**ORIGEN I EVOLUCIÓ**

Edwin Hubble va descobrir que l'Univers s'expandeix.

La teoria de la relativitat general d'Albert Einstein ja ho havia previst.  
  
S'ha comprovat que les galàxies s'allunyen, encara avui, les unes de les altres.

Si passem la pel·lícula al revés, on arribarem?

Els científics intenten explicar l'origen de l'Univers amb diverses teories.

Les més acceptades són la del Big Bang i la teoria Inflacionària, que es complementen.

La teoria inflacionària d'Alan Guth intenta explicar els primers instants de l'Univers.

Es basa en estudis sobre camps gravitatoris fortíssims, com els que es produeixen prop d'un [forat negre](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/negres.htm)  
  
Suposa que una [força](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/formov.htm) única es va dividir en les quatre que ara coneixem.   
  
L'empenta inicial va durar un temps pràcticament inapreciable, però va ser tan violenta que, tot i que l'atracció de la gravetat frena les galàxies, l'Univers encara creix.   
  
No es pot imaginar el Big Bang com l'explosió d'un punt de matèria en el buit, perquè en aquest punt s'hi concentraven tota la matèria, l'energia, l'espai i el temps.

No hi havia ni "fora" ni "abans".

L'espai i el temps també s'expandeixen amb l'Univers.

La teoria del Big Bang o gran explosió, suposa que, fa entre 12.000 i 15.000 milions d'anys, tota la matèria de l'[Univers](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/index.htm) estava concentrada en una zona extraordinàriament petita de l'espai, i va explotar.

La [matèria](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/material.htm) va sortir impulsada amb gran energia en totes direccions.  
  
Els xocs i un cert desordre van fer que la matèria s'agrupés i es concentrés més en alguns llocs de l'espai, i es van formar els primers [estels](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/estels.htm) i les primeres [galàxies](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/galaxias.htm).

Des d'aleshores, l'Univers continua en constant moviment i evolució.  
  
Aquesta teoria es basa en [observacions](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/observ.htm) rigoroses i és matemàticament correcta des d'un instant després de l'explosió, però no té una explicació per al moment zero, anomenat "singularitat".

t a p e s   d e   l ' E v o l u c i ó

 Big Bang Densitat infinita, volum zero.

 10-43 segons Forces no diferenciades

 10-34 segons Sopa de partícules elementals  10-10 segons Formació de protons i neutrons

 1 segon 10.000.000.000 º. Mida del Sol

 3 minuts 1.000.000.000 º. Nuclis atòmics

 30 minuts 300.000.000 º. Plasma

 300.000 anys Àtoms. Univers transparent

 106 anys Gèrmens de galàxies

 108 anys Primeres galàxies

 109 anys Estels. La resta, es refreda.

 5x109 anys Formació de la Via Làctia

 1010 anys Sistema Solar i Terra

MESURES

**Conceptes bàsics**

**Massa**: és la quantitat de matèria d'un objecte.  
  
**Volum**: és el bocí d'espai ocupat per un objecte.  
  
**Densitat**: es calcula dividint la massa d'un objecte pel seu volum.  
  
**Temperatura**: la quantitat de calor d'un objecte. La temperatura més baixa possible a l'Univers és de 273 ºC sota zero (0 ºKelvin), que equival a no tenir cap mena d'energia.

http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/images/star.gifMesurar l'Univers és complicat.

Sovint no serveixen les unitats habituals.

Les distàncies, el temps i les forces són enormes, i no es poden mesurar directament.

Per mesurar la distància fins als [estels](http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/cat/estels.htm) propers s'utilitza la tècnica del paralatge.

Es tracta de mesurar l'angle que formen els objectes llunyans, l'estel que s'observa i la Terra, en els dos punts oposats de la seva òrbita a l'entorn del Sol.  
  
El diàmetre de l'òrbita terrestre és de 300 milions de km.

Utilitzant la trigonometria es pot calcular la distància fins l'estel.

Aquesta tècnica, però, no serveix per als objectes llunyans, perquè l'angle és massa petit i el marge d'error, molt gran.

La declinació és la mesura, en graus, de l'angle d'un objecte del cel per sobre o per sota de l'equador celeste.  
  
Cada objecte descriu un "cercle de declinació" aparent.

La distància, en hores, des d'aquest fins al cercle de referència (que passa pels pols i la posició de la Terra a l'inici de la primavera) és l'ascensió del objecte.  
  
Combinant l'ascensió, la declinació i la distància es determina la posició relativa a la Terra d'un objecte.

U n i t a t s   p e r   m e s u r a r   d i s t à n c i e s

**Unitat astronòmica (ua):**

Distància mitjana entre la Terra i el Sol. Aprox., 149.600.000 Km.

No s'utilitza fora del Sistema Solar.

**Any llum:**

Distància que pot recórrer la llum en un any.

Són 9,46 bilions de Km. Si un estel és a 10 anys llum, el veiem tal com era fa 10 anys. És la més pràctica.

**Pàrsec (paralatge-segon):**

Distància d'un cos que té un paralatge de dos segments d'arc.

Equivalent a 20,86 bilions de Km, a 3,26 anys llum i a 206.265 ua.

La favorita dels científics.

La brillantor (magnitud estel·lar) és un sistema de mesura en què cada magnitud és 2,512 vegades més brillant que la següent.

Un estel de magnitud 1 és 100 vegades més brillant que un de magnitud 6. Els més brillants tenen magnituds negatives.  
  
Només hi ha 20 estels de magnitud igual o inferior a 1. L'estel més dèbil que s'ha pogut observar té una magnitud de 23

**La longitud d'ona és la distància entre dues crestes d'ones lluminoses, electromagnètiques o similars.**

Com menys longitud, més freqüència.

El seu estudi aporta moltes dades sobre l'espai.