

L'astronomia, ciència fronterera AIA 2009

VI Jornada de Física i Química a l'IEC, 4 de novembre de 2009

De *Hem caminat damunt la Lluna* a *Star Wars*: la ficció (cinema, literatura i còmic) com a eina docent

Manuel Moreno

manuel.moreno@upc.edu

Dep. de Física i Enginyeria Nuclear
Universitat Politècnica de Catalunya

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Contingut

Introducció

- L'astronomia és cosa d'homes?
- Fons estelats, Lluna plena i decorats
- Comunicacions interplanetàries i imperis galàctics

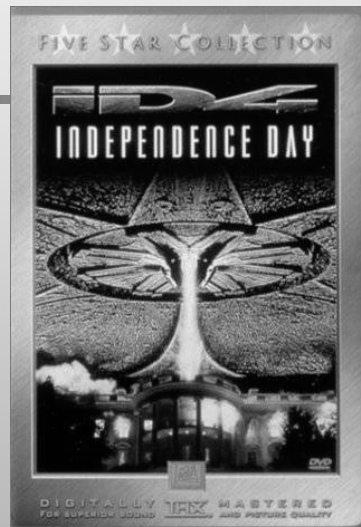
Conclusió

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



Star Wars (G. Lucas, 1977-2005, saga)

Guerra de les galàxies ≠ *Guerra de les estrelles*: $d_{gal} \gg d$.



Independence Day (R. Emmerich, 1996)

Els invasors alienígenes venen d'un planeta situat a 90.000 milions d'anys-llum de la Terra (on?)
→ Massa lluny: més enllà de l'univers conegut!!!

Introducció

- Interès pels temes astronòmics (encara que no siguin molt rellevants, Ex.: Plutó).
- ⇔ Persistència de cert *analfabetisme astronòmic*.
- 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.
- L'astronomia és, ja de per si mateix, suficientment atractiva i espectacular com per a no necessitar, per a la seva divulgació i comunicació, el recurs a metodologies i tècniques de gran efectivitat en altres camps.
- No obstant això, l'inqüestionable poder de seducció que la ficció exerceix (especulació i sentit de la meravella) pot emprar-se per a atreure l'atenció sobre alguns aspectes i conceptes astronòmics (mal)tractats.



Don Quijote i els astres: astronomia i astrologia



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

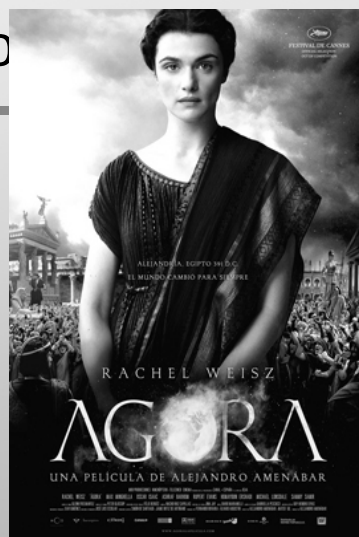
- “La caballería andante es una ciencia que encierra en sí todas o las más ciencias del mundo”, explica don Quijote (llibre I, cap. 18)
- L'expert en aquesta *ciència*:
 - ha de saber les lleis
 - les matemàtiques
 - ha de ser teòleg
 - metge: “principalmente herbolario, para conocer en mitad de los 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.



Contact (R. Zemeckis, 1997)

Contact (C. Sagan, 1985)

Una astrònoma protagonista: Dra. Eleanor Arroway (radiotelescopi d'Arecibo):
descobreix entre milions de senyals ràdio simultànies un missatge extraterrestre...
utilitzant uns auriculars!



Ágora (A. Amenábar, 2009)

Darrers anys de la filòsofa-
astrònoma i matemàtica Hipatia
d'Alexandria (s. IV)

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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Fons estelats, Lluna plena i decorats

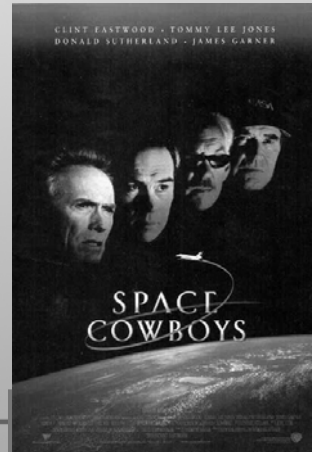


Una mujer en la Luna (F. Lang, 1929.
Die Frau in Mond)

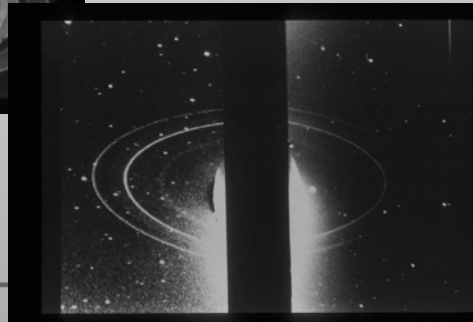
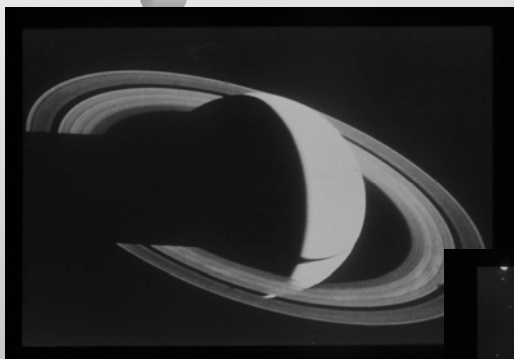


