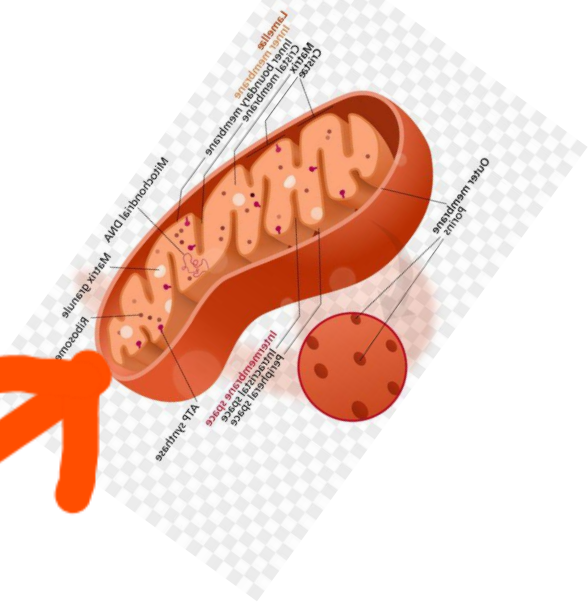
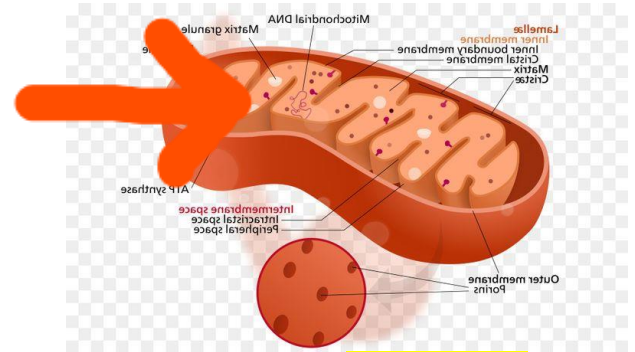
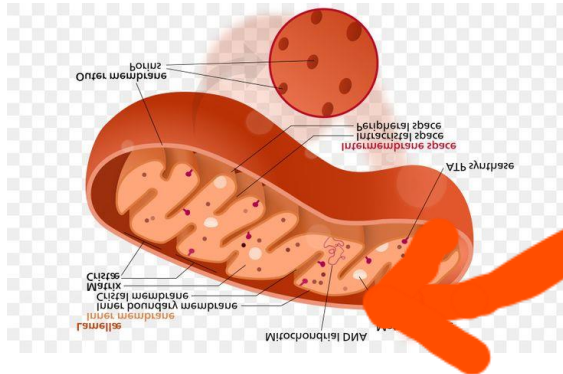


MITOCONDRIAS: PEQUEÑOS HÉROES EN UN MUNDO INMENSO



A composite image featuring Jupiter in the background with its characteristic bands and the Great Red Spot, and the moon Europa in the foreground on the right, showing its icy surface. The background is a solid dark color.

EUROPA

VIDA MÁS ALLÁ DE LA TIERRA

UNA DISERTACIÓN DE ASTROBIOLOGÍA EN EL SISTEMA SOLAR

Balea Domínguez, Andrés - andres.balea@rai.usc.es

Ligero Portela, Sofía - sofia.ligero@rai.usc.gal

Marcos Vergara, Alejandro - alejandro.marcos@rai.usc.es

Martínez Caamaño, Pedro - pedro.martinez0@rai.usc.gal

ÍNDICE

I

INTRODUCCIÓN

- 1.1. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO
- 1.2. OBJETIVOS

II

LA VIDA

- 2.1. ¿QUÉ ES LA VIDA?
- 2.2. ABIOGÉNESIS
- 2.3. LOS LÍMITES DE LA VIDA

III

EUROPA, LUNA DE
JÚPITER

- 3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
- 3.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS
- 3.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

IV

POSIBILIDAD DE
VIDA EN EUROPA

- 4.1. PRINCIPALES INDICIOS
- 4.2. DIFICULTADES
- 4.3. CONCLUSIONES



I

INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN

- ¿Estamos solos?
- ¿Qué es la vida?
- ¿Dónde está la vida?



1.2. OBJETIVOS

- Presentar las condiciones necesarias y suficientes para la vida.
- Plantear un candidato para la vida en el Sistema Solar.
- Estudiar la posibilidad de que haya vida en ese entorno.





II

LA VIDA

2.1. ¿QUÉ ES LA VIDA?

- No existe un verdadero consenso.
- *“Sistema químico autosostenible capaz de experimentar evolución darwiniana.”*

“LA VIDA ES TAL Y COMO LA CONOCEMOS EN LA TIERRA”

2.2. ABIOGÉNESIS

- ¿Cómo surgió la vida a partir de materia inerte?
- Dos Hipótesis:



Fuentes Hidrotermales Submarinas

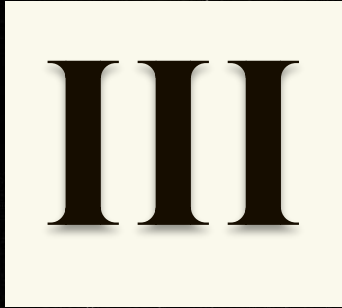


Agua Termales

2.3. LÍMITES DE LA VIDA

■ ¿Bajo qué condiciones puede darse la vida?

Extremo	Límites	Organismo	Entorno
Temperatura	Superior: 122°C	Methanopyrus kandleri	Kairei hidrothermal field
	Inferior: -18°C	Haloarubrum lacusprofundi	Deep Lake, Antarctica
pH	Superior: 12.4	Alkaliphilus transvaalensis	Agua de minas, Sudáfrica
	Inferior: 0	Picrophilus_torridus	Hokkaido, Japón
Salinidad	Superior: Saturación	Arqueas halofílicas	Salinas solares
Presión	130 Mpa a 2°C	Anfípodos	Aguas profundas
Radiación	20 kGy	Varios	Varios
Metales Pesados	Varía con las especies	Varios	Río Tinto
Aridez	Aw 0.62	Xeromyces	Superficies secas



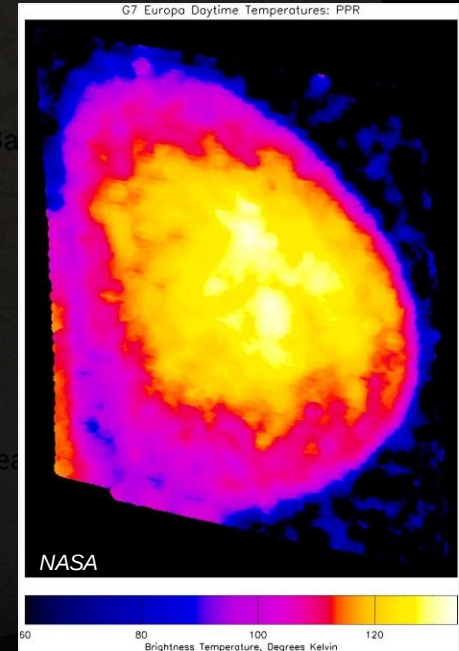
EUROPA, LA LUNA DE JÚPITER



3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

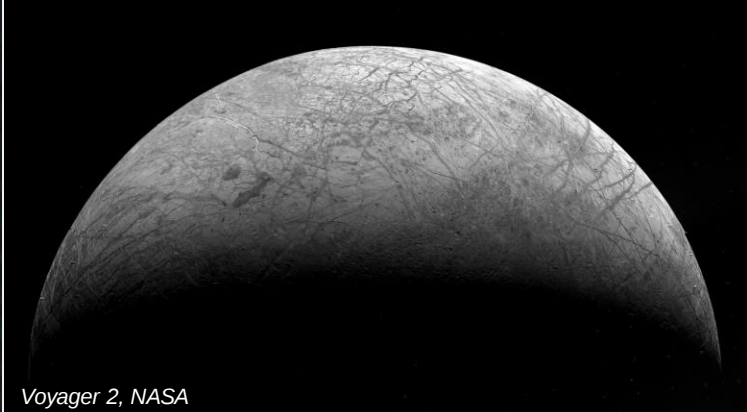
- Sexto satélite de Júpiter
- Superficie de Hielo

Radio:	1562.09 km
Masa:	$4.8 \cdot 10^{22}$ kg
Albedo:	0.67 +- 0.3
Temperatura Superficial:	[-160 °C, -220 °C]
Período Orbital:	3.5 días terrestres
Campo Magnético:	120 nT
Presión Atmosférica:	0.1 microPascales
Gravedad en superficie:	1.3 m/s ²

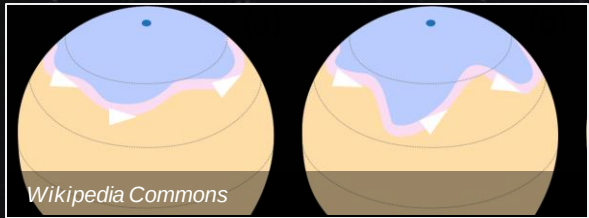




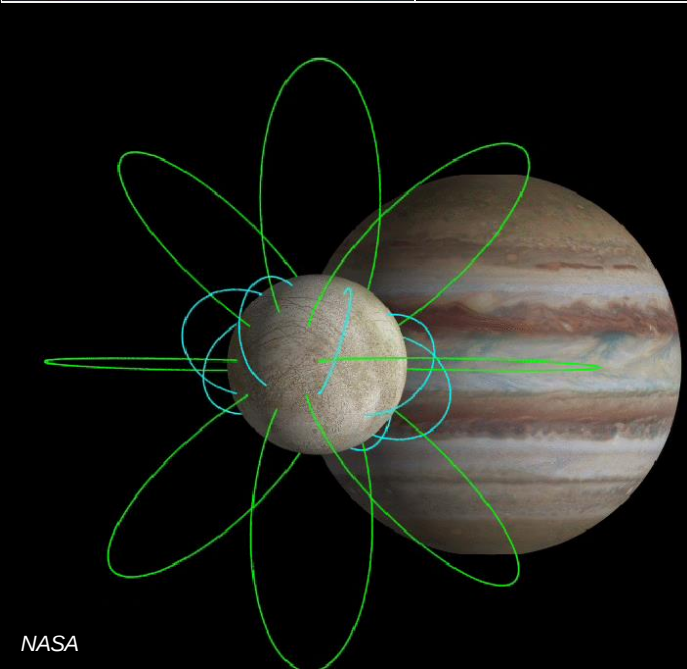
Pioneer 10, NASA



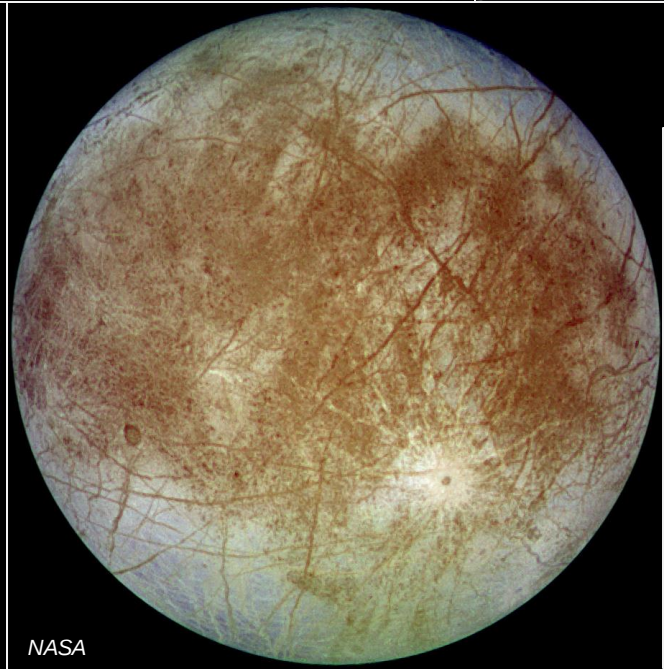
Voyager 2, NASA



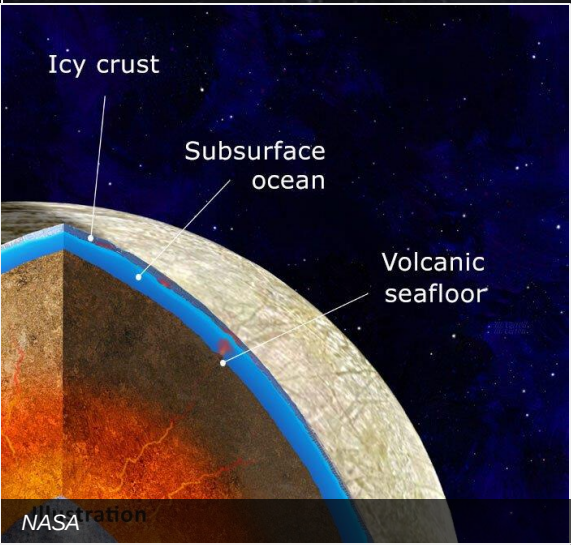
Wikipedia Commons



NASA



NASA

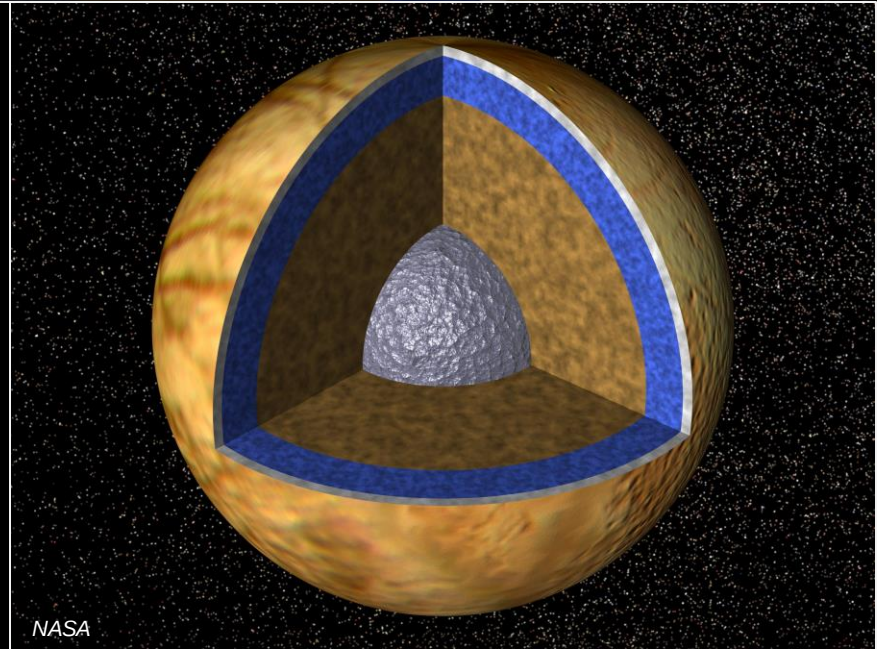
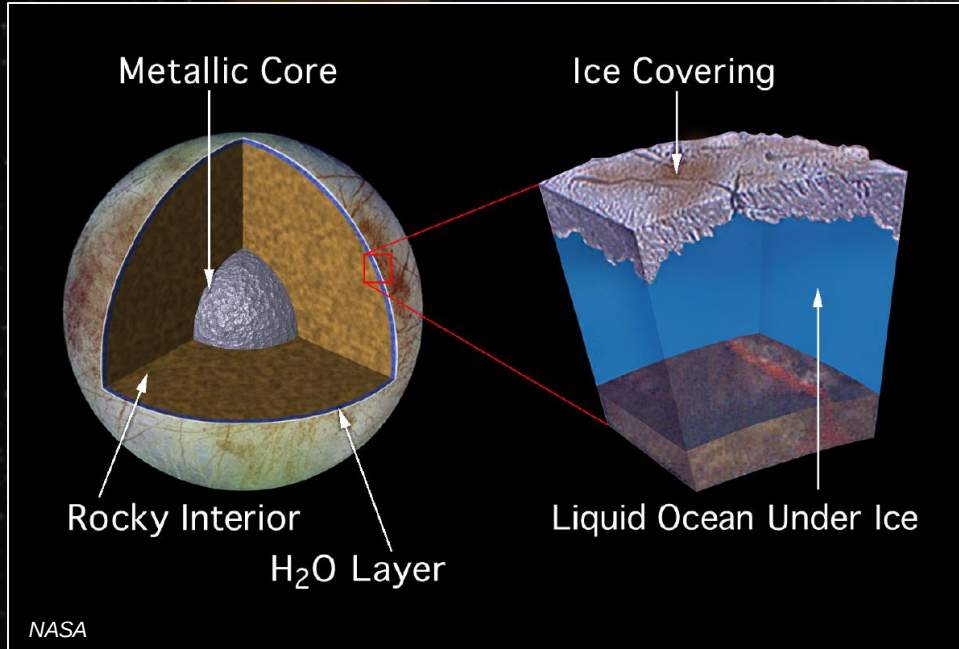


NASA Illustration

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

- Capas
- Fuentes Hidrotermales

- Líneas de Superficie
- Zonas de Caos



■ Fuentes Hidrotermales

Humo Negro:

360-400 °C

Rico en: FeSo_4



Humo Blanco:

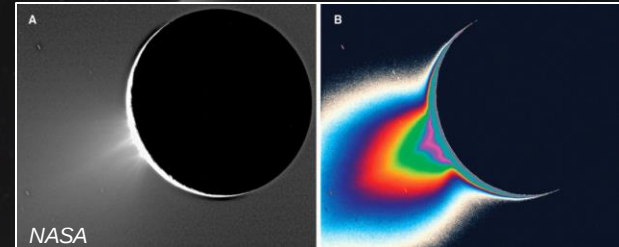
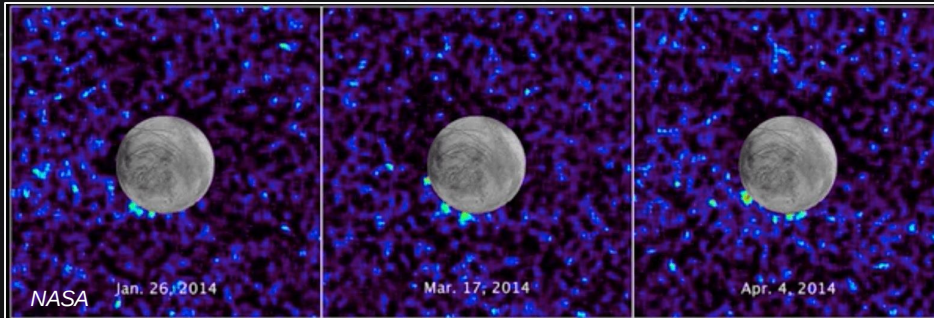
40-90 °C

Rico en: Ba, Ca, Si

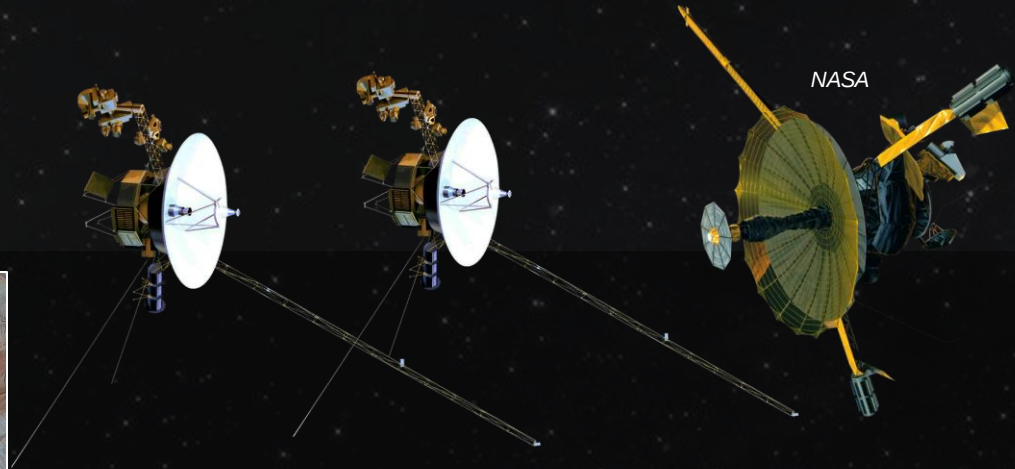
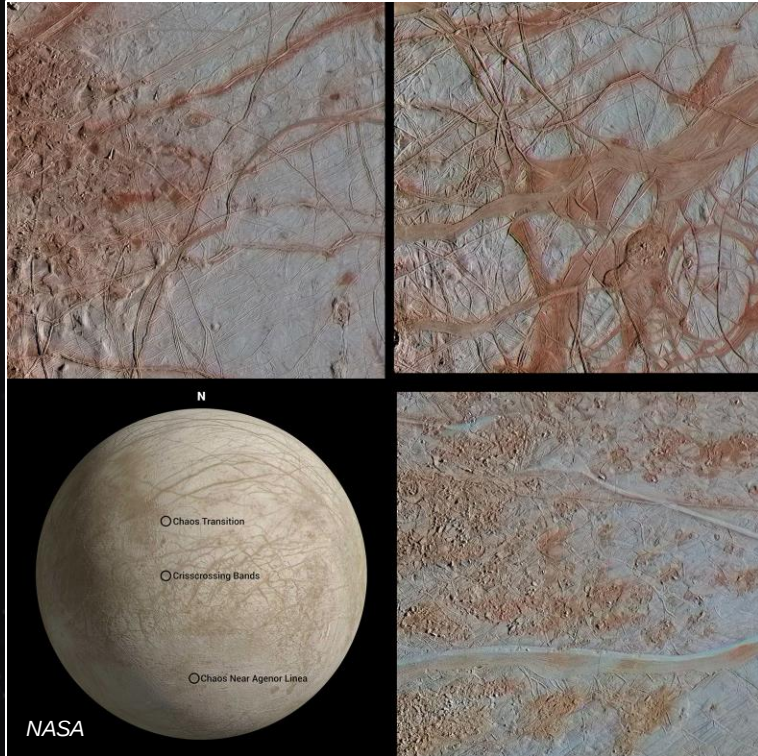
pH 9-11



¿Géiseres?

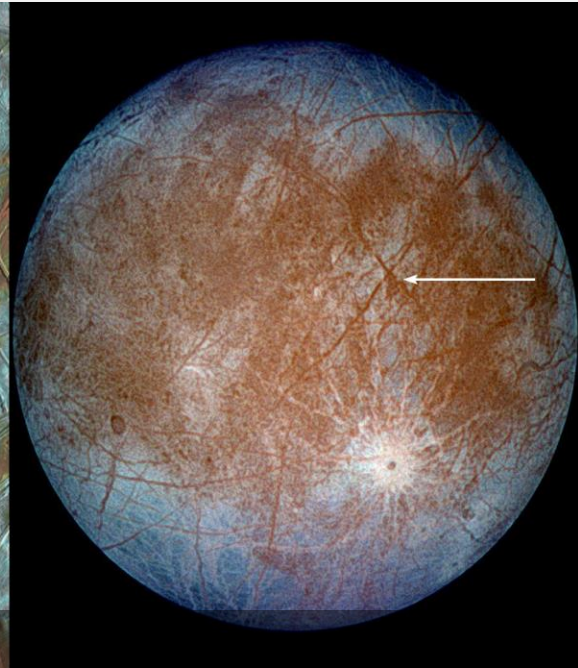
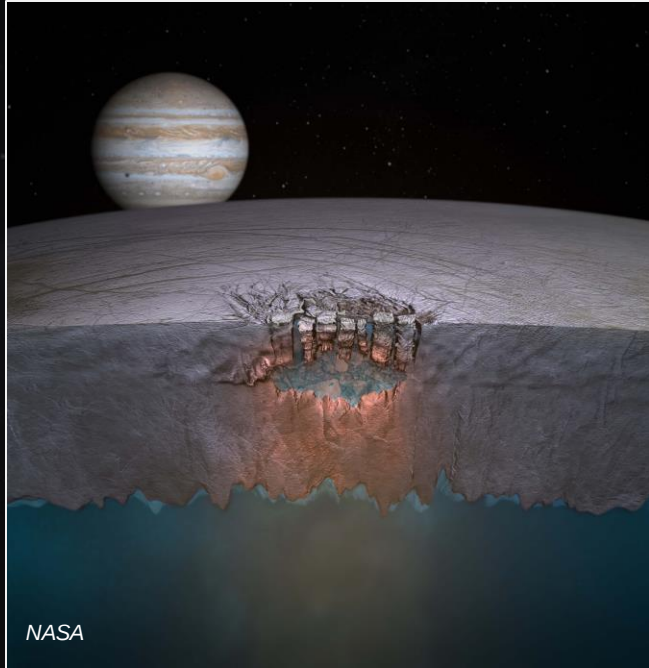


■ Líneas de Superficie



- Hasta 20 km de ancho
- Agrietamientos por fuerzas de marea
- "Tectónica de placas"

■ Zona de Caos





3.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- Compuestos en suelo marino
- Compuestos en superficie
- Atmósfera

En suelo marino:

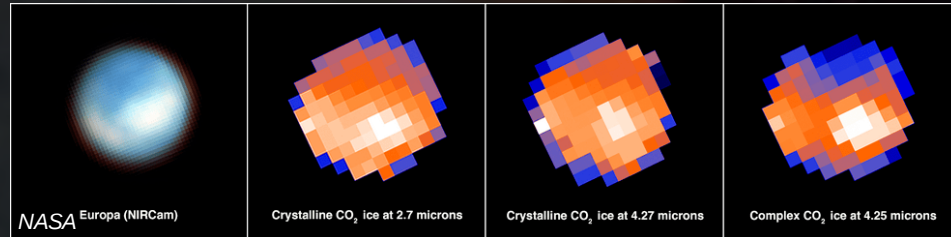
Oxígeno
Agua
Azufre
Hierro
Bario
Calcio
Silíceo
Cloruro de Sodio
Carbonatos
Fósforo

En superficie:

Agua
Dióxido de Carbono
Tolinas
Sulfato de Magnesio
Azufre
Cloruro de Sodio
Ácido Sulfúrico

Atmósfera:

Vapor de Agua
Oxígeno



The background of the slide features a close-up, high-resolution image of the planet Jupiter, showing its characteristic swirling cloud bands in shades of brown, tan, and white. In the lower-left foreground, a portion of the planet Europa is visible, appearing as a dark, circular, and relatively featureless disk. The overall composition suggests a focus on the Jovian system.

IV

POSIBILIDAD DE VIDA EN EUROPA

4.1. PRINCIPALES INDICIOS

- Las características físicas, geológicas y químicas del satélite parecen plantear posibles indicios de un entorno apto para la vida tal y como la conocemos.
- 1ª hipótesis de la abiogénesis
 - Fuentes hidrotermales y la composición química del lecho oceánico de Europa → moléculas orgánicas complejas
 - La formación de sus membranas lipídicas resultaría complicada → lípidos anfipáticos (vesículas membranosas)
 - Reacciones de síntesis Fischer-Tropsch en presencia de agua alcalina y temperaturas relativamente altas (fumarolas blancas: presencia teorizada en Europa)
- Lago Vostok: plantearse la existencia de organismos vivos (dentro de la capa de hielo exterior)
- Condiciones ambientales estimadas del océano interior de Europa: aptas para la existencia de hipotéticos organismos vivos

4.2. DIFICULTADES

- Europa carece de una serie de factores ambientales fundamentales para la vida tal y como la conocemos en la Tierra → atmósfera es muy débil, y sus temperaturas exteriores, muy frías (distancia al Sol)
 - Ausencia de organismos fotosintéticos y autótrofos → imposibilidad de aparición de redes tróficas análogas
- Presencia de oxígeno en el satélite
 - Elevada reactividad química de este elemento → dificultad formación y estabilidad de las posibles formas de vida primitivas (Gran Oxidación del Paleoproterozoico)
 - No tendría que suponer un problema si esta se adaptase de forma previa o paralela a la presencia de dicho elemento
- Naturaleza del oxígeno en Europa y formación de organismos replicables en base a este: desconocidas
 - Presencia de oxígeno disuelto en el océano y su concentración: misterio
 - Presencia confirmada en la atmósfera, de estar presente en el agua, sería en niveles muy bajos en la región en contacto con el manto
- No existan placas tectónicas y las mediciones de posibles fuentes hidrotermales en el manto del satélite sean erróneas
 - No ha habido una misión espacial específica para investigar Europa
 - Datos actuales tienen un nivel de interpretación elevado (tecnologías empleadas)

4.3. CONCLUSIONES



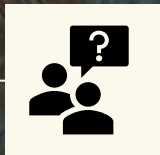
TECNOLOGÍA PUNTERA



CANDIDATOS CERCANOS



INCERTIDUMBRE EN LAS MEDIDAS



FALTA DE ENTENDIMIENTO



FIN

The background is a deep black space filled with numerous small, distant stars. In the upper right corner, a large, dark, spherical planet or moon is visible, showing a subtle horizon glow. Swirly, ethereal clouds of green gas, resembling nebulae, are scattered across the scene, particularly on the left and bottom edges. Centered in the frame is the text '¿FIN...?' in a white, serif typeface.

¿FIN...?