

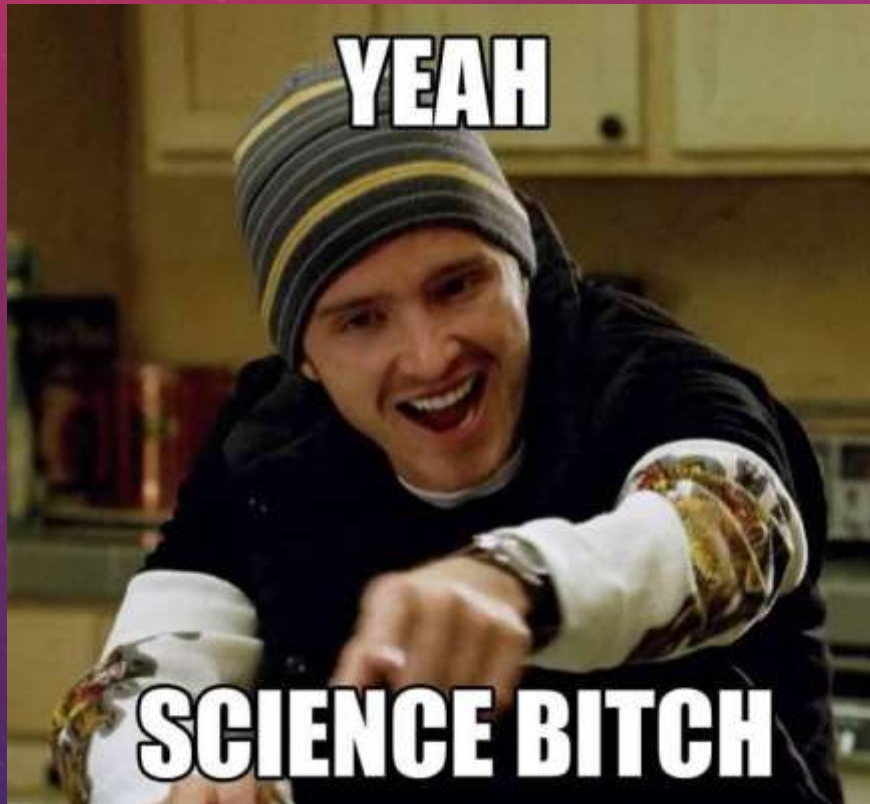


# NERDEANDO ACERCA DE PROYECT HAIL MARY

DE ANDY WEIR

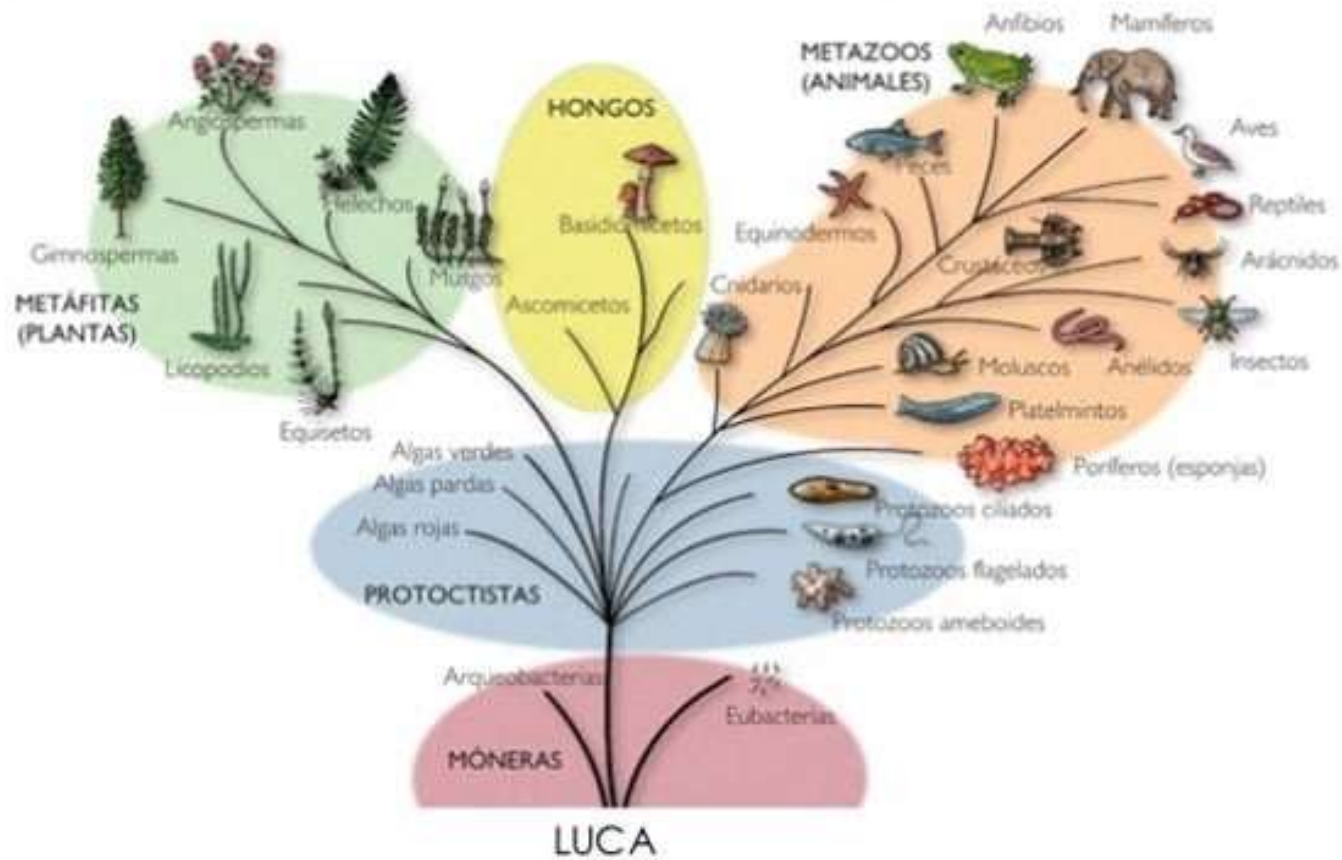
Un despropósito de diapositivas  
por Ro Pagano

# LA CIENCIA DE 'PROYECTO HAIL MARY'



- Microbiología / Biología evolutiva
- ~~Astrofísica~~
- ~~Física relativista~~
- ~~Física newtoniana~~

# ORIGEN DE LA VIDA



## LUCA

### LAST UNIVERSAL COMMON ANCESTOR

Todos los seres vivos actuales, incluidos nosotros, descendemos de un único organismo que vivió hace más de 3500 millones de años al que llamamos **LUCA**.

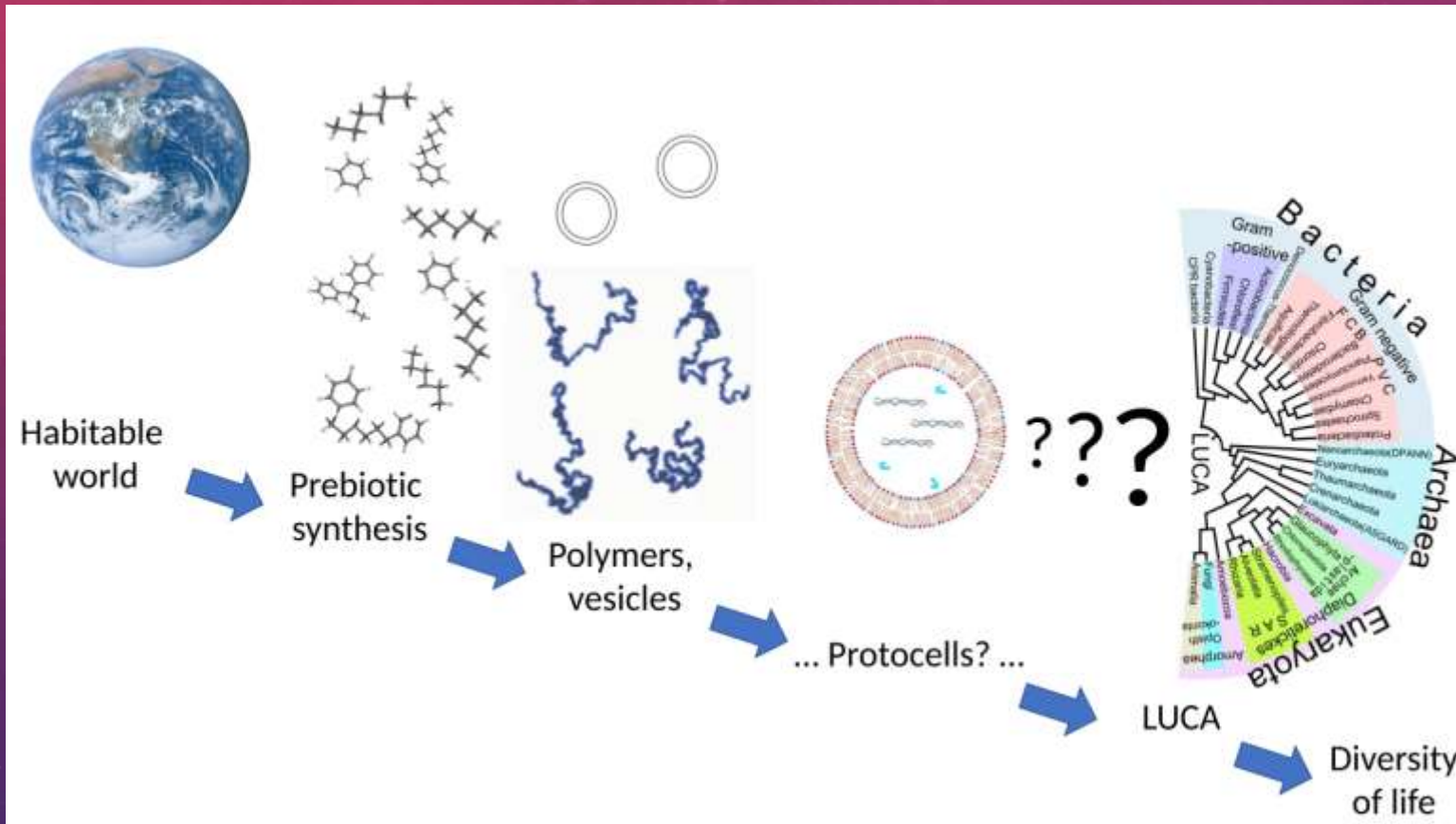


«¡Humanos! como sigáis así con el planeta, os desheredo».

Carlos Pazos

[f](#) [t](#) [i](#) [@molasaber](#)

# ABIOTOGÉNESIS



TEORÍA DE OPARIN – HALDANE  
1924 - 1929



ESTROMATOLITOS – Los fósiles más antiguos que hallamos son bacterias de alrededor de 3500 MDA

# TEORÍA DE LA PANSPERMIA



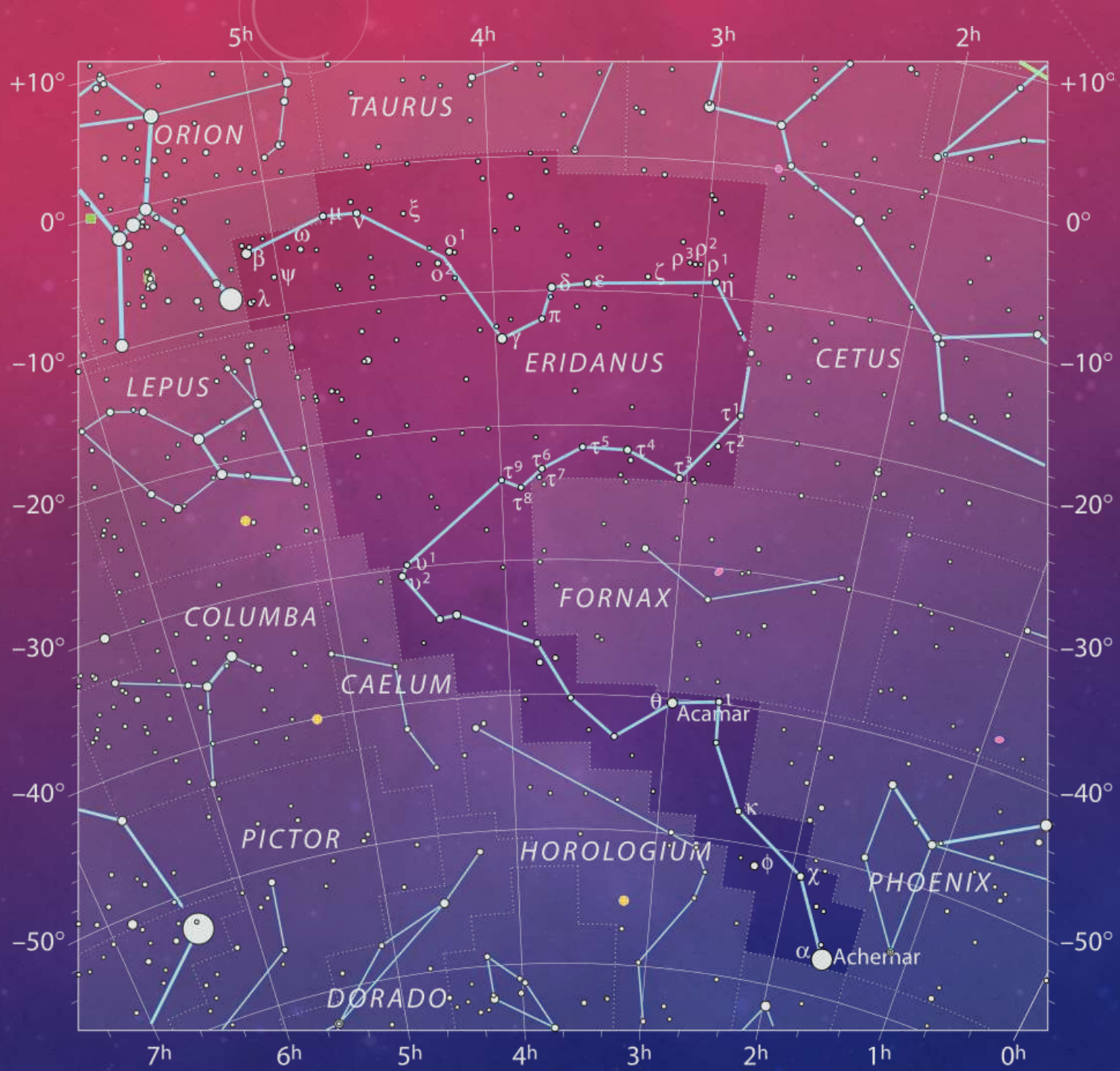
El ALH 84001 (Allan Hills 84001) es un meteorito de origen marciano que creó bastante controversia debido al descubrimiento de indicios que sugieren la posible existencia de vida unicelular en el planeta Marte (nanobacterias). Fue descubierto en la Antártida en 1984



40 Eridani (Omicron 2 Eridani ~ Keid) es un sistema estelar triple a 16,5 años luz de la Tierra



Tau Ceti, a 12 años luz de la Tierra, en la constelación de Cetus (La Ballena).





# Keid

Flare Star



Also known as **Omicron<sup>2</sup> Eridani** **40 Eridani** **HD 26965** **HR 1325** **SAO 131063** **HIP 19849** **TYC 5312-2325-1** ...

Magnitude **4.53**  
Distance **16.26 light years**  
Spectral Type **K0V**  
Ra/Dec **04h 16m 28.2s -07° 36' 45.3"**  
Az/Alt **278° 10' 16.4" -30° 21' 53.6"**  
Visibility **Rise: 10:05 Set: 21:39**



Keid



ERIDANUS

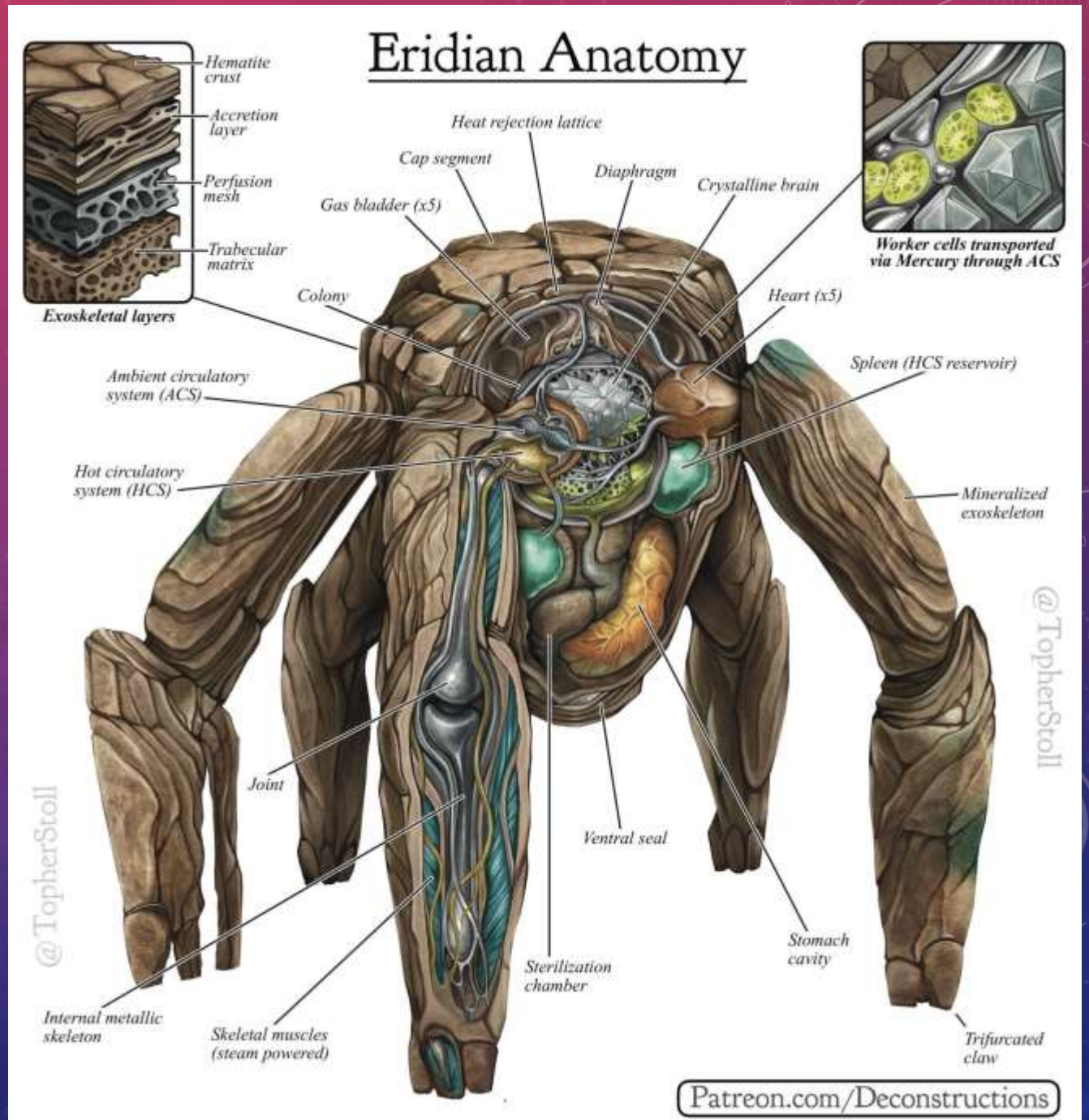
ROLOGIUM

FORNAX

# 40 ERIDANI A TIENE LARGA TRAYECTORIA EN CIENCIA FICCIÓN...

- Estrella que orbita el planeta Richese (DUNE)
- Estrella que orbita el planeta Vulcano

# LA BIOLOGÍA DE ROCKY (SEGÚN ANDY WEIR)



# EL CAMINO NARRATIVO HACIA LA BIOLOGÍA DE ROCKY:

- Andy Weir parte de un supuesto planeta que orbita 40 Eridani A, (que Grace llama Erid)
- Este planeta hasta se llamó informalmente “Vulcano” dado que orbitaba la estrella que Star Trek proponía como parte del sistema solar en el que se hallaba el planeta ficticio
- Lamentablemente hace dos años se demostró con un estudio más concienzudo que el planeta no era más que un artefacto producido por la actividad estelar

OPEN ACCESS

## The Death of Vulcan: NEID Reveals That the Planet Candidate Orbiting HD 26965 Is Stellar Activity\*

Abigail Burrows, Samuel Halverson, Jared C. Siegel, Christian Gilbertson, Jacob Luhn, Jennifer Burt, Chad F. Bender, Arpita Roy, Ryan C. Terrien, Selma Vangstein [▼ Show full author list](#)

Published 2024 April 26 • © 2024. The Author(s). Published by the American Astronomical Society.

[The Astronomical Journal](#), [Volume 167](#), [Number 5](#)

**Citation** Abigail Burrows *et al* 2024 *AJ* **167** 243

**DOI** [10.3847/1538-3881/ad34d5](https://doi.org/10.3847/1538-3881/ad34d5)

# ¿PERO IMPORTA? NO DEMASIADO...

- Con lo que en ese momento se sabía del supuesto planeta tuvo su punto de partida:
  - Va a estar muy caliente, dado que está muy cerca de la estrella
  - Dado que todas las células proceden de un evento de panspermia, obligatoriamente la vida tiene que tener una base de agua. ¿Cómo tenemos agua líquida en un planeta muy caliente?

## TENER UNA ALTA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

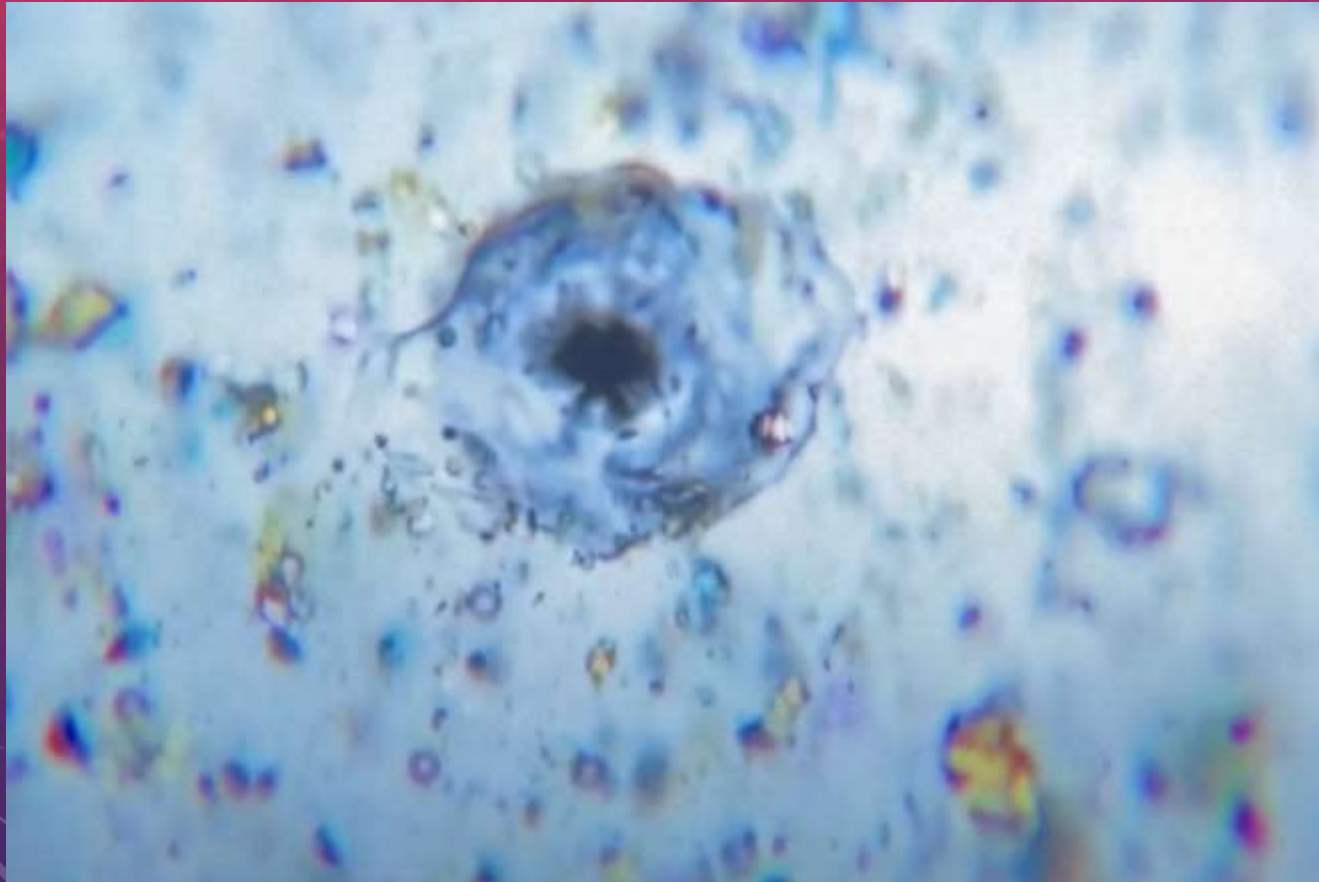
- Propone que la presión sea de 29 atmósferas. A esta presión, incluso aunque la temperatura sea de 200 °C, el agua no hervirá.

- ¿Cómo hacer que el sol no destruya la atmósfera estando tan cerca?

Como Venus, teniendo una atmósfera muy densa. Elige  $\text{NH}_3$  como gas principal. También decide que debe tener como tiene la Tierra, un gran campo magnético (25 veces el de la Tierra) esto es porque el planeta gira muy rápido, y tiene también un núcleo de hierro.

- Siendo la atmósfera tan densa, es probable que la luz no llegue a la superficie, así que su biósfera funciona como un océano. Los organismos fotosintéticos en la capa superior y como los eridianos viven en la superficie (sin luz) no hubo un aliciente para desarrollar ojos (sensores de luz), por lo que usan ecolocación.
- Imaginó que en este entorno, son depredadores obligados pues no pueden sintetizar su alimento. Pero hay comida abundante por la red trófica que se genera a partir de los organismos de la atmósfera superior.
- Las condiciones ambientales obligan a que su cuerpo actúe como un sistema cerrado en el que ocurren los distintos procesos metabólicos.

# Y POR ÚLTIMO... LAS TAUMEBAS

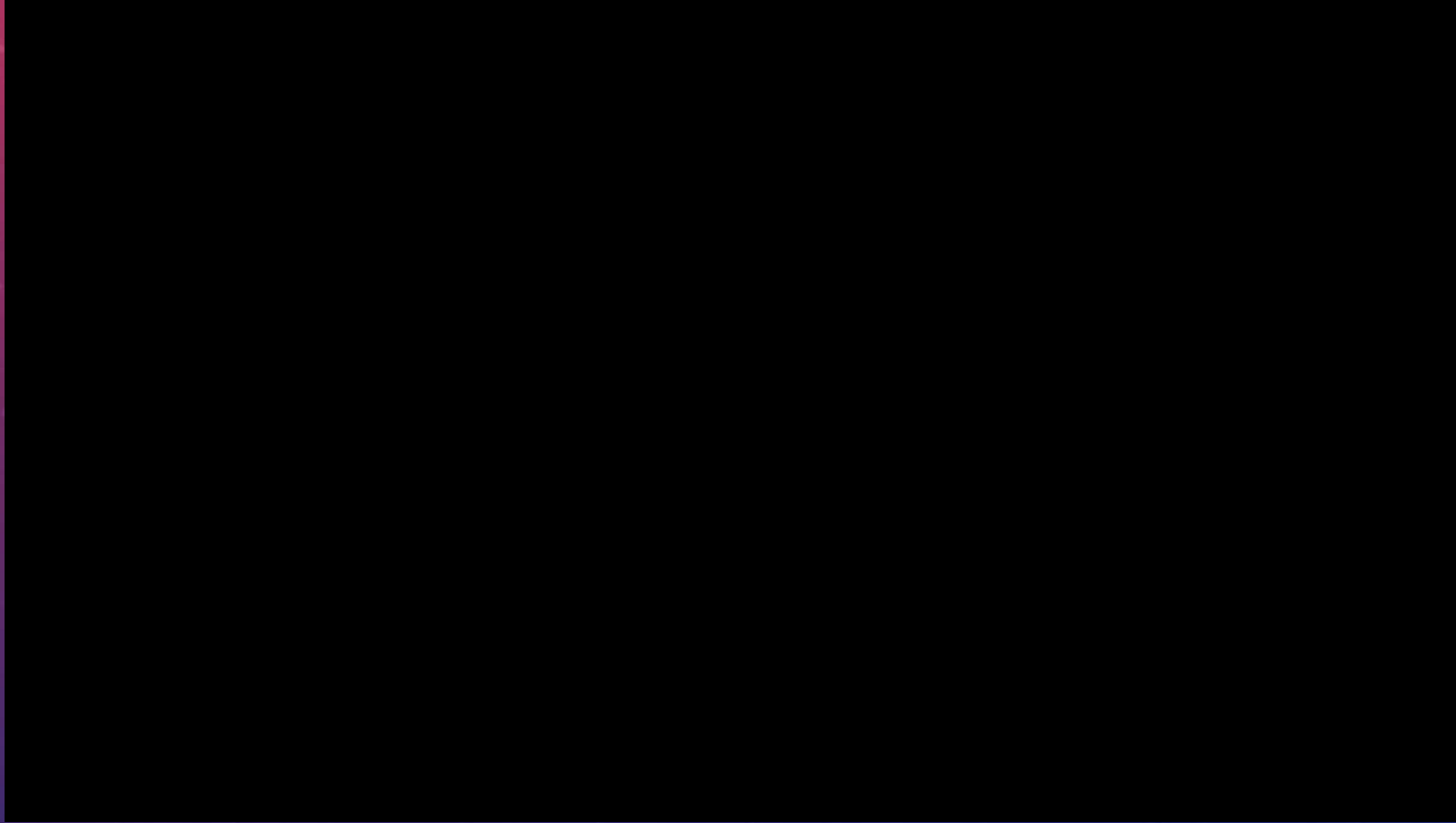


- Organismos unicelulares
- Depredadores de los astrófagos (otros organismos unicelulares)



4GIFS.com

# PROBLEMA: LAS TAUMEBAS SON SENSIBLES AL NITRÓGENO

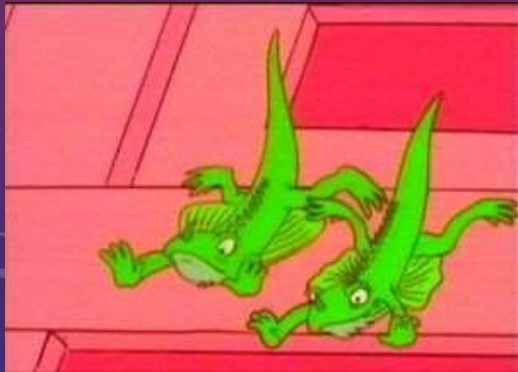


<https://www.youtube.com/watch?v=rrfJEZ3m1Tc>

AHORA BIEN... ¿PARA QUE QUIEREN LAS TAUMEBAS?

LA RESPUESTA LA ENCONTRAMOS AL CONTESTAR:

¿QUÉ TIENEN EN COMÚN LOS SIMPSON, ARGENTINA,  
AUSTRALIA, LA COCHINILLA DEL ROJO CARMÍN Y UN  
CACTUS?



# CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS



EN AUSTRALIA INTRODUCIERON CACTUS DEL GÉNERO *Opuntia* PARA PRODUCIR COCHINILLA DEL CARMÍN (fines de siglo 18)

SE LES FUE DE LAS MANOS Y SE CONVIRTIÓ EN PLAGA PARA LA DÉCADA DEL 1920

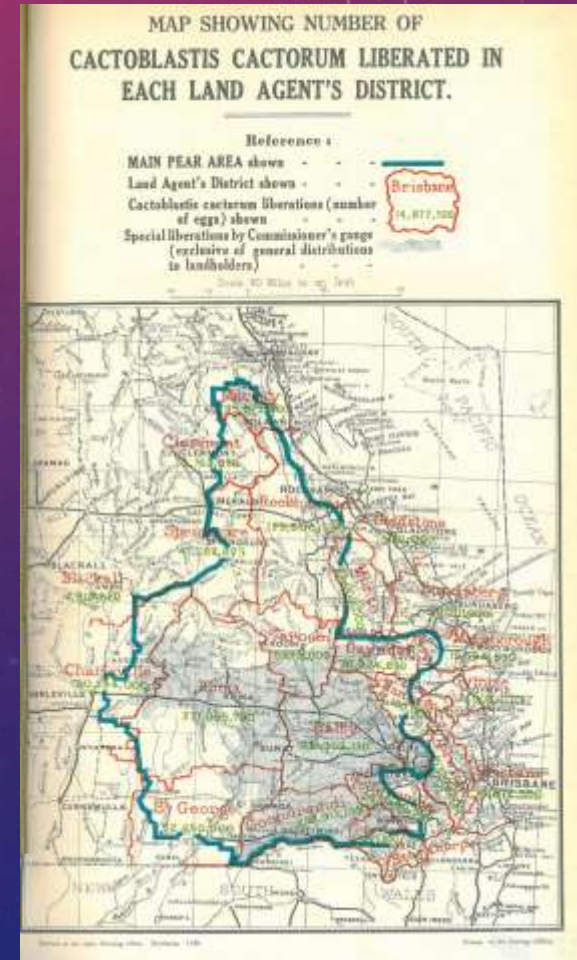
LLEGÓ A OCUPAR UNA SUPERFICIE DE 24 millones de hectáreas. (la Provincia de Buenos Aires tiene 31 millones de hectáreas, para hacerse una idea)



# LO RESOLVIERON GRACIAS A UN INSECTO ARGENTINO



*Cactoblastis cactorum*





# DAÑOS Y SIGNOS PALOMILLA DEL NOPAL



Amarillamiento  
y transparencia  
en el tejido  
de la planta derivado  
de la alimentación  
de las larvas



Presencia  
de orificios



Excremento  
de larvas



Larvas que consumen  
los tejidos internos  
del nopal

*Detectar y reportar  
oportunamente,  
hace la diferencia*

Teléfono:

**800 987 98 79**

Correo electrónico:

**alerta.fitosanitaria**

@senasica.gob.mx



Huevecillos en los  
cladodios



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SENASICA**

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,  
INSICUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

# ¿LAS TAUMEBAS PODRÍAN SER UNA AMENAZA PARA LA TIERRA...?

- Improbable (pero no imposible, recuerden el vídeo)
- Grace produce taumebas resistentes a atmósferas de 8,5% de N<sub>2</sub>, la atmósfera terrestre tiene 78% de N<sub>2</sub>.

# REFERENCIAS

- <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-3881/ad34d5>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/ALH84001>
- [https://unamglobal.unam.mx/global\\_revista/nopales-polillas-insectos-grana-cochinilla-control-biologico/](https://unamglobal.unam.mx/global_revista/nopales-polillas-insectos-grana-cochinilla-control-biologico/)
- <https://www.nma.gov.au/defining-moments/resources/prickly-pear-eradication>
- <https://digital-classroom.nma.gov.au/videos/eradicating-prickly-pear>
- <https://mossandfog.com/rocky-project-hail-mary/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=IsoTRExywcm> Entrevista entre Andy Weir y Neil Degrasse Tyson
- [https://www.youtube.com/watch?v=T\\_K-m2rXWwc](https://www.youtube.com/watch?v=T_K-m2rXWwc) The Greatest Plant Invasion: Prickly Pear in Australia (1935)