Flight to Mars (L. Selander, 1951)

Space Cowboys (C. Eastwood, 2000)



Fons estelats, Lluna plena i decorats



Fons estelats, Lluna plena i decorats



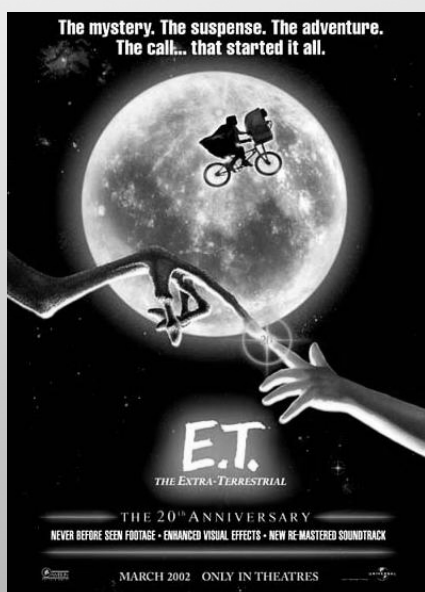
El regreso de la momia

(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)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



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

Objectiu: la Lluna



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

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 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 Duque va ser a prop:
 - "Si con unos medios rudimentarios han llegado hasta Almería, ¿adónde habrían llegado de tener los elementos necesarios?"



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

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):

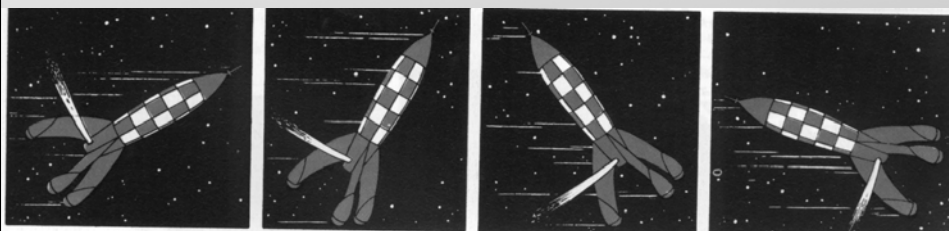
43.500 g !!! ($1\text{ g} = 9,8\text{ m/s}^2$)

(tolerància cos humà: 6-8 g)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Com no es maniobra a l'espai

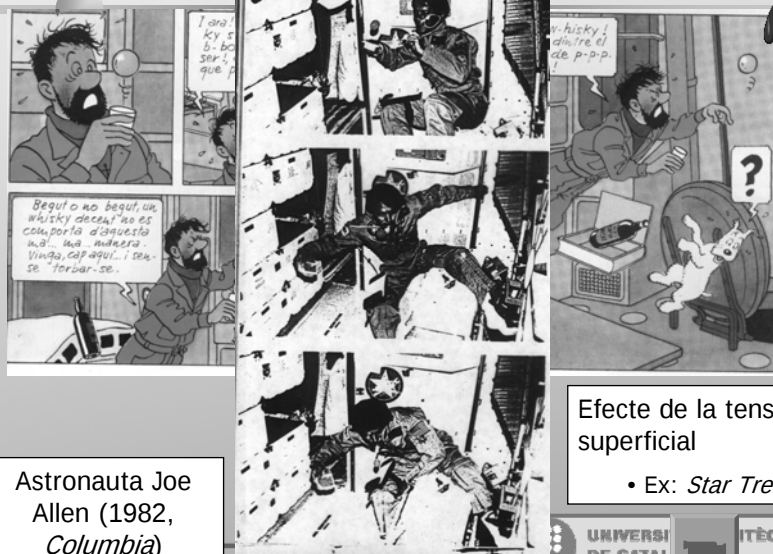


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Com no es maniobra a l'espai



Whisky i Astronauja?



Astronauta Joe Allen (1982, Columbia)

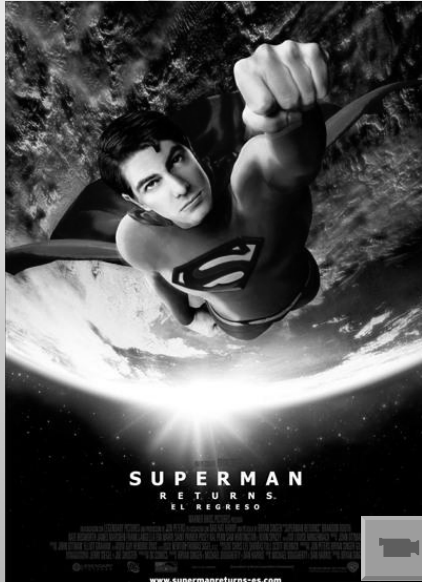
Efecte de la tensió superficial

• Ex: *Star Trek*

UNIVERSITAT DE CATAL

TÈCNICA

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"
Any 2057: el Sol agonitza.
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!

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.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA



Trucades de llarga distància



Las brigadas del espacio

(P. Verhoeven, 1997.
Starship Troopers)

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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

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 $\sim 100\,000$ anys llum $\Rightarrow$ NO!



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



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

L'astronomia, ciència fronterera AIA 2009

VI Jornada de Física i Química a l'IEC, 4 de novembre de 2009

**De *Hem caminat damunt la*
Lluna a Star Wars:
la ficció
(cinema, literatura i còmic)
com a eina docent**

Manuel Moreno

manuel.moreno@upc.edu

Dep. de Física i Enginyeria Nuclear
Universitat Politècnica de Catalunya



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA