**MATÈRIA FOSCA**

**De Viquipèdia**

Dreceres ràpides: [navegació](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#column-one), [cerca](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#searchInput)

En [cosmologia](http://ca.wikipedia.org/wiki/Cosmologia) **matèria fosca** es refereix a un tipus de matèria hipotètica, de composició desconeguda, que no emet ni reflecteix prou [radiació electromagnètica](http://ca.wikipedia.org/wiki/Radiaci%C3%B3_electromagn%C3%A8tica) perquè es pugui detectar directament, però la presència de la qual es pot inferir a partir dels efectes gravitatoris sobre la matèria visible, com [estrelles](http://ca.wikipedia.org/wiki/Estrella) i [galàxies](http://ca.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A0xia).

El primer a utilitzar el terme fou l'astrofísic [Fritz Zwicky](http://ca.wikipedia.org/wiki/Fritz_Zwicky) el [1933](http://ca.wikipedia.org/wiki/1933).

Aquesta hipòtesi intenta explicar diverses observacions astronòmiques actualment sense explicació, com les anomalies en la rotació d'algunes galàxies.

A partir de les observacions s'estima que, si realment existeix aquesta matèria fosca, hauria de ser molt més abundant que la matèria visible, directament observable; en concret el 4% seria la matèria visible, el 23% seria matèria fosca i el restant 73% seria [energia fosca](http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_fosca), un altre component hipotètic.

A més a més, la matèria fosca també podria resoldre certs problemes del model del [Big Bang](http://ca.wikipedia.org/wiki/Big_Bang), seria clau en la formació de les primeres estructures cosmològiques i podria estar relacionada amb la [supersimetria](http://ca.wikipedia.org/wiki/Supersimetria).

Actualment el problema de la matèria fosca i la determinació de la seva naturalesa és un dels temes més importants en cosmologia i en física de partícules.

**Taula de continguts**

[1 Evidència de matèria fosca](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#Evid.C3.A8ncia_de_mat.C3.A8ria_fosca)

[1.1 Rotació galàctica](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#Rotaci.C3.B3_gal.C3.A0ctica)

[1.2 Formació d'estructures](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#Formaci.C3.B3_d.27estructures)

[2 Composició](http://ca.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A8ria_fosca#Composici.C3.B3)

Evidència de matèria fosca

La matèria fosca fou hipotetitzada per l'astrofísic suís Fritz Zwicky el 1933 mentre estimava la massa total del [cúmul de Coma](http://ca.wikipedia.org/wiki/C%C3%BAmul_de_Coma), un cúmul de galàxies, basant-se en el moviment de les galàxies més exteriors.

Quan comparà la massa calculada d'aquesta forma amb la calculada a partir de les galàxies observades i llur brillantor, trobà que la massa era 400 vegades superior a l'esperada.

La gravetat de les galàxies visibles centrals del cúmul era massa petita per provocar la gran velocitat de les galàxies exteriors, de manera que havia d'haver-hi més massa per algun lloc.

**Rotació galàctica**

La majoria d'evidència per a la matèria fosca prové de l'estudi del moviment de galàxies i cúmuls de galàxies.

Com la majoria són bastant uniformes, segons el [teorema del virial](http://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=Teorema_del_virial&action=edit&redlink=1) l'[energia cinètica](http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_cin%C3%A8tica) total hauria de ser igual a la meitat de l'[energia potencial](http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_potencial) gravitatòria de lligam entre les estrelles de la galàxia.

En canvi, experimentalment es troba que l'energia cinètica és molt superior. En altres paraules, les galàxies es mouen molt més ràpid del què haurien de moure's segons la massa observada.

La manera més simple d'explicar aquesta contradicció és suposar que la massa visible només és una part de la massa total.

Les corbes de rotació de les galàxies (que ens donen la velocitat orbital en funció de la distància al centre de la galàxia) no coincidexen amb les observades.

**Formació d'estructures**

Per explicar l'estructura a gran escala de l'univers cal una gran quantitat de matèria no bariònica (és a dir, diferent de protons, neutrons i altres partícules pesades inestables).

Segons els models cosmològics, la matèria bariònica ordinària tenia massa temperatura i pressió com per poder començar a formar estructures com les estrelles. Una possible solució és suposar que hi havia grans quantitats de matèria no bariònica, i simulacions realitzades amb aquesta hipòtesi confirmen que és consistent amb l'estructura actual de l'univers.

Evidentment, la matèria fosca necessària per solucionar un problema també solucionaria l'altre.

Composició

**(?)** [**Problema no resolt en física**](http://ca.wikipedia.org/wiki/Llista_de_problemes_no_resolts_de_f%C3%ADsica): *És la matèria fosca la responsable de la rotació anòmala de* [*galàxies*](http://ca.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A0xia)*? Si realment existeix, quin tipus de matèria és?*

Un dels problemes de la matèria fosca és descobrir de què està formada: és matèria normal que simplement no podem observar? o és matèria formada per partícules actualment desconegudes?

En aquest darrer cas, com encaixarien aquestes partícules amb els models actuals de constitució de la matèria?

S'han proposat diverses possibilitats per a la composició de la matèria fosca, que podem resumir en tres grans blocs (cal tenir en compte que es poden donar els tres simultàniament):

**Matèria fosca calenta**.

Consisteix en partícules lleugeres que es desplacen a velocitats relativistes.

El neutri és una partícula d'aquest tipus, però tot i que té massa i no interacciona fàcilment amb altres partícules, els càlculs indiquen que la seva massa total només podria representar una contribució molt petita a la matèria fosca.

Per altra banda, tampoc poden constituir la solució al problema de la formació d'estructures.

**Matèria fosca freda**.

Consisteix en partícules més pesades, que no es desplacen a velocitats relativistes.

Aquestes partícules són només hipotètiques i segons diverses hipòtesis poden ser els [axions](http://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=Axi%C3%B3&action=edit&redlink=1), les partícules massives fortament interaccionants o [SIMP](http://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=SIMP&action=edit&redlink=1) (*strongly interacting massive particles*) o les partícules massives feblement interaccionants o [WIMP](http://ca.wikipedia.org/wiki/WIMP) (*weakly interacting massive particles*), entre els quals es troba el [neutrali](http://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=Neutralino&action=edit&redlink=1).

Aquestes diverses partícules, que no formen part del model estàndard, apareixen a diversos models teòrics que consideren supersimetria.

Magrat que l'opció de la matèria fosca freda és la més acceptada actualment, no hi ha evidències experimentals i els models teòrics estan poc consolidats.

**Matèria fosca bariònica**.

Seria matèria fosca formada per la matèria normal però que emet molt poca radiació.

Les grans masses, com forats negres galàctics, en queden excloses, ja que es poden detectar per altres mitjans.

Les possibilitats són les [nanes marrons](http://ca.wikipedia.org/wiki/Nana_marr%C3%B3) o acumulacions interestalars d'elements pesats, anomenats objectes d'halo massius i compactes, o [MACHO](http://ca.wikipedia.org/wiki/MACHO) (*massive compact halo objects*).

Si bé aquests objectes poden contribuir certament a la matèria fosca, actualment es considera que només en representarien un part molt petita.