

Universitat Catalana d'Estiu

Prada de Conflent, 25 de juliol de 2009

**De *Le voyage dans la Lune* (1902) a *La carta esférica* (2000):
l'astronomia al cinema i la literatura**

Manuel Moreno

manuel.moreno@upc.edu

Dep. de Física i Enginyeria Nuclear
Universitat Politècnica de Catalunya



Contingut

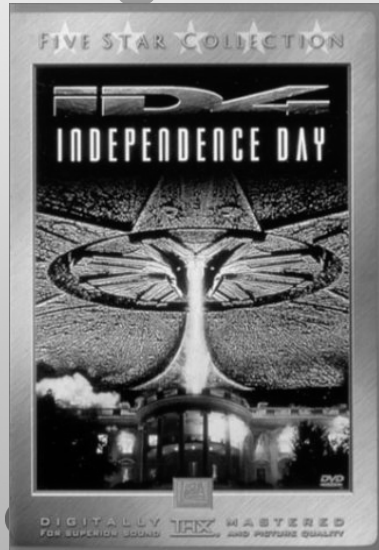
Introducció

- Don Quijote i els astres
- L'astronomia és cosa d'homes?
- Fons estelats, Lluna plena i decorats
- Alienígenes i alienats
- Plovent pedres
- Comunicacions interplanetàries i imperis galàctics
- Mites i fal·làcies

Conclusió



Introducció



Independence Day (R. Emmerich, 1996)

- Els invasors alienígenes venen d'un planeta situat a... 90.000 milions d'anys-llum de la Terra (on?)



Introducció



***La carta esférica* (2000)**

Arturo Pérez-Reverte

“Observemos la noche. Es casi perfecta, con la estrella Polar visible en su lugar exacto, cinco veces a la derecha de la línea formada por Merak y Dubhé. La Polar va a seguir en el mismo sitio durante los próximos veinte mil años; y cualquier navegante que la contemple sentirá consuelo de verla allá arriba; porque es bueno que algo siga inmutable en alguna parte mientras la gente precise trazas rumbos sobre una carta náutica o sobre el difuso paisaje de la vida.” (pàg. 11).

⇒ Literàriament impecable però suspens en astronomia!

Precessió dels equinoccis (període de ≈ 26.000 anys) → estrella polar (20 000 anys) ~ Vega (α Lyr)

Un exemple aconseguit de la conjunció possible entre literatura (obra de ficció) i ciència (història de la ciència, astronomia).



Introducció

- Interès creixent pels temes astronòmics (encara que no siguin molt rellevants. Ex.: Plutó).
- ⇔ Persistència de cert *analfabetisme astronòmic*.
 - “Una de les grans paradoxes dels temps moderns és que com més comprenen els científics el món natural, més descobrim que les nostres creences quotidianes sobre el mateix estan equivocades. L’astronomia, en particular, és una de les disciplines científiques pitjor compreses.”
Heavenly Errors. Misconceptions About the Real Nature of the Universe (2001), Neil F. Comins
 - En la ficció apareixen moltes d’aquestes “creences incorrectes”, “falses idees” o “errors”.
 - En la indústria (art) de l’espectacle, aquest negoci basat en la venda d’evasió efímera que és el cinema, troben un terreny adobat.
 - *Bad Astronomy* (Phil Plait) → **Astronomia de cine**
- Tòpics instal·lats en l’imaginari popular.

Don Quijote i els astres: astronomia i astrologia



Don Quijote de la Mancha (1605, 1615), Miguel de Cervantes

- “La caballería andante es una ciencia que encierra en sí todas o las más ciencias del mundo”, explica don Quijote (llibre I, cap. 18)
- L’expert en aquesta *ciència*:
 - ha de saber les lleis
 - les matemàtiques
 - ha de ser teòleg
 - metge: “principalmente herbolario, para conocer en mitad de los despoblados y desiertos las yerbas que tienen virtud de sanar las heridas; que no ha de andar el caballero andante a cada triquete buscando quien se las cure”
 - **astròleg**: “para conocer por las estrellas cuántas horas son pasadas de la noche, y en qué parte y en qué clima del mundo se halla”
- L’astrologia és una ciència bàsica per obtenir el títol de cavaller errant.

Don Quijote i els astres: termes astronòmics

- Referències puntuals a conceptes astronòmics:



- A l'aventura del vaixell encantat (II, cap. 29) don Quijote explica a Sancho un curiós test per saber si els embarcats a Cadis amb destinació a les Índies Orientals han traspassat la línia equinoccial ("que divide y corta los dos contrapuestos polos en igual distancia"):
 - "a todos los que van en el navío se les mueren los piojos"
- Davant les objeccions de Sancho, don Quijote li deixa anar tot un llistat de termes astronòmics d'utilitat per a la navegació:
 - "tú no sabes qué cosa sean coluros, líneas, paralelos, zodiacos, clíticas, polos, solsticios, equinocios, planetas, signos, puntos, medidas, de que se compone la esfera celeste y terrestre; que si todas estas cosas supieras, o parte dellas, vieras claramente qué de paralelos hemos cortado, qué de signos visto y qué de imágenes hemos dejado atrás, y vamos dejando ahora."
- Poc abans (II, cap. 29), don Quijote demostra (o aparenta) tenir coneixements astronòmics pràctics:
 - "Pero ya habemos de haber salido y caminado, por lo menos setecientas o ochocientas leguas; y si yo tuviera aquí un astrolabio con que tomar la altura del polo, yo te dijera las que hemos caminado."

→ Es refereix a un mètode senzill per determinar la distància recorreguda mesurant l'altura angular de l'estrella Polar sobre l'horitzó (que és, amb bona aproximació, la latitud geogràfica del lloc).

L'astronomia és cosa d'homes?

The Giant Spider Invasion

(B. Rebane, 1975)



Dr. J. R. Vance, un científic de la NASA, va a un observatori astronòmic per entrevistar-se amb un científic. Vance troba a una dona vestida amb bata blanca, manipulant un telescopi impressionant:

-Hola... Soy el doctor Vance.

-Oh... Celebro que haya llegado, doctor. Soy Jenny Langer.

-Encantado... Tengo una entrevista con su padre.

La dona respon:

-Oh, no, no, no. Mi padre ha fallecido.

-Oh, perdone. Lo siento mucho. Entonces, con su marido...

-No estoy casada.

El Dr. Vance insisteix:

-¿No? Entonces debe ser con su hermano.

-No, mi hermano es decorador de interiores. Verá, doctor, me temo que su cita es conmigo: soy la doctora Jenny Langer...

Sense comentaris

L'astronomia és cosa d'homes?



Científiques joves i roses, preferentment.

Contact (R. Zemeckis, 1997)

- Novel·la: *Contacto* (Contact, 1985), Carl Sagan
- Una astrònoma protagonista: Dra. Eleanor Arroway (radiotelescopi d'Arecibo):
 - Descobreix entre milions de senyals ràdio simultànies un missatge extraterrestre... utilitzant uns auriculars!



El mundo no es suficiente (M. Apte 1999): Dra. Christmas Jones

L'astronomia és cosa d'homes?



El alquimista impaciente

(P. Ferreira, 2002)

- Novel·la homònima de Lorenzo Silva (2000)
- La guàrdia civil Virginia Chamorro té una passió oculta: l'astronomia. Per cultivar-la, "había llegado a matricularse en la universidad a distancia."
- Una disciplinada investigadora a qui, de vegades, "asomaba el lado arduo: su intransigencia, semejante a la de las estrellas cuyas órbitas estudiaba por las noches en sus manuales de astronomía."

L'astronomia és cosa d'homes?



Un toque de canela

(T. Boulmetis 2003. *Politiki kouzina*)

- Per fi, un astrònom (i cuiner) protagonista: Dr. Fanis Iakovides
Exerceix com refinat gastrònom, però el seu treball com astrònom deixa molt que desitjar.
 - Fotografies que mostra als seus bocabadats estudiants impossibles des d'Atenes.
 - L'Observatori Nacional d'Atenes existeix. Fundat el 1842. Un dels seus centres és l'Institut d'Astronomia i Astrofísica. Té un telescopi operatiu d'1,2 m de diàmetre situat en el mont Kilini a 1000 m d'altitud i a 110 km d'Atenes!



A l'estela, matemàtics protagonistes:

Numb3rs (2005):

"Vam pensar que si podíem mostrar el que poden fer les matemàtiques i com també un matemàtic pot ser un heroi, inspiraríem l'interès dels joves per estudiar-les."

N. Falacci y Ch. Heuton

NUMB3RS

Astronomia, poc rellevant



Irrellevància de l'ofici d'astrònom en la ficció:

- En les aventures espacials les tripulacions acostumen a estar integrades per: enginyers, informàtics, (exo)biòlegs, geòlegs, metges,... però cap astrònom.
- Poca confiança en la seva aportació a la missió: desenvolupen la seva tasca a terra. *In situ* el seu treball és poc rellevant.
- Sempre estan en la Lluna!
 - ridiculització: Gulliver a la illa volant de Laputa (*Gulliver's Travels*, 1726, J. Swift): 4^{art} viatge
 - crítica demolidora dels astrònoms: els laputans tenen "un ojo vuelto hacia dentro y el otro para arriba clavado en el cenit", doncs no miren mai el món exterior ni als seus habitants, sinó només a sí mateixos i als estels.
- Gran diferència amb els aventurers de Verne:
 - *Les Aventures de trois Russes et des trois Anglais dans l'Afrique Australe* (1872)
 - *Le Pays des Fourrures* (1873)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Astrònom/es de saló



Tomb Raider (S. West, 2001)

- Lara Croft observa l'alineament planetari previst (Plutó, Neptú i Urà) amb el telescopi (refractor, per suposat) de la seva mansió.
- Un lloc molt còmode, però poc adient:
 - Situació de la casa?
 - Qualsevol que camini a prop mourà la imatge
 - La il·luminació de l'estança impossibilita veure alguna cosa
 - Inclús amb el millor dels telescopis terrestres, Plutó no deixa de ser un objecte puntual (està massa lluny i és massa petit com per ser resolt com un disc). Urà i Neptú són petits discs observats a través de grans telescopis



Ali(e)neacions planetàries i altres



Darkness

(J. Balagueró, 2002)

Terror = obscuritat

- Eclipsi solar especial cada 40 anys... Però:
- Eclipsis (solar o lunar): Lluna nova als nodes (intersecció pla orbital lunar i terrestre)
- n° màx./any = 7
- En el mateix lloc: 1 eclipsi solar total cada 300 anys aprox.

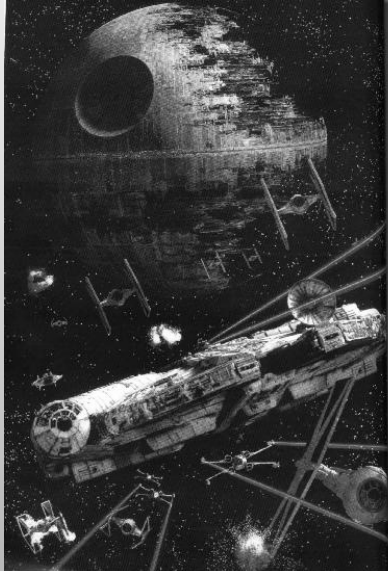
30 días de oscuridad

(D. Slade, 2008. *30 Days of Night*)

- nit polar (Alaska) → Ok



Fons estelats, Lluna plena i decorats



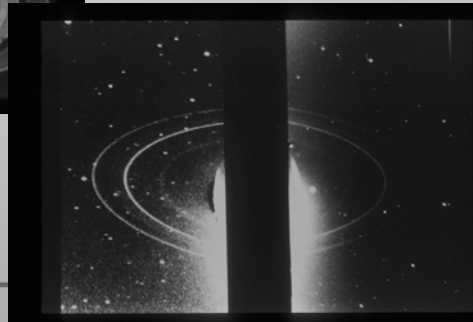
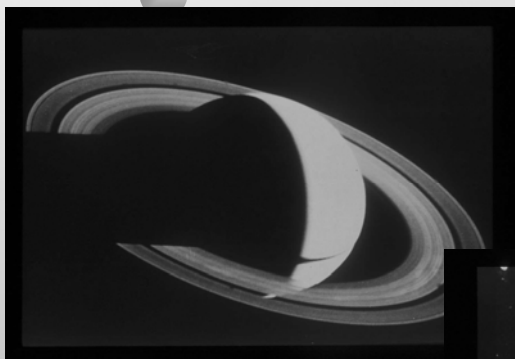
Arguments pels que creuen que l'home no ha trepitjat mai la Lluna:

Fotos dels astronautes de l'Apolo XI en la suposada superfície lunar sense estrelles en el cel.

Si que vam arribar però ens amaguen les runes artificials que es van trobar!!!

Saga *Star Wars: El retorno del Jedi* (G. Lucas, 1983. *Star Wars, Return of the Jedi*):
Naus amb planeta de fons i cel estelat

Fons estelats, Lluna plena i decorats



Fons estelats, Lluna plena i decorats

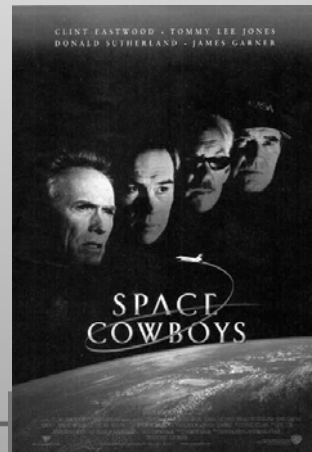


Una mujer en la Luna (F. Lang, 1929.
Die Frau in Mond)



Flight to Mars (L. Selander, 1951)

Space Cowboys (C. Eastwood, 2000)




Fons estelats, Lluna plena i decorats




El regreso de la momia

(S. Sommers, 2001. *The Mummy Returns*)

- Els bons persegueixen els dolents amb la Lluna plena de fons. Unes nits després els veiem volar... amb la Lluna plena de fons.
- Abús habitual: fase lunar constant (Lluna plena, millor)




The mystery. The suspense. The adventure.
The call... that started it all.



E.T.
THE EXTRA-TERRESTRIAL

THE 20th ANNIVERSARY
NEVER BEFORE SEEN FOOTAGE - ENHANCED VISUAL EFFECTS - NEW RE-MASTERED SOUNDTRACK

MARCH 2002 ONLY IN THEATRES



E. T. (S. Spielberg, 1982. *E. T. The Extraterrestria*)

ETs





- Encara que el més habitual és que els invasors vinguin de llocs propers (marcians de Wells), alguns venen de més lluny.
- El bo d'ET, botànic, abandonat pels seus a la Terra, procedeix d'un planeta situat a... 3 milions d'anys-llum de la Terra
 - una altra galàxia
 - possibilitats de supervivència?



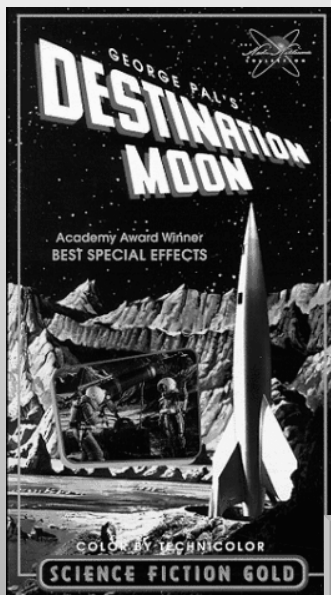


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Objectiu: la Lluna



Paratges lunars



Destination Moon (I. Pichel, 1950)

- relleu massa viu i escarpat
- les muntanyes lunars presenten formes arrodonides degut a l'erosió ocasionada pel bombardeig continuat de micrometeorits
- terreny amb esquerdes (presumpta presència recent d'aigua)



La SANA a Minglanillas



El astronauta (J. Aguirre, 1970)

- Octubre 1970. La SANA (Sociedad Anónima de Naves Aeroespaciales) es prepara pel llançament del seu primer astronauta, Pepe Fernández (Tony Leblanc), amb la nau *Cibeles I* des de la seva base de Minglanillas.
- Destinació: la Lluna.
- Voluntariós i matusser equip d'*especialistes*:
 - Matías, un artista dels focs artificials
 - Saturnino, un lampista de primera
 - Faustino, un fuster
 - Hilario, un electricista
 - Vicenta, "chica para todo"
 - Pepe, mecànic de cotxes i promotor de la idea
 - Don Anselmo (José Luis López Vázquez): un jubilat que "sabe de matemáticas y de física"

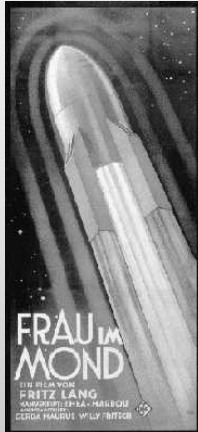


La SANA a Minglanillas



- Mancats de propergols experimenten amb una barreja de gasoil, aiguarràs, aigua oxigenada i una mica de pólvora.
- Pepe se sotmet a un dur entrenament:
 - prova de resistència als sorolls extraterrestres \Rightarrow (?)
 - resistència a la congelació rodejat de barres de gel: "la temperatura allà arriba es de 1.200 grados bajo cero" \Rightarrow $T < 0$ K !!!
 - Pepe pesarà a la Lluna sis vegades menys en ser la gravetat lunar una sisena part de la terrestre \Rightarrow OK
- Pepe no va arribar a la Lluna, però gairebé trenta anys després, l'astronauta espanyol Pedro Luque va ser a prop:
 - "Si con unos medios rudimentarios han llegado hasta Almería, ¿adónde habrían llegado de tener los elementos necesarios?"





Una mujer en la Luna (F. Lang, 1929. *Die Frau in Mond*)

- 5, 4, 3, 2, 1... compte enrere
- Assessorament de H. Oberth, però al final... el científic de la missió treu una vareta de saurí ("zahorí") per buscar aigua a la Lluna!



Com no anar a la Lluna



- Molt abans: Georges Méliès havia enviat (temeràriament) als seus astronautes a la Lluna (*Le voyage dans la Lune*, 1902) a l'estil Verne (1865):
 - mètode del "puré d'astronautes":
 - l canó (Columbiad) = 300 m
 - v sortida bala-coet = 16 km/s Ok

Però...

acceleració "patida" per la tripulació (Barbicane i cia):
43.500 g !!! ($1\text{ g} = 9,8\text{ m/s}^2$)
(tolerància cos humà: 6-8 g)





Cap a la Lluna i més enllà

- Malgrat els problemes insalvables del llançament, Verne prediu altres fenòmens que les missions espacials reals han trobat.

- Llançament des de Tampa Town, a Florida, a prop de Cap Canyaveral, lloc de llançament missions NASA.

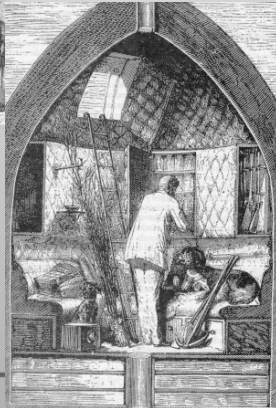
- En retornar (!), caiguda a l'Oceà Pacífic.

- Material de construcció nau-coet: alumini (molt emprat en la indústria aeronàutica).

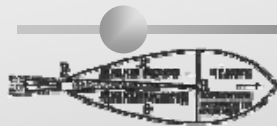
- Inèrcia: gos que ens converteix en satèl·lit de la nau

- Condicions de vida a l'interior de la nau:
 - Regeneració de l'aire (procediment químic)
 - Control de la pressió parcial de l'oxigen
 - Alimentació a bord
 - Adaptació dels humans a condicions de baixa gravetat

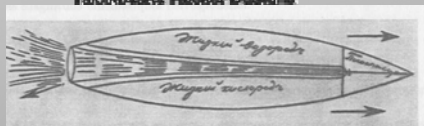
- Empresa internacional: Espanya no està al cas!



Cap a l'espai



Tsiolkovsky Rocket Design



- El pioner: Konstantin E. Tsiolkovsky (1857-1935):
 - 1883: proposa la reacció com a força impulsora a l'espai → coets a reacció
 - *Exploració de l'espai còsmic mitjançant els motors de reacció* (1903)



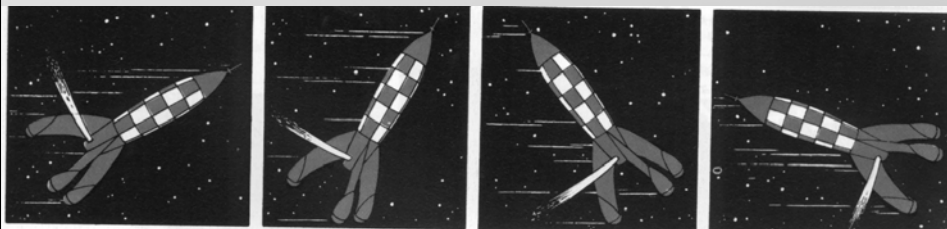
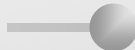
El Pájaro loco i el coet



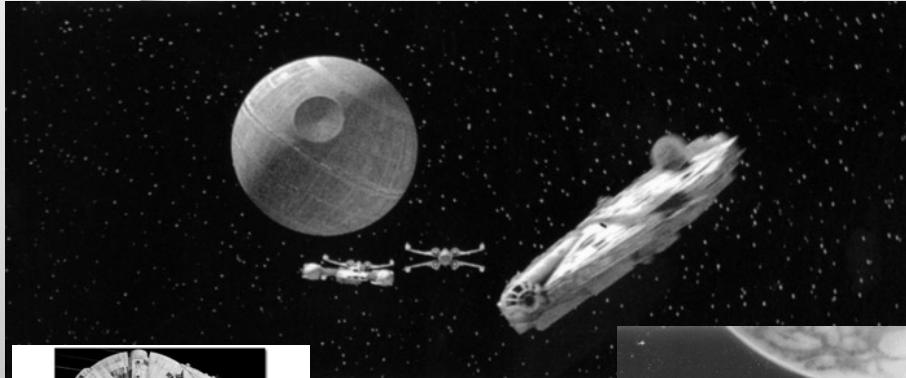
Destination Moon (I. Pichel, 1950)



Com no es maniobra a l'espai



Com no es maniobra a l'espai



Millennium Falcon
(Star Wars)



Whisky i l'espai: una ironja?



Efecte de la tensió superficial

• Ex: *Star Trek*

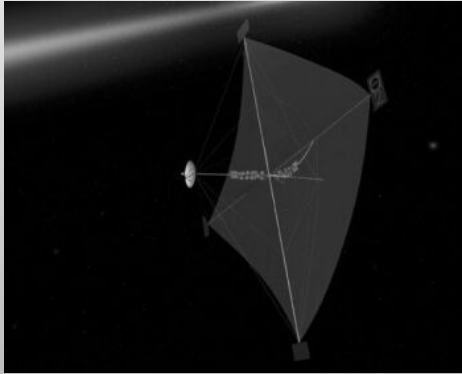
Astronauta Joe Allen (1982, *Columbia*)

UNIVERSITAT DE CATALUNYA

INSTITUT D'ENGINYERIA I TÈCNICA

Velers estel·lars (I)

El viento del Sol (1962), A. C. Clarke



- Velers estel·lars fent regates pel sistema solar
- Aprofiten la p que transporten les ones em procedents del Sol:
 - Pressió de la radiació = quantitat de moviment per unitat de temps i de superfície
 - $P_r = \text{Intensitat de l'ona} / c \rightarrow \text{N/m}^2$

• acceleració assolida:

$$a = F / m = I/c S / m = P S / 4\pi r^2 m c$$

- $P_0 = 3,8 \cdot 10^{26} \text{ W}$
- $S = 1 \text{ km}^2$
- $m = 1 \text{ t}$
- $r = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ km/s}$

$$a \sim 10^{-3} \text{ g} \rightarrow v (t = 1 \text{ dia}) = 3000 \text{ km/h}$$

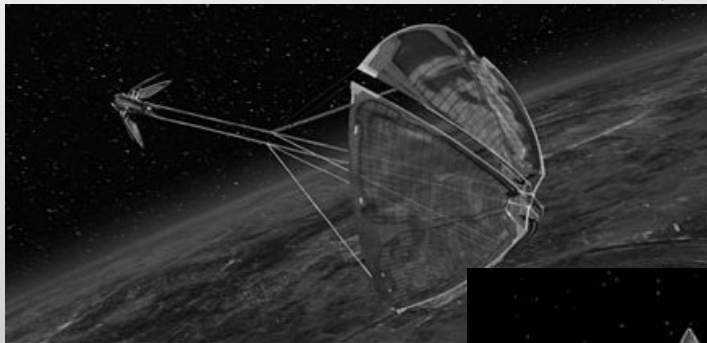
$$\rightarrow v (t = 2 \text{ dies}) = v \text{ escap.}$$

Disseny NASA

• $S = 1 \text{ km}^2$



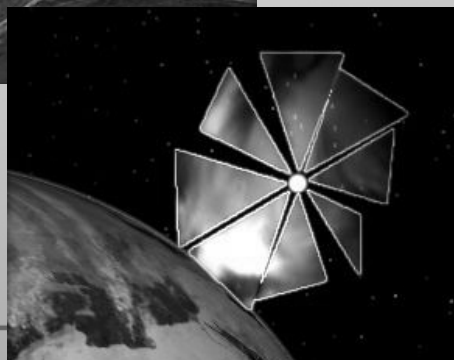
Velers estel·lars (II)



Veler estel·lar Geonosia (Star Wars, episodi II), planeta Coruscant

Cosmos 1 (2001)

• $S = 15 \text{ m}^2$; fallida



Paratges marcians



Misión a Marte

(B. de Palma, 2000. *Mission to Mars*)

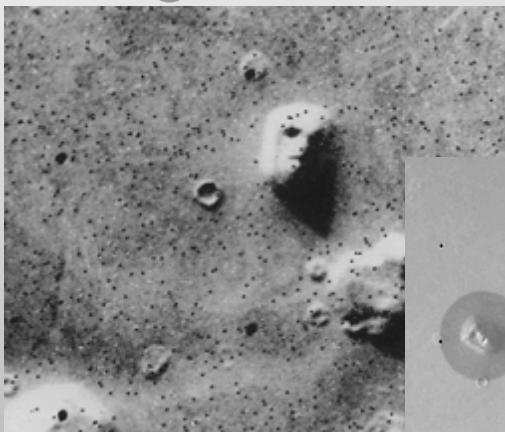
Marte rojo

(A. Hoffman, 2000. *Red Planet*)

- Els errors habituals (però amb més pressupost):
 - Descens sobre la superfície marciana a bord d'una sonda automàtica → control? espai?
 - Aprofiten una antiquada sonda soviètica (amb sistema d'àudio)
- El pitjor: el frau de la cara de Mart (ja aclarit per la sonda *Mars Global Surveyor*, 1997)



Paratges marcians



- Mart habitat: la "cara" de les cares marcianes
 - Richard C. Hoagland *The monuments of Mars: A City on the Edge of Forever* (1987)



Paratges marcians



Planeta sangriento

(C. Harrington, 1966. *Queen of Blood*)

- Una nau de rescat biplaça amb 2 tripulants és enviada a Fobos en missió de rescat...
- Acaben jugant-s'ho a cara o creu (amb el \$ de la sort, és clar):
 - $g_{\text{Fobos}} = g/2200$
 - V llançament moneda = 5 m/s (inferior a la velocitat d'escapament de Fobos = 11 m/s)
 - Altura assolida: 2.800 m !!!
 - Temps de pujada i baixada: 20 minuts!



En alguna galàxia llunyana...

La amenaza fantasma, Episodio I

(G. Lucas, 2000. *Star Wars, The Phantom Menace*)



- Planeta Tatooine orbita un sistema binari, però en les escenes sobre la seva superfície es veu només una ombra per objecte.
 - Existència de planetes en sistemes binaris: 16 Cygni B, ρ Corona Borealis
 - 2 ombres o 1 ombra borrosa (*umbra, penombra*)



ETs

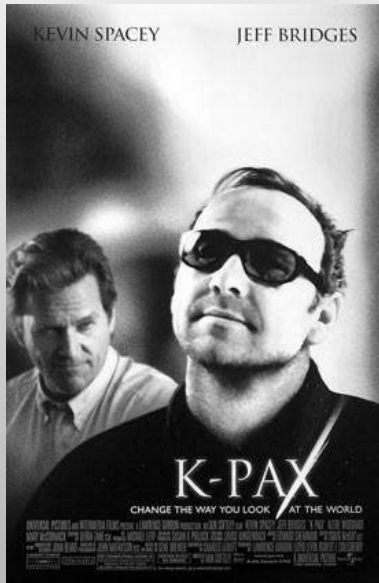


Misión de gravedad (1954. *Mission of Gravity*), Hal Clement

- *Mesklinite*: cuc de 40 cm i 5 cm d'altura
- Originari del planeta Mesklin, de gravetat "aixafadora":
 - Equador 3g
 - Pols 700g
- Arquitectura, esports...



Altres ulls, altres mons



K-Pax (J. Mostow, 2001)

- Alienígena (alienat) que diu venir del planeta K-Pax. Orbita un sistema estel·lar doble de la constel·lació de la Lira.
 - Candidat real: planeta al voltant de l'estel HD 177830 a 18 anys-llum de la Terra
 - (segons Prot, està a 1000 anys-llum → instint de supervivència?)
- Ambient lluminós semblant al crepuscle terrestre → per això porta ulleres fosques
 - Capten, a més, la llum UV



Altres ulls, altres mons



Pitch Black

(D. Twohy, 2000)

- Habitants d'un planeta que orbita un sistema binari amb períodes de 200 anys de foscor.
 - Capten la radiació IR
 - Semblant a l'alienígena de *Depredador*
- Llei del desplaçament de Wien*: relació Temperatura de l'emissor amb la longitud d'ona màxima de l'emissió

$$\lambda_{\max} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ K} / T$$

Ex: T sup. Sol = 6.000 K \Leftrightarrow λ visible



La mirada de l'ET



La mirada de l'alienígena com a recurs per a disseccionar i satiritzar la societat moderna.

Sin noticias de Gurb (1991), E. Mendoza

- Un ET busca a un altre, Gurb, que ha adoptat l'aparença de la cantant Marta Sánchez i deambula per la jungla barcelonina.
- Procedeixen de la constel·lació de Antares (p. 136) \Rightarrow caram!
- "En vista del éxito de nuestra misión en la Tierra (por el que se nos felicita), debemos variar el rumbo y dirigimos, con idéntica finalidad, al planeta BWR 143, que gira (como un idiota) alrededor de Alfa Centauro." (p. 138)
- Divertida i esbojarrada novel·la.

El milagro de P. Tinto (J. Fesser, 1998)

- La vida de la família Tinto, que manté el monopoli de la fabricació d'hòsties pel Vaticà.
- A la casa familiar, situada en mig de cap lloc, aterra un OVNI (en forma de 600) amb dos ET procedents d'un planeta desconegut.
- Crítica dels espanyols i de les seves creences a través de la seva mirada.



El raig verd



El rayo verde (1882, *Le rayon vert*), J. Verne
Prova d'amor per dos pretendents: Aristobulus Ursiclos (científic brutal) – Olivier Sinclair (humanista)



El rayo verde (E. Rohmer, 1986. *Le rayon vert*)
Llegenda: qui el veu troba l'amor verdader.
Rohmer intentà captar el fenomen atmosfèric sense èxit (Normandia, Canàries). Imatges film trucades...

El raig verd





Blade Runner

(R. Scott, 1982)

- "He visto atacar naves en llamas más allá de Orión..." (Batty, *Nexus 6*)
- Constel·lació d'Orió: regió del cel
 - Betelgeuse (α Ori): 466 anys-llum
 - Anilam (ϵ Ori): 1.600 anys-llum
- *Replicants* viuen només 4 anys (temps propi) → recórrer 1 000 anys-llum ⇒ van partir d'Orió ... segle X!!!

O viuen més o s'amaguen entre nosaltres

Superman i els seus problemes temporals



- El bebè Kal-El (futur Superman) és enviat a la Terra pel seu pare, Jor-El, travessant 6 galàxies:
 - 3 anys de viatge (temps propi) + instrucció del primogènit
 - Va sortir de Kriptó fa uns... 10 milions d'anys!!!
 - Abans que l'home aparegués sobre la Terra (abans inclús que Einstein enuncies la seva famosa teoria de la Relativitat especial)
 - Quina visió la del seu pare!
- De gran: capficat en tornar enrere el temps. Mètode:
 - Fer girar la Terra en sentit contrari!

No tot està perdut...

El planeta de los simios

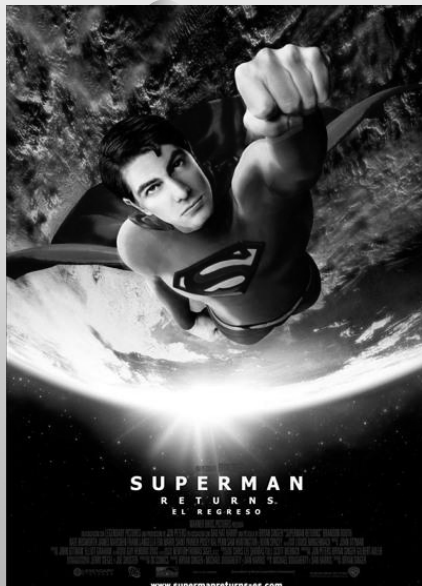
(F. J. Schaffner, 1968. *Planet of the Apes*)



- Efectes relativistes de dilatació del temps
 - 1972: sortida de la Terra
 - 6 mesos a l'espai en hibernació
 - Relotges nau indiquen: la Terra ha envellit 700 anys \Rightarrow OK
- Però, perquè envien una nau 700 anys després? *Regreso al planeta de los simios* (1969. *Beneath the Planet of the Apes*)
 - La saga ha de continuar
 - Com és que alguns membres de la nova missió coneixien personalment a Taylor (?)
 - \rightarrow *vells* amics
 - Per no parlar de l'anglès que no ha variat



Superman torna



Superman, el regreso (B. Singer, 2006. *Superman Returns*)

- No és d'origen humà!
- Planeta Kriptó orbita una estrella gegant vermella... que explota!
- Explicació superpoders: $g_{\text{Kriptó}} > g_{\text{Terra}}$

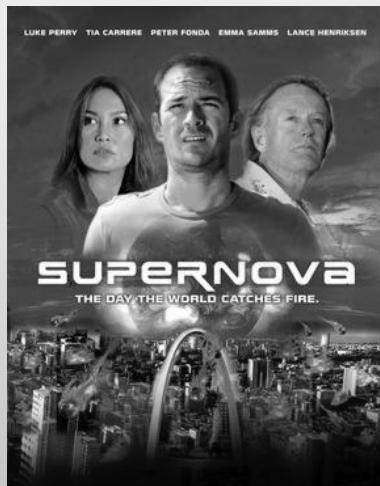




Sunshine (D. Boyle, 2007)

“Si el Sol se muere, nosotros también”

- Afirmació correcta i contundent que no deixa cap dubte sobre la dependència absoluta de la vida a la Terra de l'astre rei
- Any 2057: el Sol agonitza
- Darrera esperança: nau *Icarus II*. Missió: intentar reactivar l'estrella moribunda mitjançant un dispositiu nuclear
- Punt de partida fals. El Sol és una estrella normaleta que trigarà encara uns 4500 milions d'anys en extingir-se (fase de gegant vermella)



Supernova

(J. Harrison, 2005)

El Sol està a punt d'explotar... com a supernova. Al final tot ha estat una errada de càlcul!



Supernova (J. Miñón, 1992)

Rèpliques (bòniques) de la cantant intergalàctica Fénix (Marta Sánchez). Títol prometedori, però “Demencial i impresentable comèdia pseudofuturista” (C. Aguilar)

Forats negres: ficció...



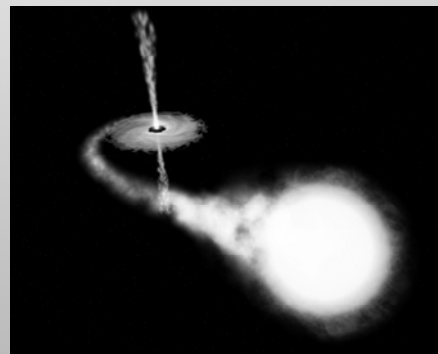
El abismo negro
(G. Nelson, 1979.
The Black Hole)



Forats negres: ...i realitat



Disc de pols de 3 700 anys-llum de mida encerclant un forat negre de 300 milions de masses solars en el centre de la galàxia elíptica NGC 7052 (HST).



Representació artística: forat negre amb estrella companya formant un disc d'acreció al seu voltant.

Plovent pedres



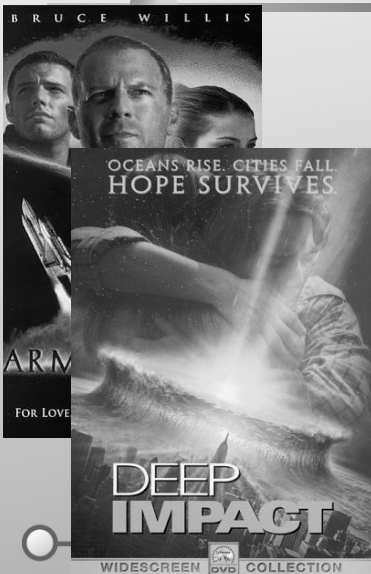
Meteoro

(R. Neame, 1979. *Meteor*)

- Xoc cometa-asteroide: fragment de 8 km en òrbita de col·lisió amb la Terra
- millor: Meteorit → meteorit
- Poder destructiu: 2 500 megatones (1 megatona = 4×10^{15} J) → petit
 - $\Phi = 8$ km, $m \approx 10^{15}$ kg
 - Ec alliberada xoc $\approx 10^8$ megatones
 - Explosió volcà Krakatoa (1883): 250 megatones
 - 1 bomba H ≈ 60 megatones



Plovent pedres



Big-Rock-Hits-Earth-Novels (Novel·les de roques grans que impacten amb la Terra) (Larry Niven)

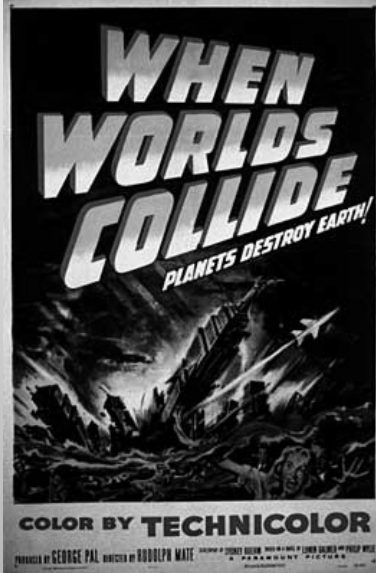
Armageddon (M. Bay, 1998)

Deep Impact (M. Leder, 1998)

- Mida asteroide \cong Texas → Ceres \cong 1000 km
- Superfície asteroides massa escarpades
- No es poden observar a la vegada des de punts oposats de la Terra (Xina, Europa)
 - Només si la caiguda (o llançament) és en el Pol
 - Enlairament del coet del malvat Dr. Evil és vist per tothom des de la Terra: **Austin Powers: el espia que me amó** (J. Roach, 1999. Austin Powers: The Spy Who Shagged Me)
- Mètodes de destrucció problemàtics: què passa amb els fragments?



Plovent pedres



Cuando los mundos chocan

(R. Mate, 1951. *When Worlds Collide*)

- Sistema planetari errant Bellus-Zyra es dirigeix en trajectòria d'impacte cap a la Terra
- Bellus = *estrella gegant* de mida 12 vegades la Terra. Comparable a Júpiter ($0,1 \Phi_{\text{Sol}}$) → en tot cas, un planeta gegant



Plovent pedres



- Construcció d'una nau tipus arca de Noé:
 - Rampa de llançament no vertical similar a l'utilitzada pels soviètics en els primers anys dels vols espacials (Ok)
 - Però rampa massa curta (~ 900 m) donades les dimensions de la nau (~ 120 m)



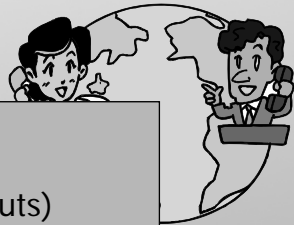
Trucades de llarga distància

- $V_{\text{llum}} = c = 299.792,458 \text{ km/s}$
 $\Leftrightarrow V_{\text{só}} (= 340 \text{ m/s}) \sim c / 10^6$

- Comunicacions terrestres i rodalies:

↑:
Capricorn One (P. Hyams, 1978)
2001 (S. Kubrick, 1968): *retard* (7 minuts)
 suprimit

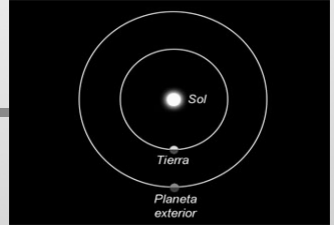
↓:
Starship Troopers (P. Verhoeven, 1998): la guerra en directe desde l'altra punta de la Galàxia!
My Stepmother is an alien (R. Benjamin, 1988): senyal electromagnètic enviat a 92 anys-llum de la Terra... Instantàniament!



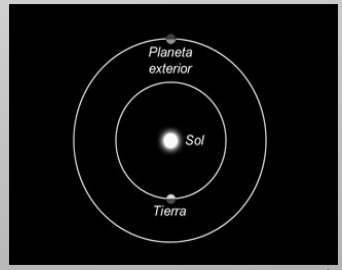
POLITÈCNICA
 YA



Capricornio Uno
 (P. Hyams, 1978. *Capricorn One*)



Oposició: $d_{\text{min}} \sim 0,524 \text{ UA} \cong 37 \times 10^6 \text{ km}$
 $\rightarrow t_{\text{min}} = d_{\text{min}} / c = 4,3 \text{ minuts}$



Conjunció: $d_{\text{màx}} \sim 2,524 \text{ UA} \cong 78 \times 10^6 \text{ km}$
 $\rightarrow t_{\text{màx}} = d_{\text{màx}} / c = 21 \text{ minuts (OK)}$



UPC UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



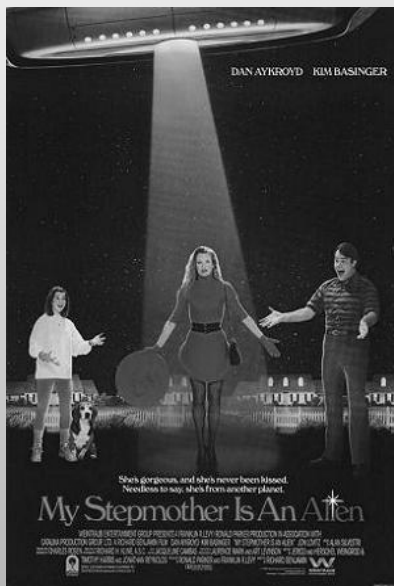
2001 (S. Kubrick, 1968)

L'astronauta David Bowman veu un noticiari mentre dina

Retard comunicacions interplanetàries: 7 minuts → Ok



POLITÈCNICA
YA



***Mi novia es una extraterrestre* (R. Benjamin, 1988. *My Stepmother is an Alien*)**

- Un científic maldestre envia un senyal de ràdio a una galàxia veïna!
- Contacta amb una ET (Kim Basinger) que es presenta amb un tres i no res en el seu platet volador...
- Objectiu: salvar el seu planeta agonitzant



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



Las brigadas del espacio

(P. Verhoeven, 1997.
Starship Troopers)

- La guerra en directe... des de l'altra punta de la Galàxia!



I què hi ha dels imperis galàctics?

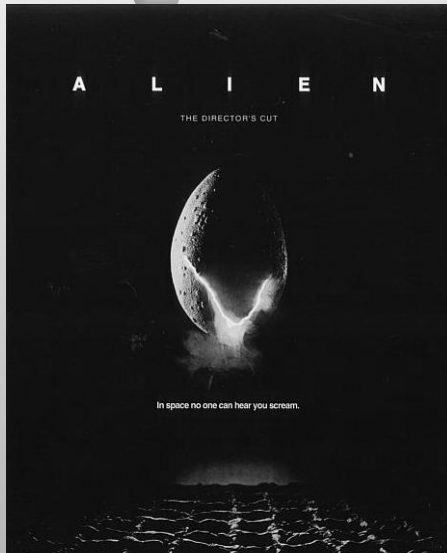


Galàxia d'Andròmeda, M31

- És possible mantenir i controlar un imperi de mida galàctica (*Star Wars*, *Star Trek*...)?
 - Galàxia: mida típica ~ 100.000 anys-llum \Rightarrow NO!
- *Star Wars* (*Guerra de les estrelles*) millor que *Guerra de les galàxies*
 - $d_{gal} \gg d_*$



A l'espai ningú pot escoltar el teu crit



Alien, el 8º pasajero (R. Scott, 1979. *Alien*)

- La nau es desvia de la seva ruta perquè, segons el capità, “se ha detectado la emisión de un rayo acústico a intervalos regulares de 12 segundos”.
- “Señal acústica” = ona mecànica (so) → requereix un medi material per a propagar-se.
- Millor: senyal de ràdio



Radiacions *aquí-no-passa-res*[®]



Los Cuatro Fantásticos (T. Story, 2005. *Fantastic Four*)

- “Estación espacial engullida por turbulentas nubes de radiación cósmica que cambian el genoma de la tripulación.”
- Còmic original: Cinturons de radiació de Van Allen (1958).
- ⇔ Fora de l'atmosfera: bombardeig intens i continu de raigs còsmics (protons, nuclis pesants):
 - degradació d'1/3 part material genètic (ADN) astronauta en un any



Els 4 Fantàstics



Un superheroi socarrimat?

- Temperatura corporal (hospital) = 200 °F → 93 °C
- “¡3 700°. Es como una supernova!” → $10^9 - 10^{10}$ °C



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Qüestió de meridià



La carta esférica

(I. Uribe, 2007) (A. Pérez-Reverte, 2000)

- La història d'un mariner sense vaixell a qui una enigmàtica dona retorna a l'aventura.
 - El tresor: al bergantí *Gloria Dei*, enfonsat davant Cartagena el 1767. Amaga un secret que portava de La Havana: evitar l'expulsió de la Companyia de Jesús d'Espanya.
 - Qüestió del meridià 0:
 - “En 1767 los españoles no usaban Greenwich como primer meridiano..
 - Claro que no... Primero fue el de la isla de Hierro, pero luego cada país termino usando el suyo. No se unificó en torno a Greenwich hasta 1884. Por eso la carta de Urrutia, impresa en 1751, trae cuatro escalas de longitud diferentes: París, Tenerife, Cádiz y Cartagena.” (p. 176)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Qüestió de meridià



(Hergé, 1945)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

L'astronomia com a metàfora

JAUME CABRÉ



Señoría

Senyoria (1991), Jaume Cabré

- Avatars d'un jutge, don Rafel Massó, de l'Audiència Real de Barcelona, de principis del s XIX. Casat amb una dona devota amb qui no s'entén, passa les hores en el jardí de la mansió familiar observant les estrelles amb un telescopi i recreant les històries mitològiques de las constel·lacions, reflex de la seva situació personal.
- El telescopi li dona accés als balcons del veïnat i a les seves propietàries (senyores de bon veure). Deixant volar la seva imaginació a mesura que cau en la degradació moral.
- El telescopi com a reflex de l'estat anímic del protagonista.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

L'astronomia com a metàfora

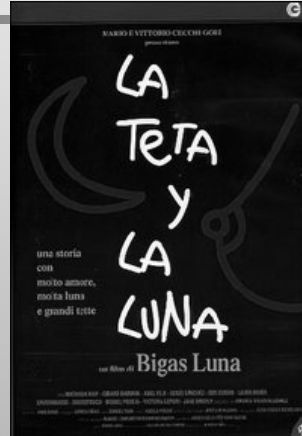


Los días del cometa

(L. Ariño, 1989)

L'influx d'un cometa, l'Asor, sobre una jove madrilenya. Aurora (Maribel Verdú) imagina que és la fi del món.

La Nardo (1930), R. Gómez de la Serna

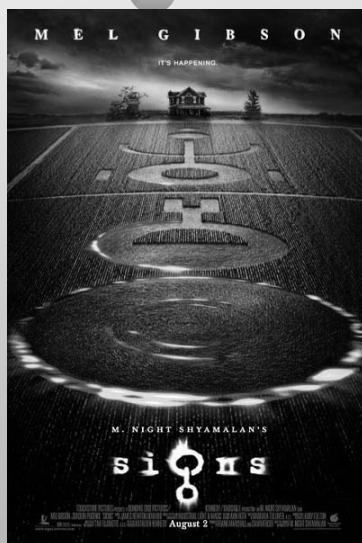


La teta y la Luna

(Bigas Luna, 1994)

La Lluna com a element estètic del film: mirada romàntica

Cercles de les collites



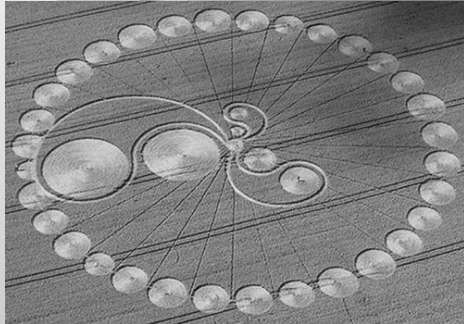
Origen ET? No, frau!

Señales

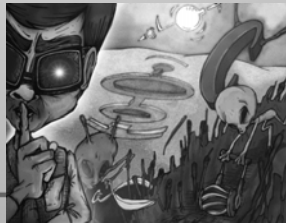
(M. Night Shyamalan, 2002.
Signs)

- “Sólo existen dos explicaciones: o son una de las patrañas más esmeradas de la historia o son de verdad.”
- Es decanta per l'explicació extraterrestre...

Cercles de les collites



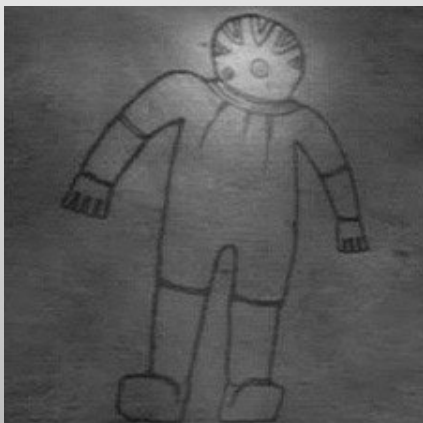
- Apareixen a Anglaterra cap a 1980 (*Crop circles*)
- Es veuen a altres llocs. Formés més complexes cada cop.
- Explicacions (impossible pels humans fer-los):
 - Llocs d'aterratge alienígenes
 - Vòrtex creats pel vent (absurd)
 - Frau



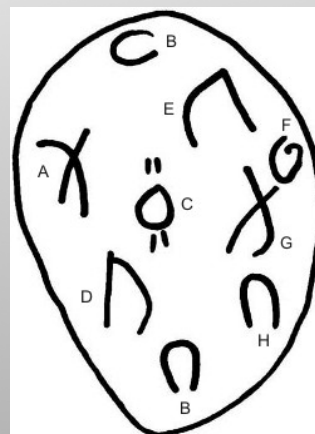
El 1991, David Bower i Dave Chorley es declaren responsables d'haver iniciat aquest bogeria dels cercles. A la BBC demostren, en directe, com ho van fer.



Astronautes de l'antiguitat



Tassili (Argèlia)

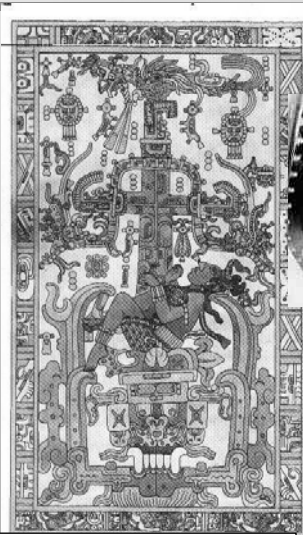


Tribu africana dels Dogon (Mali)- estel Sirius B

Astronautes de l'antiguitat



Llosa sepulcre rei-déu Pacal (Palenque, Mèxic)

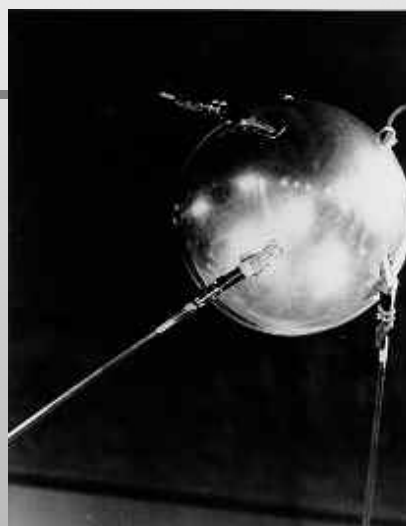


J. Glenn (càpsula *Mercury*, 1962)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



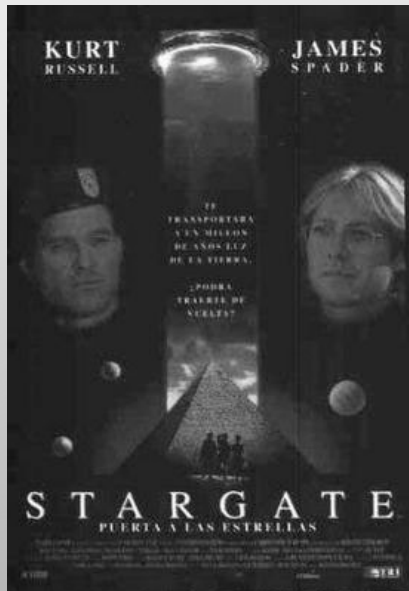
Aert de Gelder (s. XVIII)



Sputnik (1957)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Astronautes de l'antiguitat

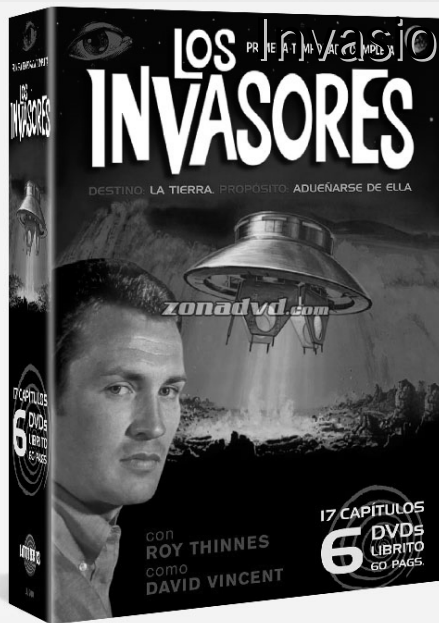


Stargate, puerta a las estrellas (D. Devlin, R. Emmerich, 1994. *StarGate*)

- 1928: es descobreix una estranya estructura sota una piràmide egípcia: una **porta estelar**.
- Els ET van ser aquí fa milers d'anys. El jefe és el mateix déu Ra. Va fundar la civilització egípcia i esclavitzà els terrícoles.
- Reencarnà en un cos humà: "Elegí un cuerpo humano porque son fáciles de reparar". I emigrà a una altra part de la Galàxia (emportant-se el servei domèstic).
- L'habilitat constructora dels egipcis i la seva simbologia per fi explicada.
- Sèrie TV



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Los Invasores

Los invasores (1967-68. *The Invaders*) (sèrie TV)

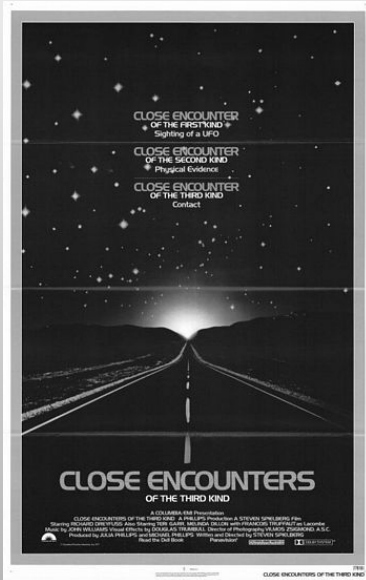
- David Vicent sap que ja estan aquí i que han adoptat forma humana
- Ha de lluitar, en solitari. I enfrontar-se a la resta de la humanitat que passa d'ell...

Com reconèixer a un ET

- No tenen pols ni batec del cor
- Quan moren, s'autoincineren, sense rastre
- Tenen el dit petit rígid
- No sagnen quan són ferits
- L'oxigen pur els cau fatal
- No tenen emocions



ETs messiànics



Encuentros en la tercera fase

(S. Spielberg, 1977. *Close Encounters of the Third Kind*)

- Platets voladors amb gran aparell lluminós i contundent so s'apareixen a ciutadans normals (*contactats*).
- Tota l'artilleria ufològica en acció (traducció dolenta títol)
- L'apoteosi: reunió contactats-ETs bondadosos a una muntanya de Wyoming. Devolució d'abduïts.
- Comunicació: musiqueta i llum de colors (tot molt "disco", estem als 70).



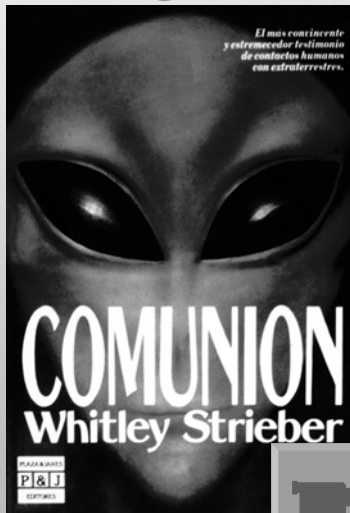
ETs messiànics



- Els atordits humans que baixen de la gran nau alienígena són la tripulació del *vol 19*, un esquadró de 5 avions bombarders que va desaparèixer en 1945... al Triangle de les Bermudes.
- Enigmàtic cas considerat el fundador de la llegenda.
- En aquesta escena ens assabentem que Einstein no era humà!
 - ¡Ni siquiera han envejecido! Einstein estaba en lo cierto!" (dilatació temporal viatges relativistes)
 - "Probablemente Einstein fuera uno de ellos."
- Quina poca confiança en la raça humana, incapaç, sembla, de donar grans figures!



ETs messiànics



- Cert messianisme d'Spielberg: no és Déu sinó uns ET humanoides bons qui venen a salvar a la humanitat.
- S'obren nous subgèneres:
 - Platets voladors estrellats i ocultats:
 - *Hangar 18* (J. L. Conway, 1980)
 - *Roswell* (J. P. Kagan, 1994)
 - Abduccions:
 - *The UFO Incident* (R. A. Colla, 1975)
 - *Communion* (W. Strieber, 1989) (implants)
 - *Fire in the Sky* (R. Liberman, 1993)
 - Recreen les històries del matrimoni Hill (el primer cas d'abducció conegut -1961- i el detonant dels milions de testimonis d'abduccions semblants) i les experiències, totalment desacreditades, de Whitley Strieber i Travis Dalton. Arguments d'alguns episodis de *Expediente X*.
- Quina pena que cap abduït s'emportés un cendrer de la nau alienígena que pogués servir de prova del seu relat!



Quan lo paranormal esdevé normal



- La proliferació de la pseudociència en el cinema no tindria massa importància: els guionistes, fabricants de somnis, necessiten combustible per crear les seves fantasies. Qualsevol idea pot ser bona per construir una història.
- L'espectador nos sempre interpreta els elements pseudocientífics que hi apareixen com un entreteniment basat en la pura ficció.
- Molta gent, donant mostres d'un entrenament deficient en l'ús del pensament crític i escèptic, tendeix a situar en un **pla d'igualtat** els successos paranormals recreats i els fets científics.
- **Preocupant.** Una cosa és que els agents Mulder i Scully o els enigmàtics homes de negre ens facin passar una estona divertida enfrontant-se amb alienígenes que conviuen amb nosaltres. I altra, ben diferent, que alguns creguin haver estat abduïts per éssers d'altres planetes.
- No sembla greu d'entrada. El problema apareix quan un líder llunàtic inducteix els seus seguidors a suicidar-se perquè les seves ànimes, lliures del cos material, fugin a l'encontre dels germans del cosmos (secta *Heaven's Gate* -Porta al cel- i cometa Hale-Boop, 1997).



ETs messiànics



Platillos volantes

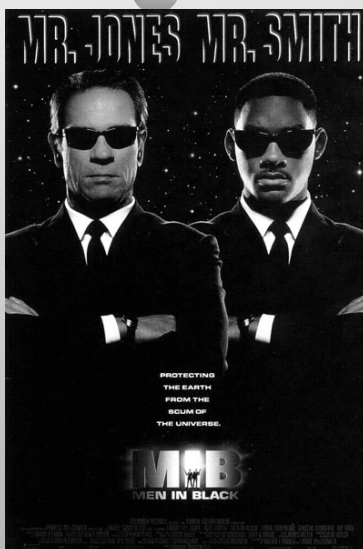
(O. Aibar, 2003)

- Terrassa, 1972. Cas real: suïcidi de dos *contactats* (Félix Rodríguez, Juan Turu)
 - “Los extraterrestres nos llaman, pertenecemos al infinito.”
- Febre d'associacions de seguidors del fenomen ovni del país:
 - Professor Sesma: Col·lectiu BURU (*Sociedad de Amigos de los Visitantes del Espacio*):
 - “Creérselo todo mientras no se demuestre lo contrario”
- “La ufología era una puerta secreta a lo maravilloso, una manera de huir de una realidad terrible” (Aibar)
- El fet va causar una profunda commoció en el món ufològic nacional.
- Una tragèdia més que demostra la perillositat de certs jocs qualificats d'intranscendents.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Els responsables de la desaparició de les proves...



Men in Black I, II

(1997, 2002. B. Sonnenfeld)

- Agents J i K d'una supersecreta agència governamental nord-americana que “autoriza, controla y vigila la actividad alienígena en el planeta Tierra”
- 1500 alienígenes es belluguen pel nostre planeta (concentrats a Manhattan)
- Els primers van arribar als anys 60: “eran un grupo de refugiados intergalácticos que querían hacer de la Tierra una zona apolítica para criaturas sin planeta. Como Casablanca, pero sin nazis.”
- Però, més enllà de la paròdia, la pròpia existència dels misteriosos *homes de negre* que van ocultant proves, no resulta convincent: és més econòmic, des del punt de vista racional, pensar que aquestes proves de la presència alienígena són inexistents.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Conclusió

- A força de veure imatges o llegir certes descripcions errònies es podria atorgar l'estatus de realitat a allò que no deixa de ser:
 - simple ficada de pota
 - incorrecta assimilació
 - imperdonable desconeixement
- ⇔ Inacceptable en la societat del coneixement
- Anàlisi dels conceptes astronòmics (o científics, en general) mostrats en les obres de ficció (cinema, novel·la, còmic):
 - ajuda a millorar la seva comprensió
 - augmenta el bagatge cultural que tot ciutadà hauria de tenir
 - ajuda a tendir ponts entre humanitats i tecnociència (cultura)
 - desenvolupa i exercita un saludable esperit crític i escèptic

Astronauta espanyol d'ESA Pedro Duque (18-9-2003):

“El més important de la meva missió és que la gent vegi que hi ha altres coses apart del futbol”

