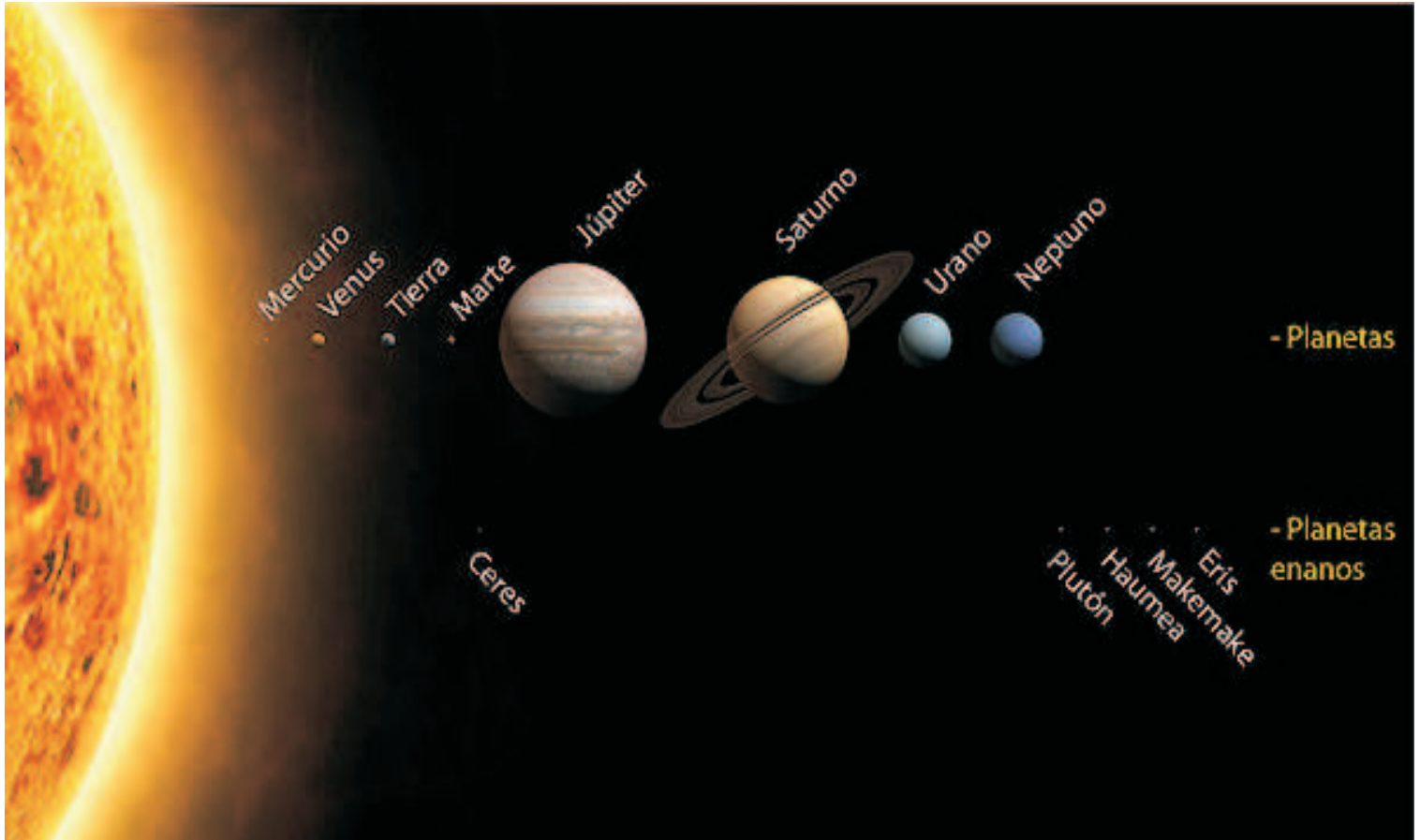


# 10

## L'UNIVERS I EL SISTEMA SOLAR



Els grecs i els romans de l'Edat Antiga donaren als planetes noms mitològics. **Mercuri**, que es veia en fer-se de dia i en fosquejar, era el missatger del Sol. **Venus**, el planeta més lluminós, recordava la deessa de la bellesa. Mart, de color rogenc, era el senyor de la guerra. **Júpiter**, el més alt al cel, el déu suprem...

Durant segles es va creure que el cel estava ple de presagis i que el destí de les persones havia de veure amb el moviment dels astres. Quan veien una **estrela fugaç**, pensaven que era una estrella real que queia del cel i que anunciava una desgràcia. I si apareixia un cometa, s'atemorien, ja que creien que portaria guerres o desastres naturals.

Hui sabem que aquelles supersticions són falses. Els astres formen part de l'univers, que està constituït per objectes de dimensions molt variades i de característiques sorprenents, com és el cas del nostre planeta: la Terra.



## 1. L'observació del cel

Des de sempre, els éssers humans hem observat el cel a simple vista o amb algun instrument, com ara els telescopis.

### Si observen a simple vista

En mirar el cel **de dia** veiem el **Sol**.  
De nit, al cel, sense la intensa llum del Sol que impedeix la visió d'altres cossos, observem la **Lluna**, les **estrelles**, ....  
Els astres són els diversos cossos que veiem al cel.

### Si observem utilitzant telescopis

Els telescopis són instruments que ens permeten estudiar millor els astres que coneixem i descobrir-ne uns altres desconeguts.

Els **telescopis** més potents que existixen en l'actualitat estan instal·lats en edificis anomenats **observatoris astronòmics**. Aquests observatoris es construeixen en llocs on el cel sol estar ras.

Un dels principals observatoris astronòmics que hi ha a Espanya és el del Roque de los Muchachos, a Canàries.

En els últims anys, per mitjà de vehicles espacials, s'han col·locat alguns telescopis més allà de l'atmosfera. Gràcies a aquests telescopis podem aprendre molt més sobre l'univers.

Quan observem el cel, veiem els astres que formen part de l'univers.



**Vista de Mart des del Telescopi Hubble**  
*El Telescopi espacial Hubble està situat en els vores exteriors de l'atmosfera, en òrbita circular al voltant de la Terra a 593 quilòmetres sobre el nivell del mar.*

*Amb els telescopis més potents, com ara el **Gran Telescopi de Canàries**, instal·lat al Roque de los Muchachos, podem observar detalladament astres que es troben molt lluny de la Terra*



Gran Telescopi

## 2. Què sabem sobre l'univers?

En l'univers, els astres, juntament amb els gasos, la pols i d'altres materials, solen concentrar-se en grups enormes anomenats **galàxies**, i n'hi ha milers. La galàxia en què es troba la Terra s'anomena **Via Làctia**.

Una galàxia conté uns quants centenars de milers de milions d'**estrelles**, que són astres formats per gasos molt calents que emeten energia en forma de llum i calor.

Al voltant de moltes estrelles giren **planetes**, els **satèl·lits** d'aquests i d'altres cossos. Tots junts formen agrupacions semblants al nostre sistema solar.

Un **planeta** és un astre de forma aproximadament esfèrica, que gira al voltant d'una estrella i que no emet llum pròpia.

Un **satèl·lit** és un astre que gira al voltant d'un planeta i que no emet llum pròpia.

L'univers conté milions de galàxies, formades per centenars de milers de milions d'estrelles. AL voltant de moltes d'aquestes estrelles giren les planetes, satèl·lits i d'altres objectes.

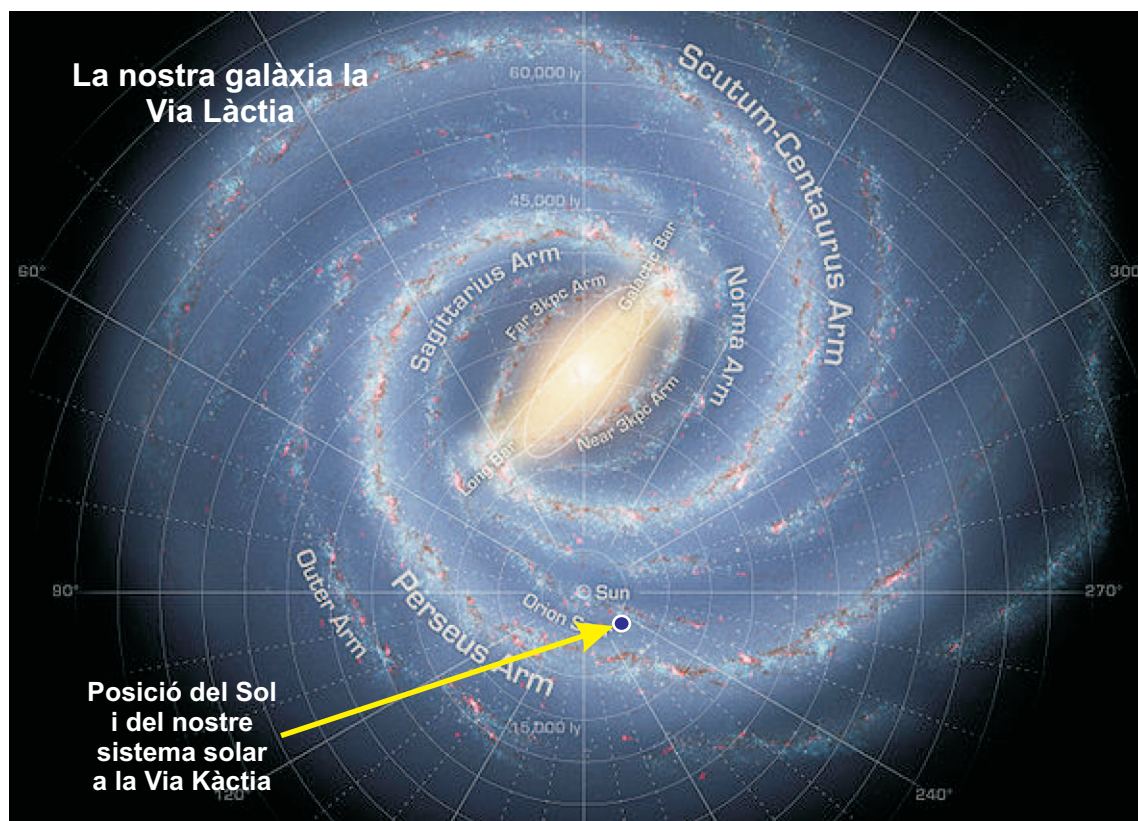
## Qüestions

**1. Ordena en un esquema les paraules satèl·lits, galàxia, planetes, estrelles.**

Utilitzant-hi frases que les connecten, com per exemple, "està formada per" o "al voltant hi giren".

### 2. CALCULE

La llum, que viatja a 300 000 quilometres per segon, tarda un poc més de huit minuts a arribar des del Sol fins a la Terra. Calcula, aproximadament, a quants quilòmetres es troba el Sol.



## 1. El Sol, la nostra estrella

El **Sol** és una **estrella groga**, quasi esfèrica. Comparada amb altres estrelles, té una grandària mitjana. Tot i això, a l'interior del Sol cabrien aproximadament 1 400 000 planetes com la Terra.

Com ocorre en les altres estrelles, a l'interior del Sol es produeixen canvis molts violents, anomenats reaccions, que desprenen molta energia.

Una part de la energia que desprèn el Sol s'emet a l'espai en forma de calor i llum, i arriba a tots els cossos del sistema solar.

## 2. Els objectes que giren al voltant del Sol

Al voltant del Sol giren huit planetes, els satèl·lits d'alguns d'aquests i d'altres objectes, seguint trajectòries anomenades òrbites.

### Els huit planetes i els satèl·lits

Per ordre de proximitat al Sol, els planetes són **Mercuri, Venus, Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú**.

Al voltant d'alguns planetes hi ha satèl·lits. La Terra en té un anomenat **Lluna**.

### Els planetes nans

Són esfèrics i un poc més menuts que els planetes: Giren al voltant del Sol, més enllà de Neptú: El més conegut és **Plutó**, que abans es considerava un planeta.

### Els asteroides

Són fragments de roca o metall de grandàries i formes diverses. Molts es concentren en un **cinturó** que envolta el Sol entre les òrbites de Mart i Júpiter.

Els **meteorits** són asteroides que xoquen amb els planetes o el satèl·lits i formen cràters en la superfície d'aquests.

Les **estrelles fugaces** són meteorits diminuts que es desintegren quan entren en contacte amb l'atmosfera.

### Els cometes

Són objectes compostos per roques i gel. Quan s'aproximen al Sol, la calor solar n'evapora els materials i els arrossega, la qual cosa fa que formen una cua.



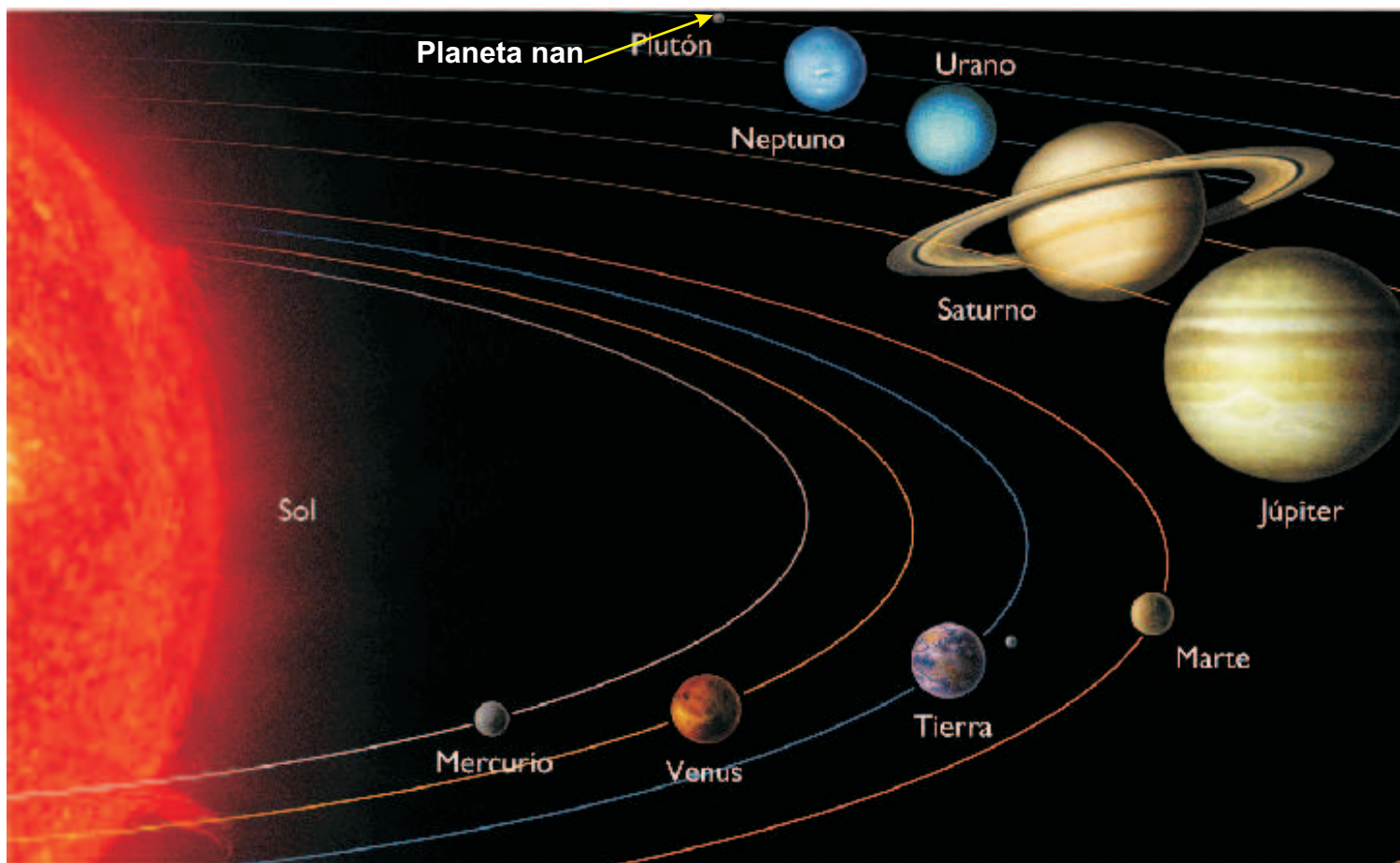
**Asteroid Eros, de 33 km de longitud.** El 14 de febrer de 2001, una nau espacial s'hi va posar i envià imatges de la superfície.



Fa uns 50.000 anys, un **meteorit** de grans mides va colpejar el sòl amb força i va produir el **cràter meteorític Barringer**, en Arizona, que mostra esta foto



**Cometa Halley.** Els cometes reflecteixen la llum solar. Els més brillants es poden observar a simple vista quan s'acosten al Sol.



El **sistema solar** està format pel **Sol** i per tots els **planetes**, els **satèl·lits** d'aquests i d'**altres objectes** que descriuen òrbites al voltant de la nostra estrella.

## Qüestions

1. Resumix en un esquema els cossos del sistema solar.

2. Observa la il·lustració.

- A) Anomena el planeta més gran i el més petit.
- B) Cita dues diferències entre Saturn i la Terra.
- C) A quin planeta deu fer més calor? A quin deu fer més fred? Per què?
- D) Per què creus que és difícil que es desenvolupi la vida a Mercuri? I a Neptú?
- E) A quines zones del sistema solar hi ha més asteroides?

3. Com canvia l'aspecte d'un cometa mentre recorre el sistema solar?

## Coneixem el cel amb Google Earth

Amb esta ferramenta i altres semblants podem explorar el cel des de qualsevol lloc del món. I només hem d'estrener un botó.

Amb l'opció de veure el cel de Google Earth també podem aprendre sobre altres conceptes, com els planetes del Sistema Solar i les constel·lacions.



## 1. Les estrelles

**Les estrelles són enormes esferes dins les quals es produeix molta energia.** Aquesta energia s'emet a l'exterior en forma de llum i calor. Com que estan molt lluny, totes les estrelles apareixen com a simples puntets de llum, tot i que les mirem amb un telescopi. Però certes propietats diferencien unes estrelles de les altres.

**El color:** blaves, blanques, grogues, taronges o roges. El Sol és una estrella groga.

**La mida.** Hi ha estrelles més grans que altres.

**La lluminositat.** Unes estrelles emeten més energia que altres.

**La brillantor.** Una estrella pot ser molt lluminosa, però si està molt lluny de la Terra, es vorà poc brillant.

## 2. Les constel·lacions

En el cel nocturn podem veure milers d'estrelles. Per a identificar-les, formen grups amb diverses estrelles que estan situades en una mateixa regió. Aquest grups s'anomenen **constel·lacions**. La majoria reben nombres mitològics.

## 3. Les nebuloses

**Les nebuloses són núvols de gasos que reflecteixen la llum emesa per estrelles que s'hi troben prop.**

En algunes nebuloses naixen estrelles actualment.

## 4. Les galàxies

**Les galàxies són enormes agrupacions d'estrelles, gas i pols.** Hi ha tres tipus de galàxies, que es diferencien per la forma: **galàxies el·líptiques, galàxies espirals i galàxies irregulars.**

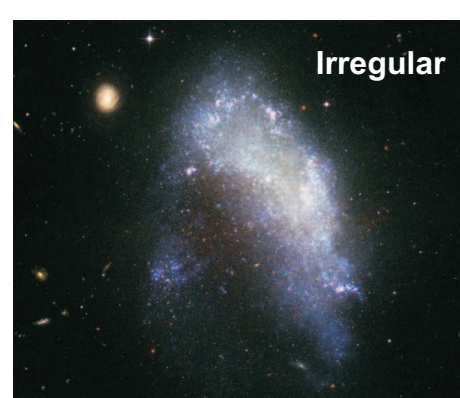
El sistema solar es troba a la perifèria d'una galàxia anomenada **Via Làctia**.



**Constel·lació d'Orió.** Les estrelles d'aquesta constel·lació es troben a diferents distàncies de la Terra, encara que les veuen properes entre si.



**Nebulosa.** Els gasos de la nebulosa reflecteixen la llum emesa per estrelles properes.



Les estrelles són enormes esteres de gas que emeten energia en forma de llum i calor. Des de la Terra s'observen en grups anomenats constel·lacions.

Les galàxies són agrupacions d'estrelles, juntament amb pols i gas. El sistema solar es troba a la Via Làctia.

## Qüestions

### 1. Defineix els termes següents.

Estrel·la constel·lació galàxia

### 2. Enumera las característiques de les estrelles i defineix-les.

### 3. Què es la Via Làctia? Com es pot observar?

## ALGUNS INVENTS ESPACIALS

**1. La tomografia axial computerizada o TAC:** esta tecnologia detectora de tumors va ser empleada per primera vegada per a trobar imperfeccions en els components espacials.



**2. Termòmetre d'orella:**



una lent semblant a una càmera que detectava l'energia infraroja que sentim com a calor va ser utilitzada originàriament per a monitoritzar el naixement d'estrelles.

**3. Abraçadores invisibles (brackets):** les ortodòncies són menys enutjoses gràcies a unes gomes de ceràmica transparent realitzades a partir de materials usats en les naus espacials.



**4. Joystick:** açò dispositiu de joc per a computadores es va emprar per primera vegada en el Rover Lunar Apol·lo.

**5. Pasta dentífrica comestible**  
Esta és una pasta dentífrica especial sense bromera desenvolupada perquè els astronautes la usen en l'espai (on no és molt bona idea escopir!). Si bé seria una pasta dentífrica ideal per als xiquets menuts, ja no està disponible.



**6. Plàstics avançats**

Les naus espacials i altres components electrònics necessiten materials molt especials i de baix cost. Alguns d'estos "polímers de cristall líquid" han resultat ser materials molt bons per a fabricar recipients per a aliments i begudes.



**7. Ferramentes sense fil**

Les ferramentes elèctriques portàtils autònomes van ser desenvolupades originàriament per a ajudar els astronautes de les naus Apollo a perforar a la recerca de mostres en la Lluna.

Esta tecnologia ha produït el desenvolupament de ferramentes sense fil com ara aspiradores, i cisalles.

**8. Botes d'esquí**

Estes botes d'esquí usen plecs de tipus acordió, semblants al disseny dels trages espacials, per a permetre que la bota es flexione sense patir distorsió, si bé continua brindant suport i control per a mantindre la precisió a l'esquiar.



**9. Ulleres de sol tipus tigre**

**Detector de fum**

**Equip per a bombers**

**Sistema d'anàlisi de la visió**

**Bolquers**



Fins al segle XX, la idea de viatjar per l'espai era cosa de científics massa avançats o d'escriptors amb molta imaginació.

El coneixement de l'espai, quan només es podia observar a ull nu, era limitat i sovint es basava més en creences màgiques o religioses que en la realitat.

### 1. Els primers satèl·lits artificials

Des del final de la Segona Guerra Mundial, al 1945, la cursa cap a l'espai es va intensificar. Els alemanys havien perfeccionat els coets i els seus coneixements van ser fonamentals per als russos i nord-americans.

### 2. Els vols tripulats

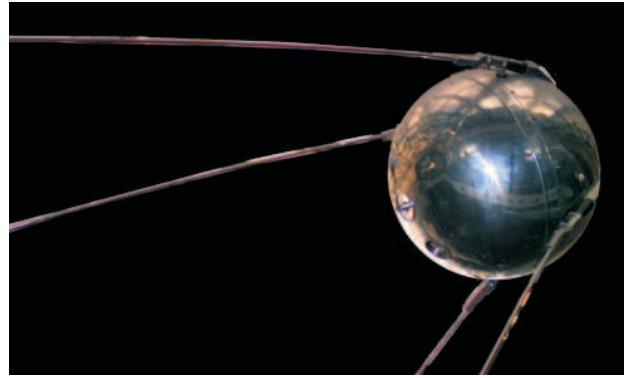
Quan es va aconseguir traspasar l'atmosfera de la Terra va començar l'*era espacial*, primer amb satèl·lits i sondes i, després, amb naus tripulades.

Els soviètics (ara es diu *russos*) van llençar el primer satèl·lit artificial, l'**Sputnik I**, el 4 d'octubre de 1957. Un mes després, el 3 de novembre, van enviar el primer ser viu, la gossa **Laika**, a bord de l'Sputnik II. Al febrer de 1958, els Estats Units van posar en òrbita l'**Explorer I**, el seu primer satèl·lit. El 12 d'abril de 1961 els soviètics van aconseguir el primer vol tripulat i **Yuri Gagarin** va ser el primer *astronauta*. Poc després el nord-americà **Alan B. Shepard** va sortir un quart d'hora fora de la seva càpsula. Era el primer *passeig espacial*.

### 3. Objectiu: la Lluna

A partir de 1966 l'objectiu era la **Lluna** i els americans hi van arribar abans. El 21 de juliol de 1969 la càpsula **Apollo XI** es va quedar en òrbita lunar mentre el mòdul *Eagle* baixava fins la superfície. **Neil Armstrong** es va convertir en el primer humà que trepitjava la Lluna.

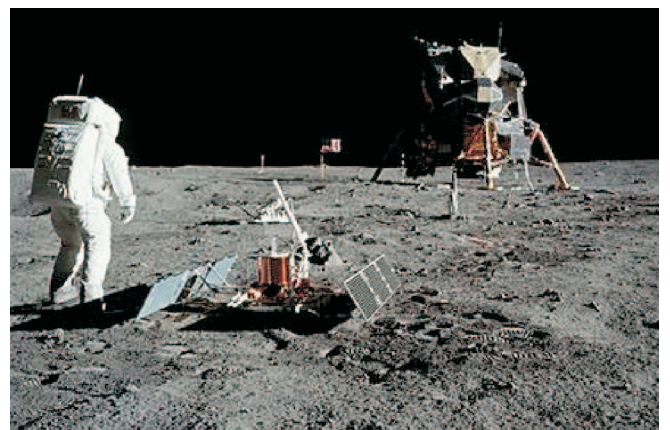
També els russos van arribar a la Lluna i, a més, a partir del 1971 van dedicar els seus esforços a construir una estació espacial. Després ho van fer els americans. Europa i Japó van crear les seves Agències de l'espai i van començar a participar. L'exploració de l'espai es va convertir així en un projecte internacional.



L'Sputnik 1, primer satèl·lit artificial posat en òrbita per la Unió Soviètica.

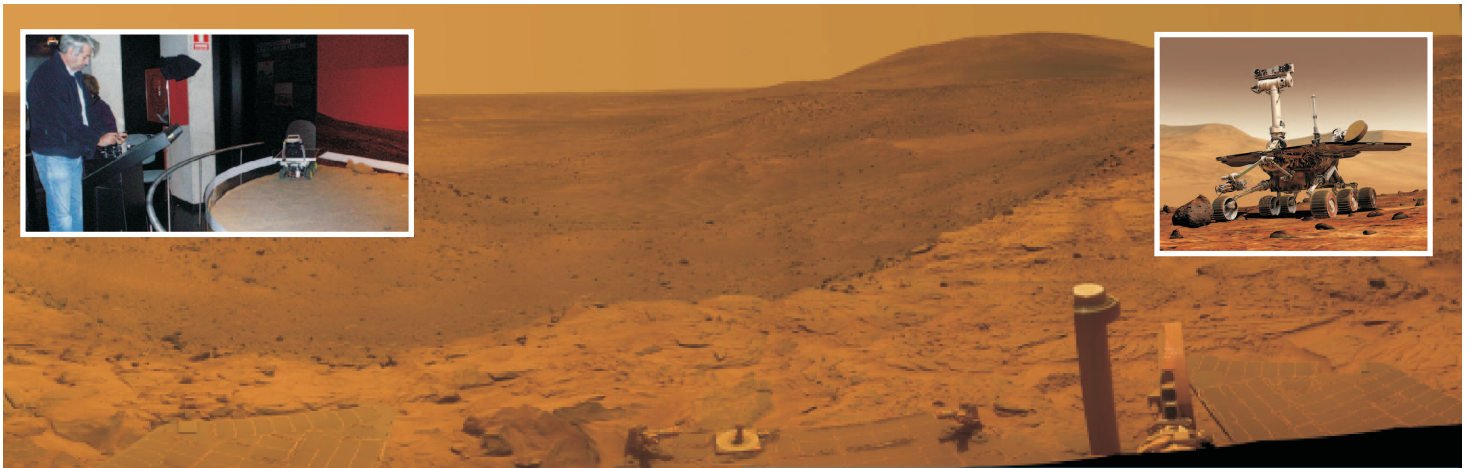


L'astronauta soviètic Jurij Gagarin a bord de la seua nau.



L'astronauta Edwin Aldrin en la missió de l'Apolo 11 a la Lluna.





**Paisatge de Mart.** Aquesta imatge va ser presa pel vehicle d'exploració Spirit (en el requadre)

## 4. L'exploració de l'espai hui

Hui dia els viatges a l'espai són un fet quotidià. Encara s'usen coets, però s'han desenvolupat altres vehicles, els transbordadors espacials, que s'envolen i aterren com un avió.

A més dels viatges tripulats, s'han enviat a l'espai naus amb instruments que exploren el Sistema Solar: El **Voyager**, que ha fotografiat de prop gairebé tots els planetes; el **Mars Pathfinder**, que s'ha passejat per Mart; o el **Hubble**, un telescopi situat en òrbita i que, fora de l'atmosfera, fotografia l'univers com mai l'havíem vist.

Centenars de satèl·lits artificials, carregats d'aparells d'alta tecnologia, duen a terme tasques com el seguiment de la meteorologia o les transmissions de televisió i de telefonia mòbil.

El pròxim repte és enviar una nau tripulada a Mart. Encara falten alguns anys per aconseguir-ho, però ja s'han enviat diverses missions no tripulades a aquest planeta. Fins i tot, s'hi ha enviat vehicles controlats des de la Terra per efectuar diversos experiments.

### Cooperació en l'espai

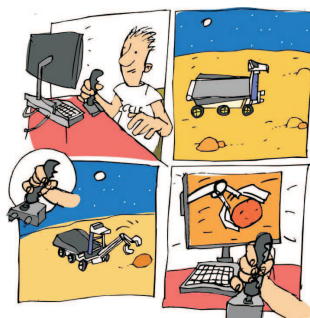
En l'exploració espacial s'ha aconseguit una cosa que no ha estat possible en altres àmbits: una autèntica cooperació internacional. Tot i que el país amb més protagonisme en l'exploració espacial són els Estats Units, nombrosos països cooperen per aconseguir objectius comuns. N'és un exemple l'estació espacial internacional, en la qual participen més de vint països.

Tant de bo aquesta cooperació s'estenguera també a altres qüestions importants, com la lluita contra la pobresa o la investigació mèdica.

**Per què és important la cooperació internacional en l'exploració espacial?**

**Proposa algun altre àmbit en què seria desitjable la cooperació internacional.**

L'exploració espacial començà cap a 1950. En 1969 es va aconseguir dur un ésser humà a la Lluna. Hui dia continua i el pròxim objectiu és enviar persones a Mart.



### Qüestions

**1. Enumera tres dates clau en l'exploració espacial.**

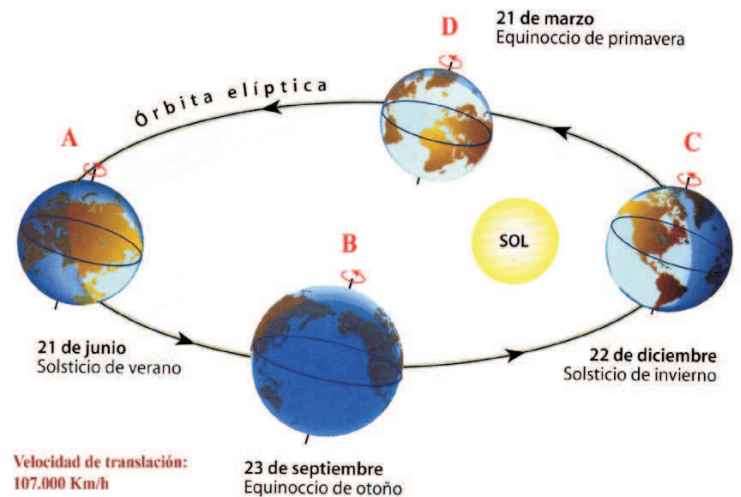
**2. Què són els satèl·lits artificials? Quina importància tenen en la vida diària?**

## 1. La Terra

El nostre planeta és una esfera d'uns 12 700 km de diàmetre, un poc aplatada pels pols. La Terra realitza dos moviments:

De rotació. La terra gira sobre el seu eix. Tarda un dia a fer una volta completa. La rotació origina la successió dels dies i les nits.

De translació. El nostre planeta gira al voltant del Sol en una òrbita ovalada. Una translació completa dura un any.



Translació de la Terra i estacions de l'any.

## 2. La Lluna

La Lluna és una esfera de roca d'aproximadament 3476 km de diàmetre. No té atmosfera ni hidrosfera i està coberta de cràters causats per l'impacte de meteorits.

La Lluna gira sobre si mateix en un moviment de rotació que dura 29 dies i mig.

La translació sobre la Terra dura també 29 dies i mig. Per aquest motiu, des de la Terra sempre en veiem la mateixa cara, tot i que la veiem il·luminada en diferents porcions que reben el nom de fases lunars.



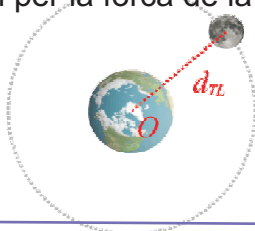
Les quatre fases de la Lluna són: **Lluna creixent, Lluna plena, Lluna minvant i Lluna nova**

## 3. La influència de la Lluna sobre la Terra

La proximitat i les dimensions de la Terra fan que la Lluna exercisca sobre el nostre planeta efectes fàcils de notar:

Origina eclipsis. És a dir, oculta totalment o parcialment el Sol quan s'interposa entre aquest i la Terra.

Origina les marees, que són pujades i baixades del nivell del mar. Es produïxen cada sis hores aproximadament. Són degudes al fet que la Lluna i la Terra s'atrauen per la força de la gravetat.



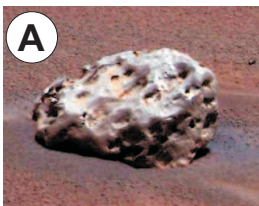
### Qüestions

1. Explica en què es diferencien els dos moviments de la Terra.
2. Escriu dues oracions amb les paraules següents.  
a) Terra, rotació, translació, dia i nit, estacions,  
b) Lluna, translació, rotació.
3. Explica la influència de la Lluna sobre la Terra.

1.. Definix els conceptes següents: *astre*, *telescopi*, *sistema solar* i *òrbita*.

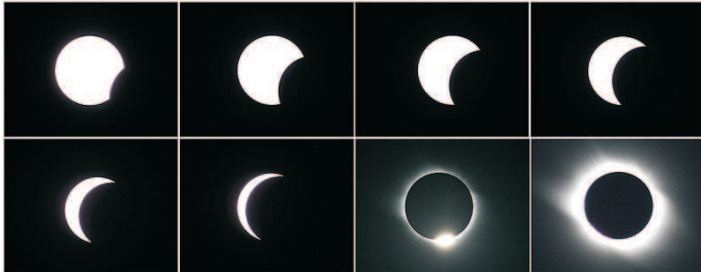
2. Quina relació existix entre els meteorits i les estrelles fugaces?

3. Indica quin tipus d'astre del sistema solar representa cada imatge i explica per què ho saps.



4. Aquesta imatge representa un fenomen en què intervenen la Terra i la Lluna. Digues-ne el mom i intenta descriure'l.

5. Observa les fotografies 1 i 2 i respon les preguntes.



- a) Quins fenòmens il·lustren?
- b) A què es degut aquest fenomen?
- c) Després de fer la primera fotografia, transcorregué un temps i es va fer la segona. Quant de temps creus que calgué esperar?



6. Si vols utilitzar la Lluna per orientar-te de nit has de recordar:

- ✎ Quan està en quart minvant, les puntes assenyalen l'oest.
- ✎ Quan està en quart creixent, les puntes assenyalen l'est.
- ✎ Ara, imagina que és de nit i que la lluna està en quart minvant al cel, davant dels teus ulls. On es trobarà el nord, enfront o darrere de tu?



7. Forma oracions usant un terme de cada columna.

Sputnik	primer home que va trepitjar la Lluna	1969
Jurij Gagarin	primer satèl·lit artificial	1961
Neil Armstrong	primer home que va trepitjar la Lluna	1957

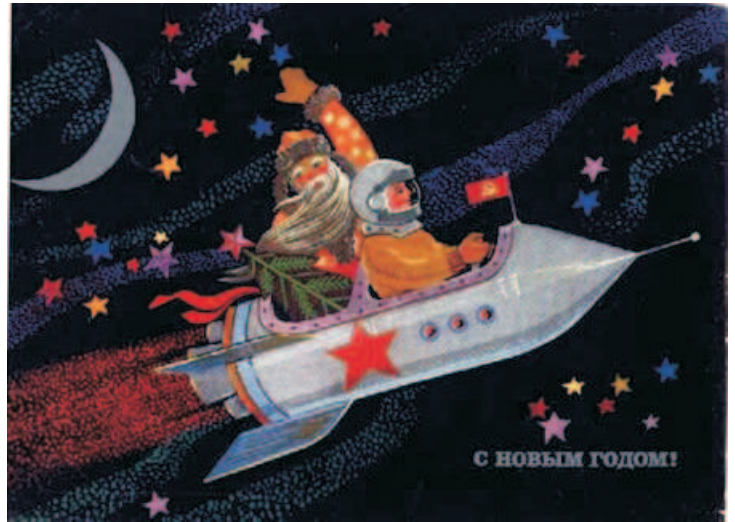
8. Busca informació en Internet, o en llibres d'altres cinc moments que són importants. Per exemple el primer ésser viu que va viatjar a l'espai.



## Els fets

L'exploració espacial és extraordinàriament cara. S'han gastat molt milers de milions d'euros en aquesta exploració, a més de milions d'hores de treball i combustible i matèries primeres no renovables.

L'exploració espacial proporciona coneixements científics de tot tipus i ha sigut font de nombroses tecnologies que fem servir en la nostra vida quotidiana.



### En contra

### LES OPINIONS

### A favor

1. És immoral gastar en l'espai una quantitat de diners que es podria utilitzar per a resoldre problemes molt greus que hi ha a la Terra, per exemple, la fam, al Tercer Món.
2. Encara falta conèixer moltes coses sobre la Terra, com els fons marins. Aquesta exploració no seria tan cara i aportaria més beneficis.
3. L'exploració espacial és molt perillosa. Des que va començar, ha costat la vida a 21 astronautes i a nombroses científics i tècnics. I també a 350 persones d'una ciutat soviètica sobre la qual va caure un coet per accident.

1. Tot allò que proporciona coneixements científics és important i, ben sovint, es tradueix en invents útils. Molt avanços dels quals gaudim, hui dia són fruit de l'exploració espacial (el velcro, teixits especials, la telefonia mòbil, molts avanços mèdic i informàtics).
2. Si esgotem els recursos minerals de la Terra podrem tindre a la nostra disposició tots els recursos del sistema solar.
3. Si no s'invertira en l'exploració espacial, aquests diners no es gastarien, segurament, a resoldre els problemes de les persones més desfavorides.

1. **Escriu una opinió més a favor de l'exploració espacial i una altra en contra.**
2. **Rebat una de les opinions a favor de l'exploració espacial i una altra de les que n'estan en contra.**
3. **Després de llegir totes les opinions i reflexionar-hi, estàs en contra o a favor de l'exploració espacial? Explica la resposta.**



### COMPETÈNCIES DIGITALS

#### **Un minut de Ciència**

Et recomane la Lluна canvia (pàgina de medi social introducció)

#### **Enciclopèdia de la Ciència 2.0.**

Pots consultar: La Terra, El Sistema Solar, L'univers, El Big Bang

**VÍDEOS:** Mira els 5 vídeos El moviment de rotació, el moviment de translació, el sistema solar, l'univers, el primer viatge a la Lluna.

Resumix el que més t'ha agradat, i el que més desconeixies.

(Han de ser dos vídeos diferents).

#### **Altres Recursos**

Anota els recursos que has visitat, amb les respectives observacions i suggeriments..



Enciclopèdia de la Ciència 2.0