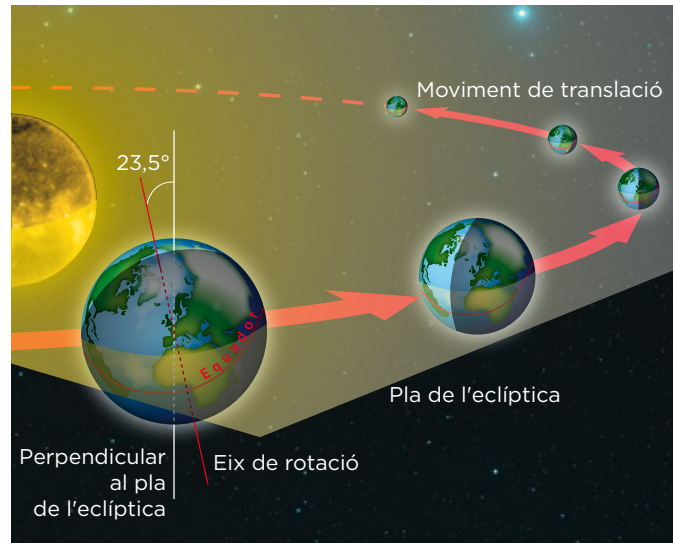
El moviment de rotació té dues conseqüències fonamentals:

- **D'una banda, la successió del dia i la nit**, que es produeix en variar, durant el gir, la part de la Terra il·luminada pel Sol. Si l'eix terrestre no estigués inclinat, la durada del dia i de la nit seria de 12 hores en qualsevol punt del planeta. A causa de la inclinació de l'eix, la durada del dia i de la nit en cada zona de la Terra depèn de la proximitat de cada punt als pols; a més, varia al llarg de l'any.
- **I de l'altra, el moviment aparent del Sol i d'altres cossos celestes**, que sembla que es desplacen al cel d'est a oest i que observem des de la Terra, però, en realitat, és el nostre planeta el que es desplaça en sentit contrari.

#### ACTIVITATS

**19.** Quin és el sentit de rotació terrestre? Quina relació té amb el desplaçament que observem dels cossos celestes?

**20.**  Per què creus que hi ha una diferència horària en diferents punts del planeta? Què passaria si no fos així?



Moviments de la Terra

#### TREBALLA AMB LA IMATGE

**T5.** Des de la Terra sembla que les estrelles giren, en el cel, al voltant de l'Estrella Polar. El que passa, en realitat, és que el nostre planeta gira sobre el seu eix.

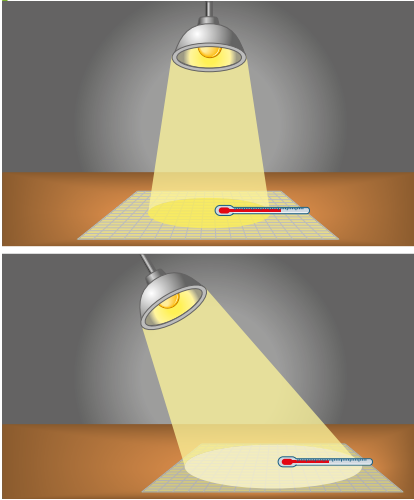
Aquesta fotografia s'ha fet aprofitant la rotació terrestre. Investiga i esbrina com es poden aconseguir aquestes imatges.



El moviment aparent de les estrelles

## TREBALLA AMB LA IMATGE

**T6.** Basant-te en l'experiment que pots veure en la il·lustració, raona: Com creus que afecta, la inclinació de l'eix terrestre, la incidència dels raigs solars sobre la Terra?



## ACTIVITATS

**21.** **Dedueix.** Què és l'afeli? I el periheli? Creus que la radiació solar que arriba a la Terra en aquests dos punts és la mateixa? Això té relació amb les estacions?

**22.** Com varien el dia i la nit a l'equador?

**23.** El solstici del 22 de desembre marca el començament de l'hivern a l'hemisferi nord. Com canvia la durada del dia al llarg de l'hivern? I al llarg de l'estiu?

## TREBALLA AMB LA IMATGE

**T7.** Observa la il·lustració i dedueix quina és la durada del dia i de la nit als pols nord i sud durant els dos solsticis.

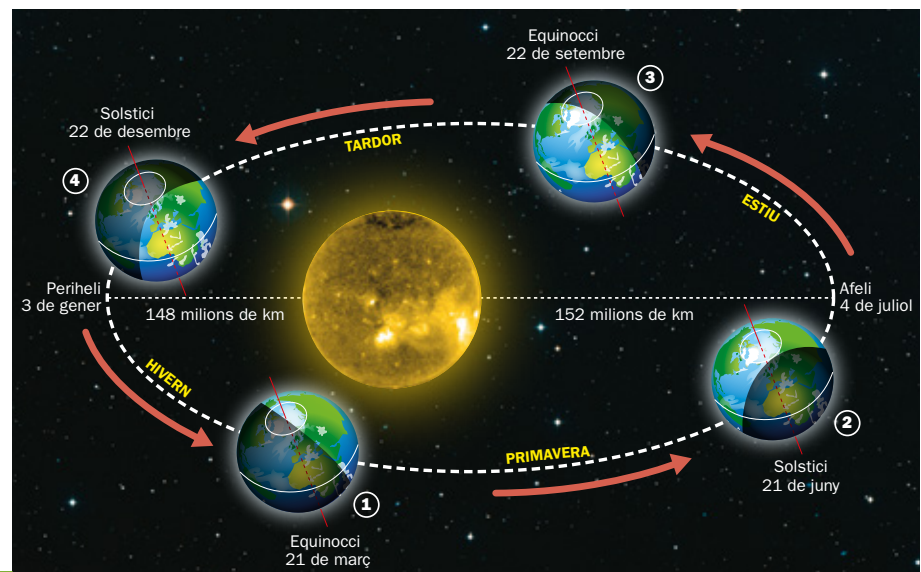
## La translació

La translació és el moviment que fa la Terra al voltant del Sol, que té un període aproximat de 365 dies, un any terrestre. Durant la translació, la distància al Sol varia, ja que l'òrbita terrestre no és circular, sinó lleugerament el·líptica. Anomenem **afeli** el punt de l'òrbita terrestre en què la distància entre la Terra i el Sol és màxima, i **periheli** aquell en què la distància és mínima.

## Les conseqüències de la translació

El moviment de translació, combinat amb la inclinació de l'eix de rotació terrestre, té les conseqüències següents:

- **D'una banda, la successió de les estacions.** Com que la Terra és una esfera, la radiació solar incideix de manera diferent al llarg de la superfície terrestre, i ho fa perpendicularment a l'equador i amb una inclinació cada vegada més gran a mesura que ens aproximem als pols. A causa de la inclinació de l'eix de rotació terrestre i del moviment de translació, la quantitat de radiació solar que incideix en cada un dels dos hemisferis varia al llarg de l'any. En l'hemisferi que rep més quantitat de radiació solar és estiu, mentre que en el que en rep menys, és hivern. Durant la primavera i la tardor, ambdós hemisferis reben una quantitat semblant de radiació. A més a més, la variació en la radiació solar depèn de la latitud, de manera que és màxima als pols i nul·la a l'equador.
- **De l'altra, la durada del dia.** La variació en la radiació solar que es produeix al llarg de l'any determina també una variació en la durada del dia i de la nit. Al llarg de l'any es produeixen dos **solsticis**, en els quals la diferència entre el dia i la nit és màxima, i dos **equinoccis**, en què el dia i la nit duren el mateix: 12 hores.



Les estacions

## 6. ELS ECLIPSIS I LES MAREES

La presència de la Lluna al voltant del nostre planeta té dues conseqüències importants: els eclipsis i les marees.

### Els eclipsis

Un **eclipsi** és l'ocultació d'un cos celeste per part d'un altre quan aquest s'interposa entre el primer i l'observador. Els eclipsis poden ser **totals** o **parcials**.

#### Eclipsis de Sol

Un eclipsi de Sol es produeix quan la Lluna s'interposa entre la Terra i el Sol i, aleshores, la Lluna projecta una ombra sobre la Terra.

Com que la Lluna és més petita que la Terra, l'ombra no enfosqueix tota la superfície terrestre, sinó solament una zona petita en què serà visible l'eclipsi. En aquesta zona, veiem com el disc fosc de la Lluna tapa, totalment o parcialment, el disc solar. En la resta de la superfície terrestre, l'eclipsi no es percep.

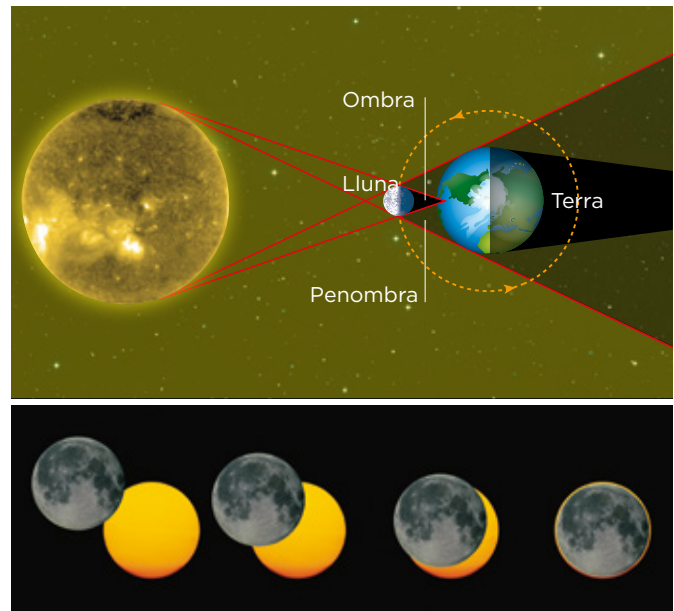
Aquesta ombra circular produïda per la Lluna durant l'eclipsi, que fa uns 200 km de radi, es desplaça a mesura que la Terra gira.

#### Eclipsis de Lluna

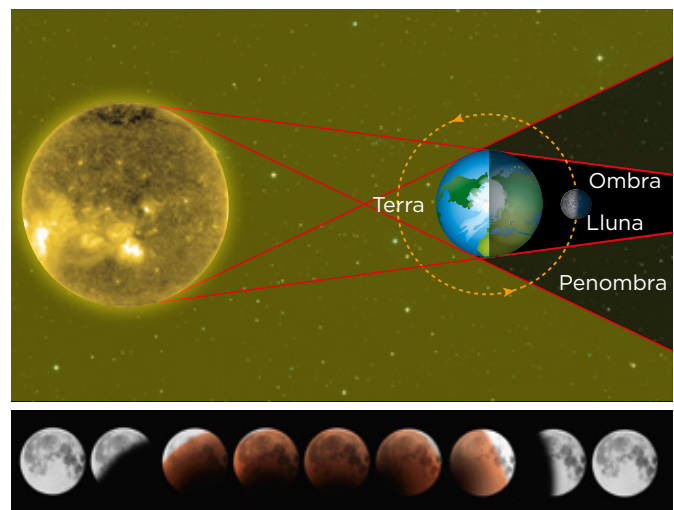
Un eclipsi de Lluna es produeix quan la Terra s'interposa entre el Sol i la Lluna i evita que el satèl·lit reflecteixi la llum solar.

Des de la Terra, veiem que la Lluna queda coberta per una ombra (la de la Terra) i comença a veure's vermellosa.

Els eclipsis de Lluna es veuen des de totes les zones de la Terra orientades cap al nostre satèl·lit en el moment en què es produeix aquest fenomen.



Eclipsis de Sol



Eclipsis de Lluna

#### ACTIVITATS

**24.** Explica les diferències entre un eclipsi de Sol i un eclipsi de Lluna.

**25.** Informa't i esbrina en quina fase es troba la Lluna quan es produeix un eclipsi de Sol. I quan es produeix un eclipsi de Lluna?

**26.** Esbrina quan es produirà el pròxim eclipsi de Sol visible a Catalunya.

**27.** Dissenyeu un experiment per simular un eclipsi de Sol i un de Lluna. Feu una llista del material i enregistreu l'experiment en vídeo.

## Les mareas

De la mateixa manera que la Terra atreu la Lluna per la gravetat, la qual cosa fa que la Lluna es mantingui en la seva òrbita, la Lluna exerceix una forta atracció gravitatòria sobre les masses d'aigua de la Terra, de manera que les deforma i fa que en variï el nivell. Això dona lloc al fenomen de les **marees**.

Les **marees** són ascensos i descensos periòdics del nivell del mar causats per l'acció gravitatòria que la Lluna i, en menys mesura, el Sol exerceixen sobre les aigües de la Terra.

El Sol exerceix també una atracció, que influeix augmentant o disminuint les mareas provocades per la Lluna. Segons això, hi ha mareas vives i mortes.


- **Marees vives.** Són mareas amb variacions intenses del nivell del mar. Es produeixen quan el Sol, la Lluna i la Terra es troben alineats i les forces d'atracció del Sol i la Lluna se sumen, la qual cosa produeix grans variacions del nivell del mar.
- **Marees mortes.** Són mareas amb variacions del nivell del mar poc intenses. Es produeixen quan les posicions de la Terra, el Sol i la Lluna formen un angle de  $90^\circ$ . En aquesta posició, la gravetat del Sol debilita l'efecte de la gravetat de la Lluna.

En qualsevol dels dos casos, la variació del nivell del mar durant les mareas produeix dues situacions:

- **La marea alta o plenamar.** És el moment en què l'aigua del mar arriba a la màxima altura dins del cicle de les mareas.
- **La marea baixa o baixamar.** És el moment oposat, en el qual el mar aconsegueix la menor altura.

Aquestes situacions se succeeixen —alternades— cada sis hores aproximadament. Per això, al llarg del dia, hi ha dues plenamars i dues baixamars.

### ACTIVITATS

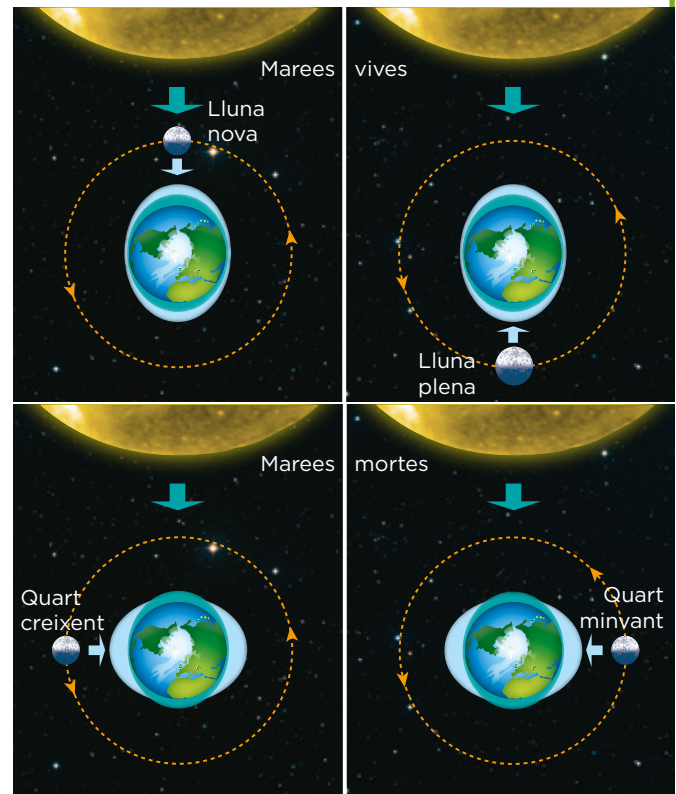
**28.**  Esbrina què és la zona intermareal i quins organismes hi viuen associats. Quina importància creus que tenen les mareas per als éssers vius d'aquesta zona?

**29.** Investiga per què les mareas no tenen la mateixa intensitat en tots els mars i oceans.

### TREBALLA AMB LA IMATGE

**T8.** Observa les imatges:

- En quines fases es troba la Lluna quan es produeixen les mareas vives?
- En quines fases es troba la Lluna quan es produeixen les mareas mortes?



## » TALLER CIENTÍFIC

### Com ens podem orientar per mitjà dels astres?

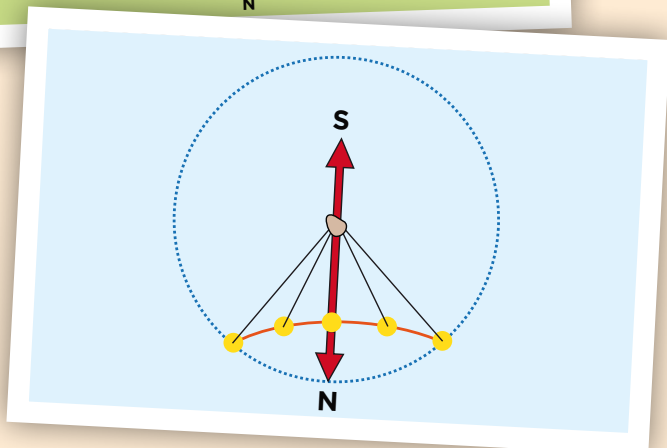
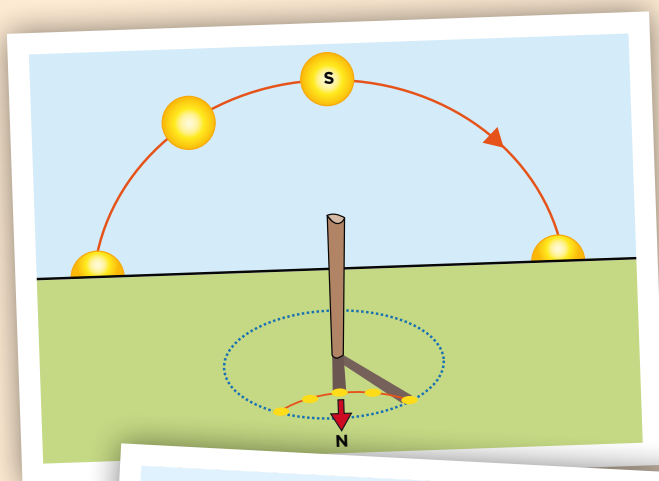
Orientar-se sobre la superfície terrestre significa saber localitzar els punts cardinals des del lloc en què ens trobem. Això és força important per poder situar-nos en un mapa i dirigir-nos a un lloc determinat sense perdre'ns.

En l'actualitat podem fer això amb certa facilitat gràcies al fet que disposem d'aparells tan senzills com la brúixola o tan sofisticats com el GPS, que ens informen de la nostra posició i de la direcció en què hem de moure'ns per poder arribar a la nostra destinació.

Però si, tal com passava als nostres avantpassats, no disposem d'aquests avenços científics, per orientar-nos, ho podem fer observant els astres del cel.

### Com ens podem orientar de dia

Durant el dia, l'astre que podem observar és el Sol. Com sabeu, a causa del moviment de rotació de la Terra, el Sol surt per l'est i es pon per l'oest. Si l'observem des de l'hemisferi nord, quan el Sol arriba al seu punt més alt en el cel —al migdia—, és que es troba al sud.



Podem aprofitar això i utilitzar l'ombra que projecta un pal il·luminat pel Sol, per poder orientar-nos. Com que l'astre ascendeix en direcció al cel, a mesura que avança cap al sud, l'ombra projectada pel pal serà cada vegada més curta, de manera que, al migdia, arribarà a la seva longitud mínima, moment en què l'astre es trobarà exactament al sud.

Segueix aquestes indicacions:

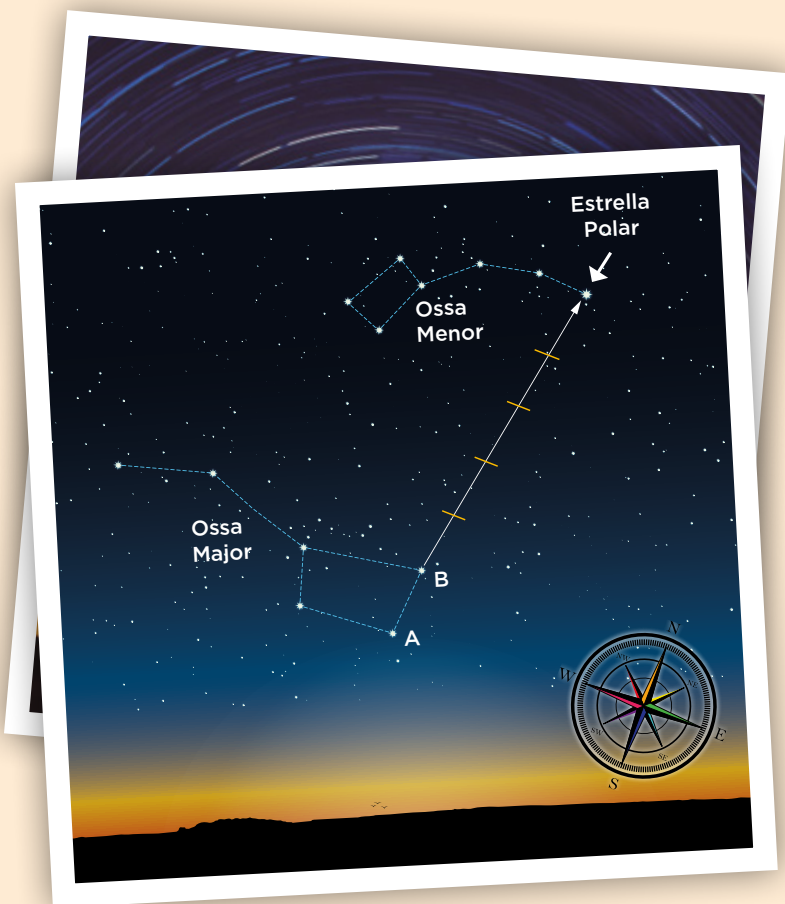
- » Abans del migdia, clava un pal a terra i marca l'extrem de l'ombra que projecta. A partir d'aquest punt, traça una circumferència al voltant del pal.
- » Observa com evoluciona l'ombra i fes marques cada quinze minuts. A mesura que el Sol s'aproxima al sud, l'ombra cada vegada és més curta, de manera que s'allunya de la circumferència. Passat el migdia, l'ombra torna a créixer i es torna a acostar a la circumferència.
- » Si dibuixes una línia entre el pal i el punt de l'ombra més curta, hauràs determinat la direcció nord-sud.

## Com ens podem orientar de nit?

Durant la nit podem orientar-nos per mitjà dels estels. A causa dels moviments de rotació i translació de la Terra, els astres que observem al cel canvien —al llarg de la nit i al llarg de l'any— la seva posició aparent. Tanmateix, hi ha una estrella, que pertany a la constel·lació de l'Ossa Menor, que no varia la seva posició i que sempre és al nord; es tracta de l'Estrella Polar.

L'Estrella Polar no és l'estel que brilla més, com es diu sovint, però és fàcil de localitzar. Per fer-ho, segueix aquestes indicacions:

- » Busca en el cel nocturn la constel·lació de l'Ossa Major; aquesta constel·lació es pot observar a l'hemisferi nord durant tot l'any. Pots ajudar-te amb un planisferi celeste.
- » Traça una línia imaginària que uneixi les estrelles Merak (A) i Dubhe (B), dues estrelles d'aquesta constel·lació, tal com es veu en el dibuix. Si allarguem aquesta línia unes cinc vegades en la direcció indicada, arribarem a l'Estrella Polar i sabrem on és el nord.



## Aprendre a emprendre

### Elaboreu un cartell

Al teu institut celebren la setmana de la ciència i al teu grup li ha tocat de fer una presentació sobre algun aspecte relacionat amb l'astronomia. Alguns companys proposen d'esbrinar si hi ha hagut astrònoms que han contribuït al coneixement de l'univers.

1. En grups reduïts, investigueu sobre algunes d'aquestes dones i feu un cartell digital per divulgar-ne la biografia i els principals èxits i per explicar si van tenir dificultats per ser científiques pel fet de ser dones.

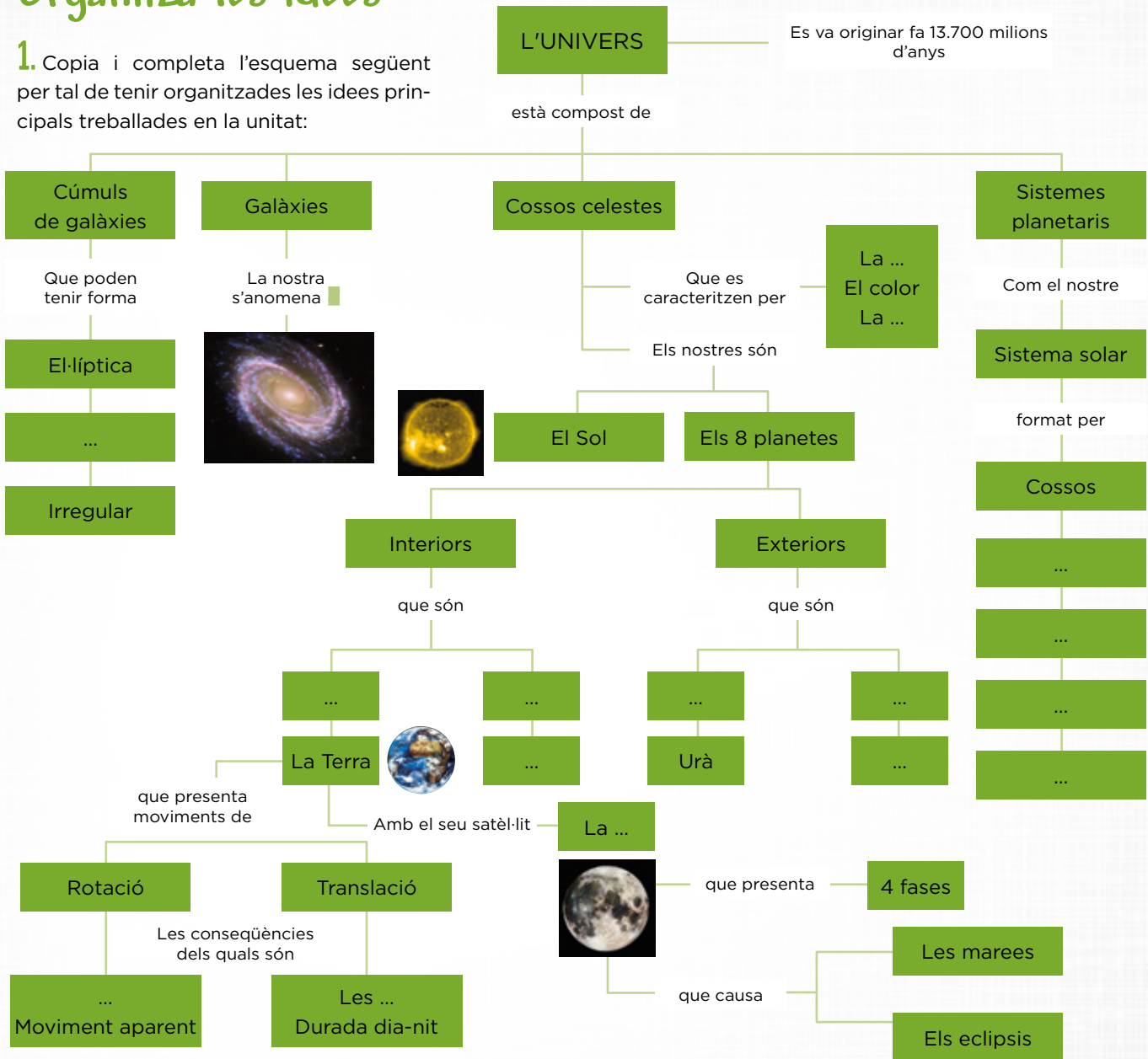




# » POSA'T A PROVA

## Organitza les idees

1. Copia i completa l'esquema següent per tal de tenir organitzades les idees principals treballades en la unitat:



## Practica

2. Copia i completa:

Segons la teoria del , l'univers es va formar fa uns  anys a partir d'una . Així es va iniciar l'expansió de tota la , que es trobava en aquell moment . A mesura que la matèria es va expandir, es va formar l'espai. Les galàxies i les estrelles s'han format en agrupar-se la matèria a causa de l'atracció  existent.

3. Recorda els tipus de galàxies que existeixen segons la forma i digues a quin tipus pertany la Via Làctia.

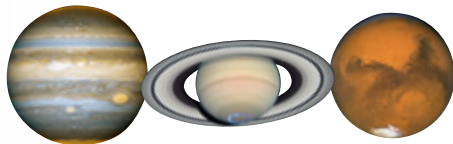
4. Explica la raó per la qual les estrelles emeten llum pròpia i calor.

5. Recorda quines són les conseqüències de la rotació i de la translació terrestre.

6. Troba els errors de les afirmacions següents i corregeix-los:

- a) Les estrelles neixen a partir de grans núvols d'aigua i de gas còsmic anomenats nebuloses.
- b) A la superfície de les estrelles s'hi produeixen reaccions nuclears que desprenen molta energia.
- c) Les estrelles no moren mai; s'apaguen.
- d) Les estrelles es caracteritzen únicament pel color i per la brillantor.
- e) La nostra estrella, el Sol, només fa un moviment de translació.

7. Busca informació sobre els planetes que veus en les imatges i redacta un informe breu sobre cada un.



8. Elabora una taula per tal de comparar els planetes interiors i els exteriors. Indica si són sòlids o gasosos, grossos o petits, amb anells o sense, amb pocs satèl·lits o amb molts.

9. Identifica el cos celeste al qual fa referència cada una de les afirmacions següents:

- a) Són cossos celestes que giren al voltant del Sol i originen la major part dels meteorits que arriben a la Terra.
- b) Són cossos celestes petits formats per gel i roques. Tenen cua.
- c) Són cossos celestes que orbiten al voltant dels planetes.
- d) Són cossos celestes que orbiten al voltant del Sol, però són massa petits per ser considerats planetes.

10. Explica quan es produeix un eclipsi de Sol.

11. Troba els errors de les oracions següents i corregeix-los:

- a) Els eclipsis sempre són parcials.
- b) En un eclipsi de Lluna, la Terra fa ombra al Sol.
- c) Un eclipsi de Sol es veurà des de qualsevol punt de la Terra.
- d) En un eclipsi de Sol, la Terra està entre la Lluna i el Sol.

12. Fes un esquema amb els diferents tipus de mareas que es produeixen a la Terra.

13. Fotocopia aquesta imatge i enganxa-hi els rètols corresponents:

