



# EL ORIGEN DE LA VIDA

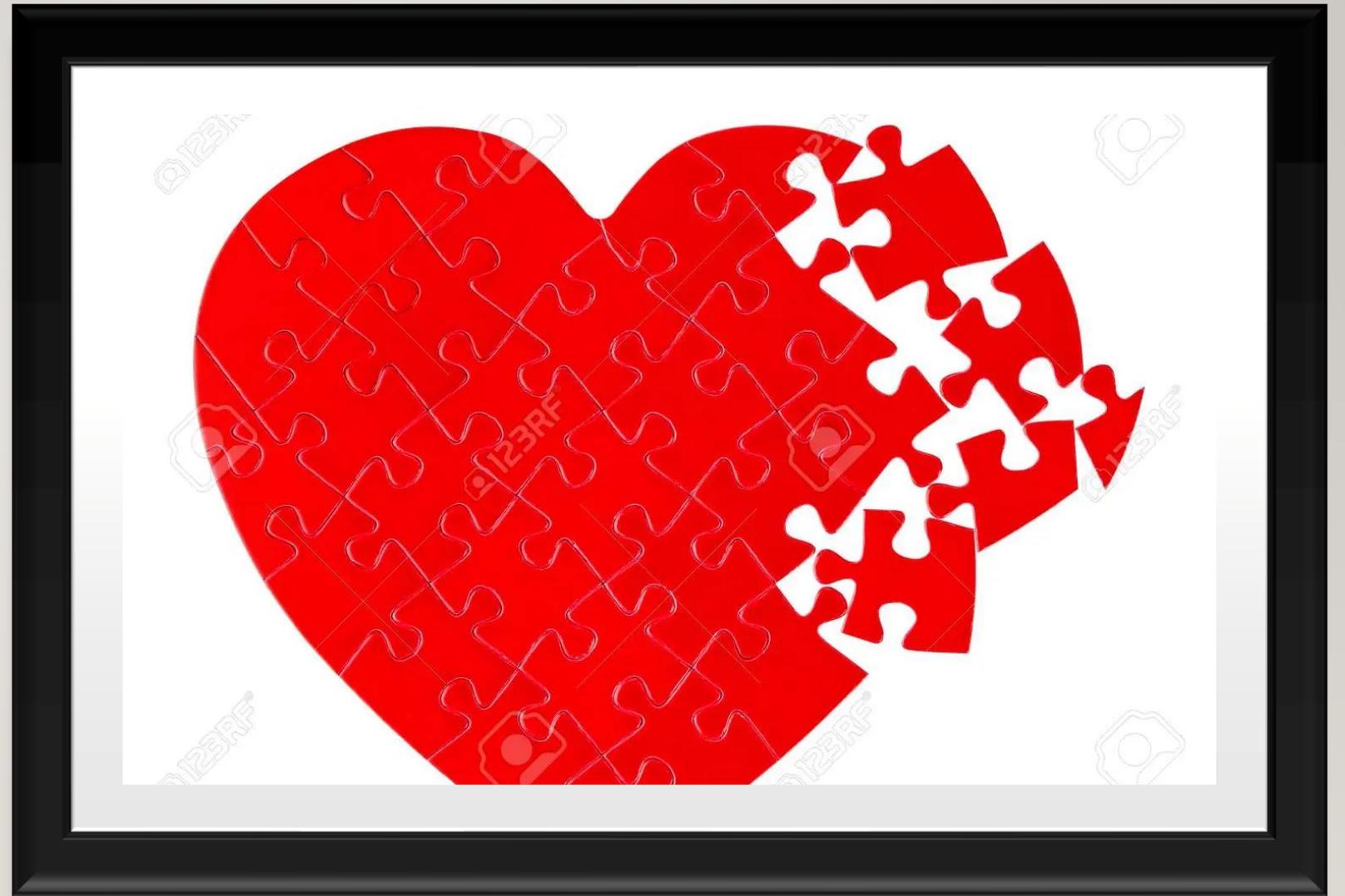
CONFERENCIA DISRUPTIVA. INMUNOTERAPIAS Y HEMOPATÍAS. 10 NOV 2022

ALBERT ALTÉS. JEFE DE SERVICIO F. ALTHAIA

PROFESOR AGREGADO DE MEDICINA UVIC-UCC

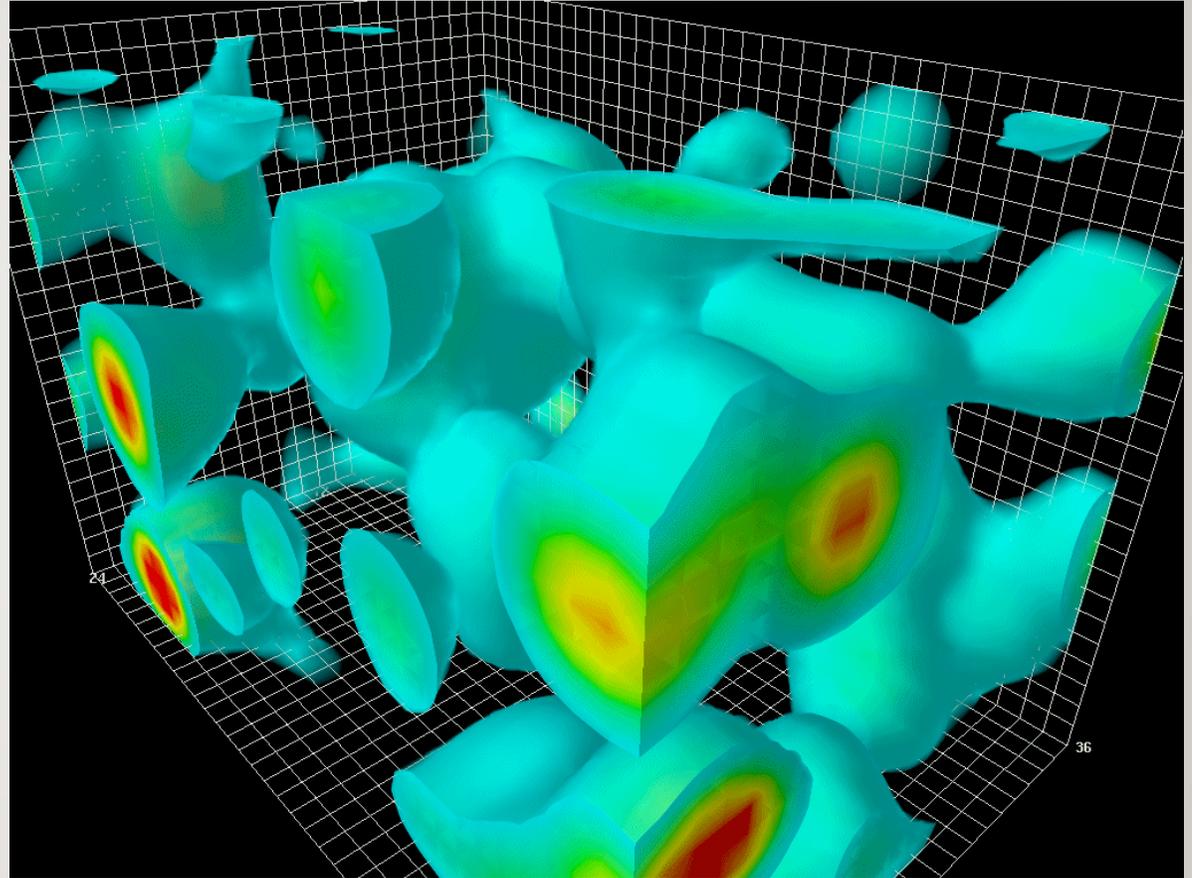
# INTRODUCCIÓN

---



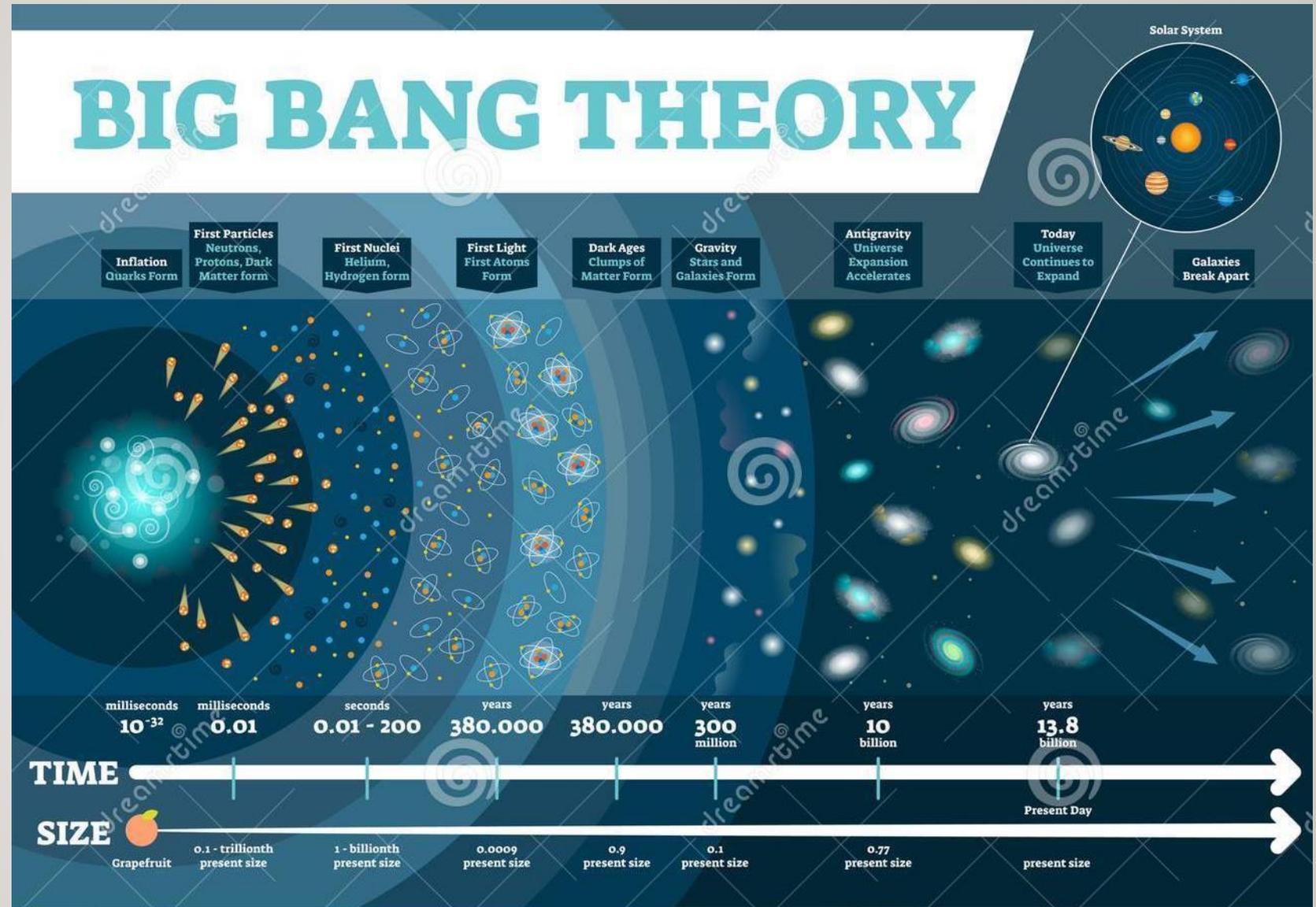
# EL MARCO UNIVERSAL

EL VACIO  
CUÁNTICO



# EL MARCO UNIVERSAL

## EL BIG BANG



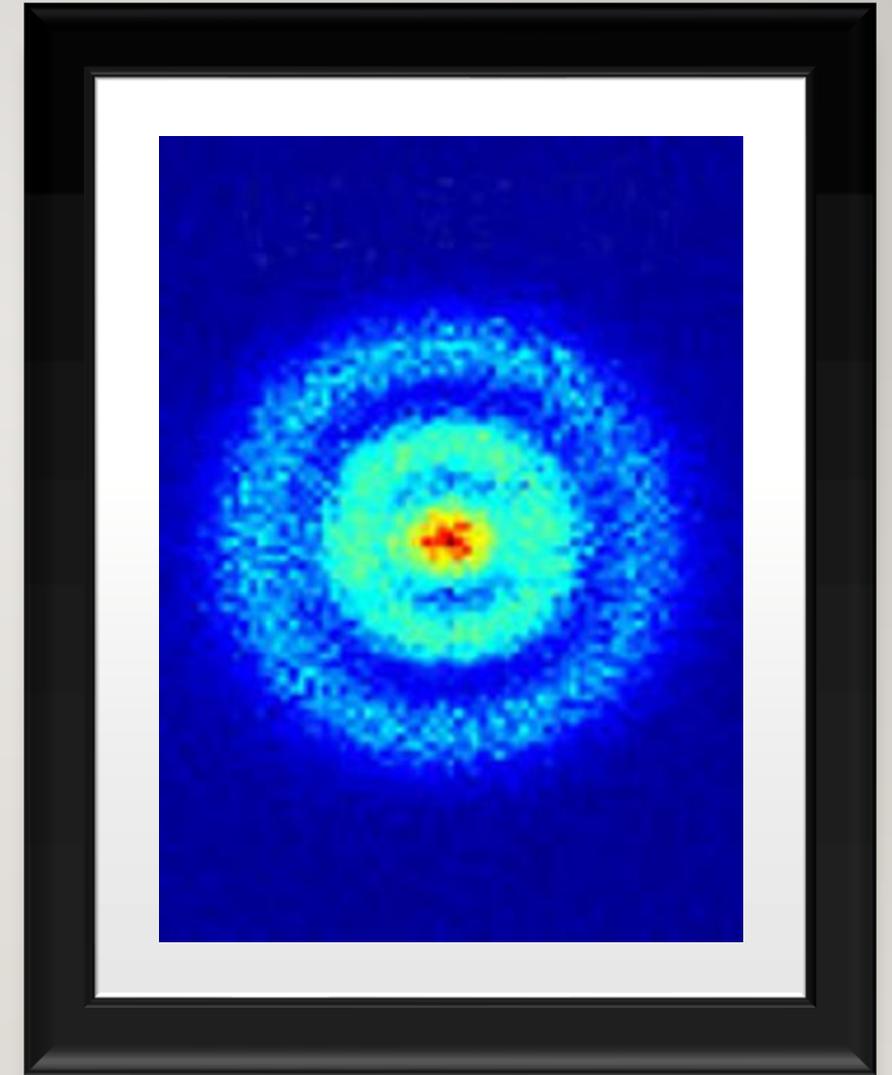
- 13,800 MA

“EL HIDROGENO ES UN GAS INCOLORO E INODORO QUE, CUANDO DISPONE DEL TIEMPO SUFICIENTE, SE TRANSFORMA EN PERSONAS”

---

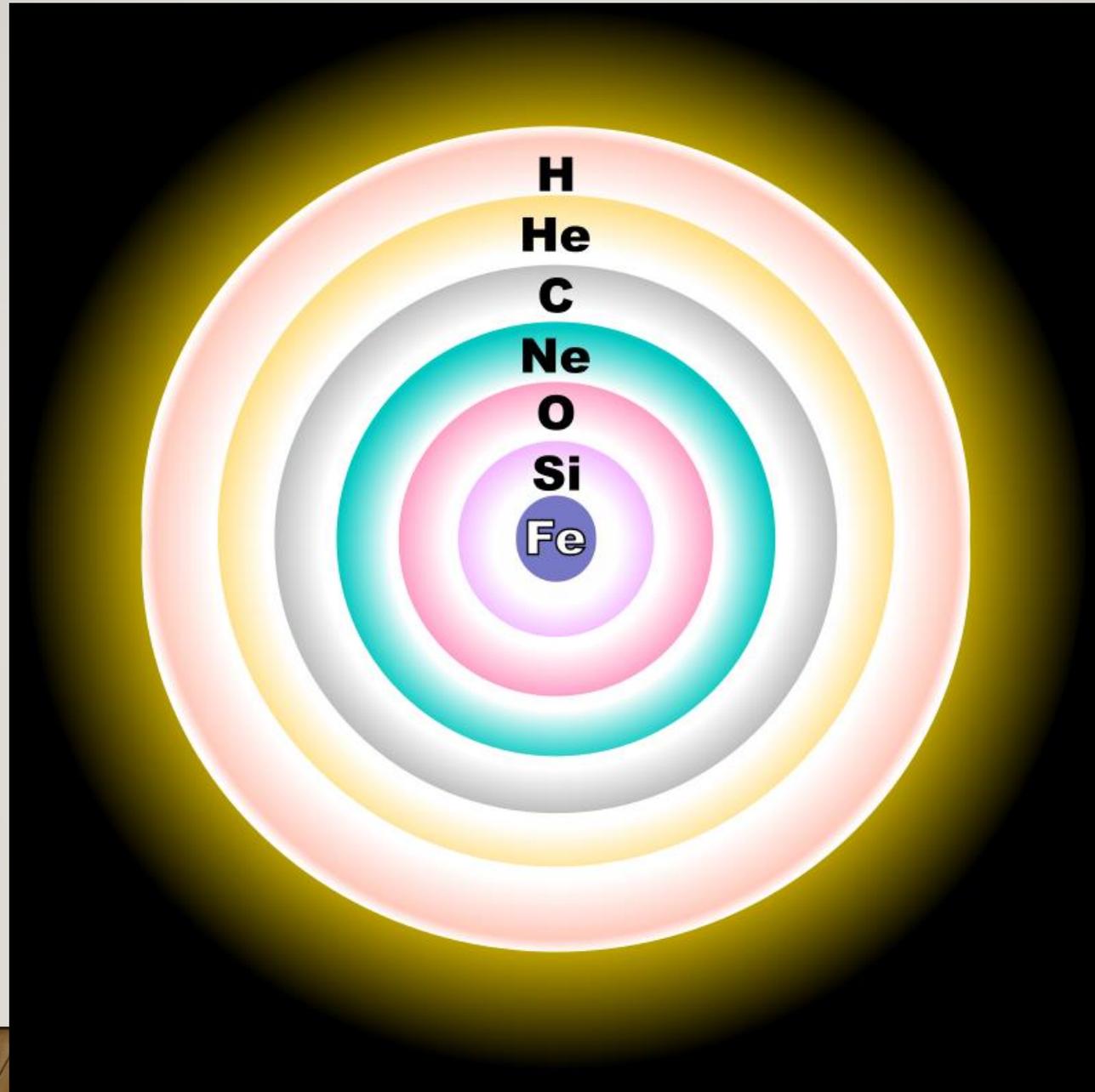
Robert Harrison. Físico norteamericano

El 80% de nuestro organismo es hidrogeno, con una antigüedad de 13,500 MA



# EL MARCO UNIVERSAL

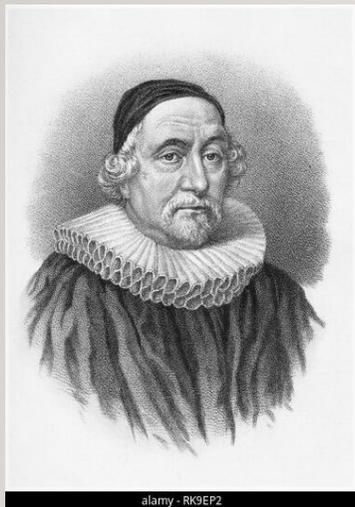
LA NUCLEOSÍNTESIS  
ESTELAR



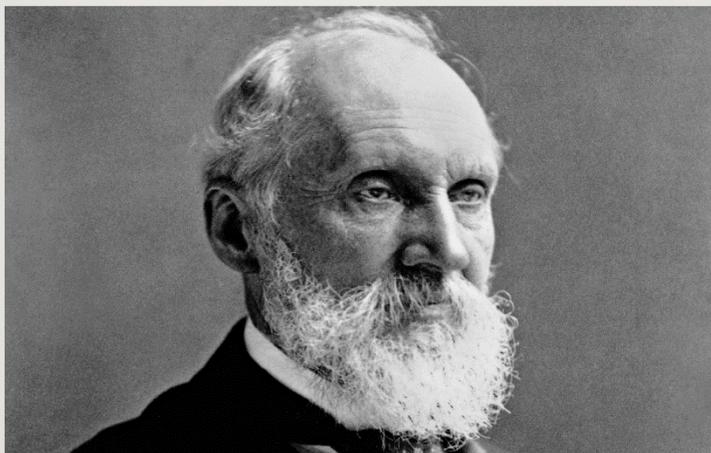
CONPS

# MARCO TERRESTRE PRE - BIOLÓGICO

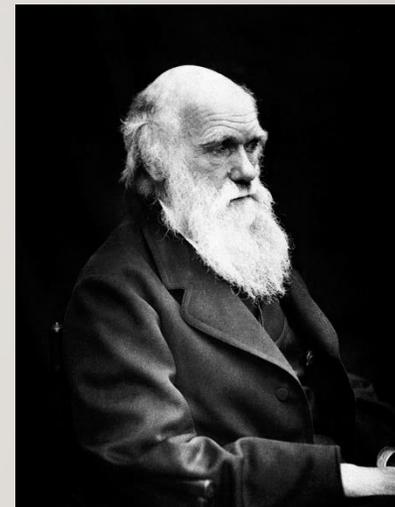
---



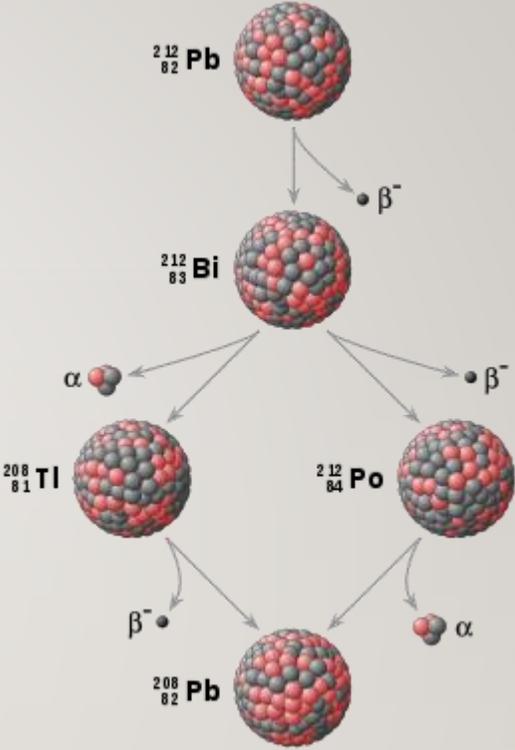
Arzobispo James Usser  
Año 1650  
Domingo 22 Oct  
del 4004 A.C.



Lord Kelvin  
24 M.A.



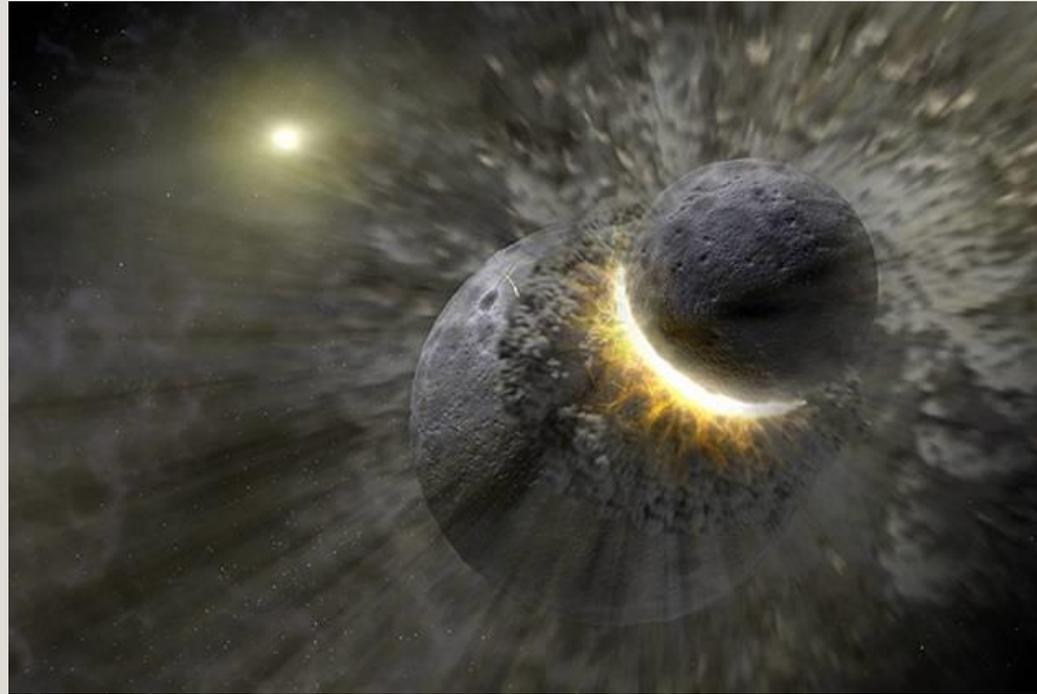
Charles Darwin  
Mucho más antigua



**4.570 M.A.**

# MARCO TERRESTRE PRE - BIOLÓGICO

---



# MARCO TERRESTRE PRE – BIOLÓGICO

- 4000 A -3850 M.A. BOMBARDEO INTENSO TARDÍO

---



# CONDICIONES DE LA TIERRA DURANTE LA APARICIÓN DE LA VIDA

---

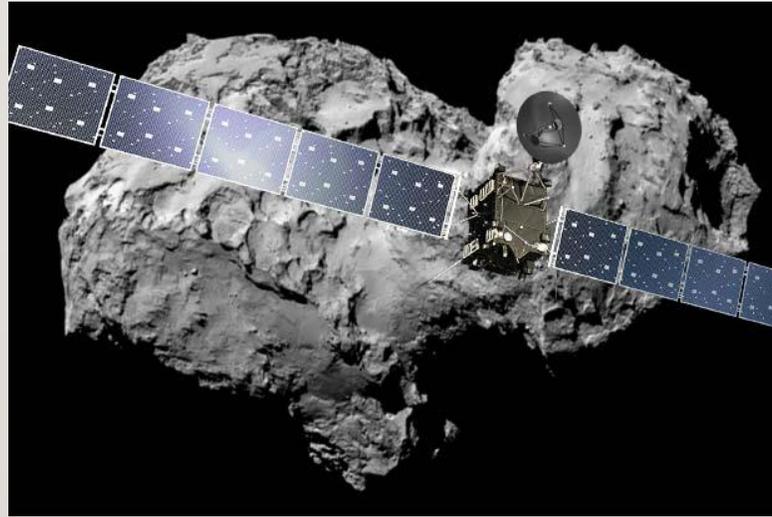
- Agua líquida. La Tierra se había enfriado suficientemente
- Radiación solar 30% inferior a la actual. Mucho frío en la superficie
- Necesidad de un intenso efecto invernadero.  $\text{CO}_2 \times 1000$ . Agua con el doble de salinidad.
- Composición atmosférica. Agua, nitrógeno, metano, amoníaco (metano y amoníaco desaparecen por ruptura fotoquímica). Atmósfera muy reductora, sin oxígeno y sin helio ni hidrógeno. Vulcanismo muy activo. Proporciona  $\text{CO}_2$ , CO, Amoníaco, Metano, nitrógeno y **agua**
- Tormentas eléctricas constantes

# CÓMO APARECE LA MATÈRIA ORGÁNICA?

---



Meteorito Murchinson 1969



Misión Rosetta ESA 2004 - 2014



Experimento Miller - Urey

# APARECE LA CÉLULA PRIMORDIAL. LAST UNIVERSAL COMMON ANCESTOR (L.U.C.A.)

---

- Sistema de almacenamiento de información compartido a base de ácidos nucleicos
- Código genético compartido
- Quizá existieron diversos L.U.C.A. con una elevadísima transferencia genética horizontal: Jeffrey Bada, biólogo. Libro “The spark of life”. “podemos imaginar estas entidades primigenias atravesando un período de experimentación similar al de la revolución sexual de la década de los sesenta”.

# **METABOLISMO ACELULAR**

- Fumarolas oceánicas
- Sobre diversas arcillas
- Sobre metales
- En el mar...
- **PIEZA DEL PUZZLE  
MAL ENCAJADA**

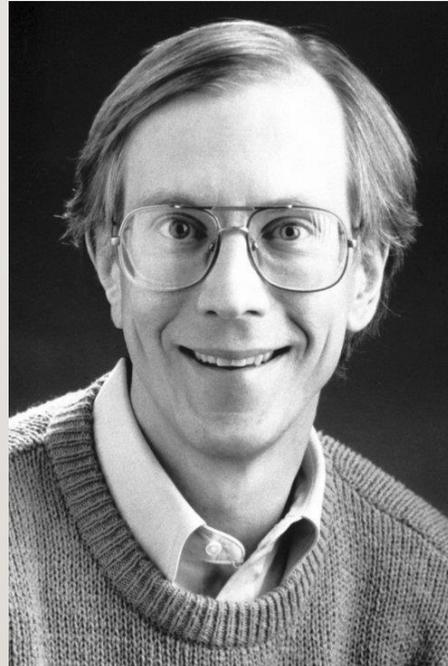
# COMPONENTES PRIMORDIALES DE L.U.C.A. (DEBEN APARECER AL UNÍSONO)

---

- 1. Sistema de almacenaje de información**
- 2. Metabolismo**
- 3. Compartimentación con membranas**

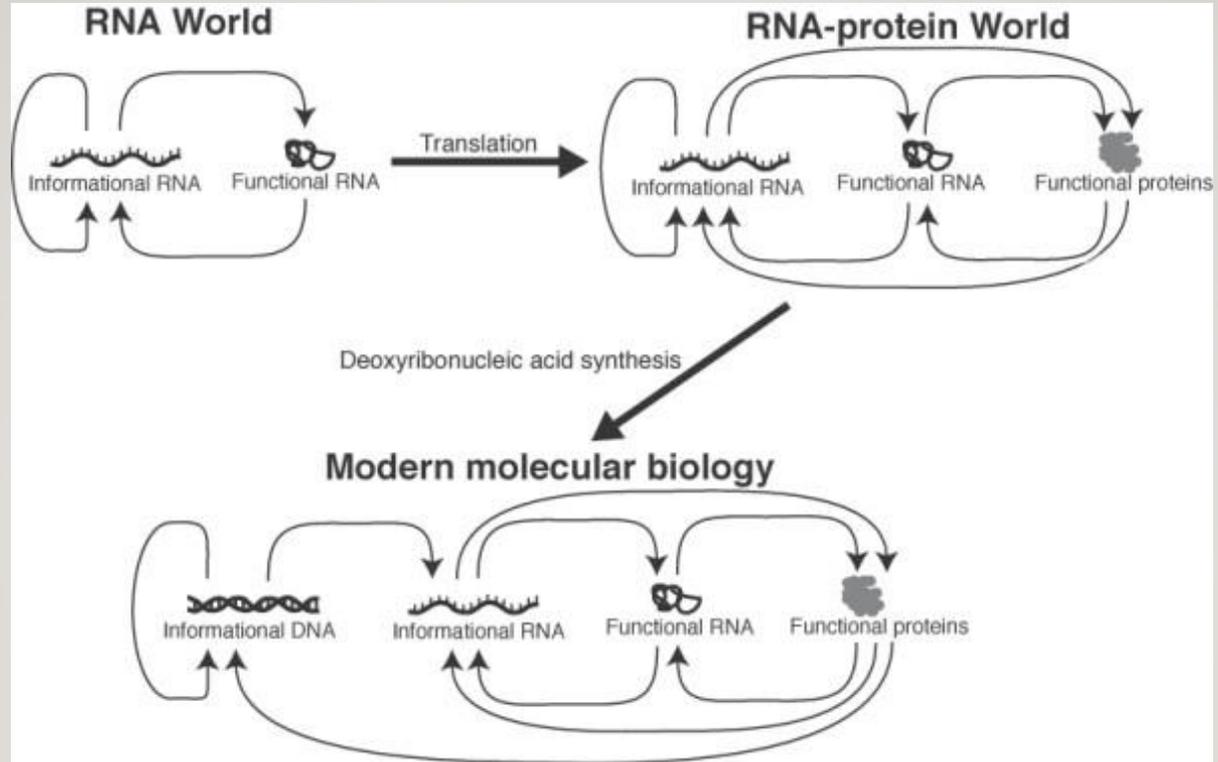
# ¿FUE EL ARN LA PRIMERA MOLÉCULA BIOLÓGICA?

---



Sidney Altman y Thomas R Cech descubren la capacidad catalítica y auto-replicativa de ciertos ARN conocidos como RIBOZIMAS. Posibilitan el almacenamiento de información y metabolismo.

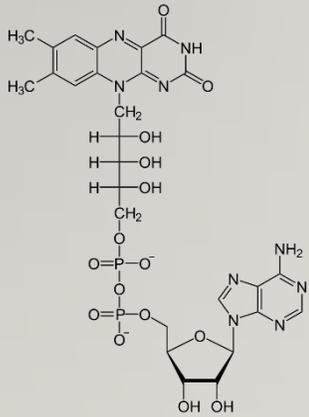
Premio Nobel de química | 1989



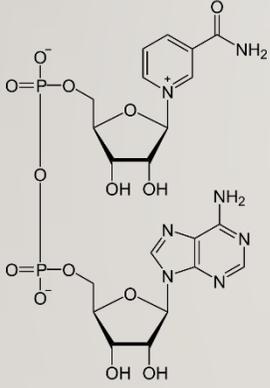
# MUNDO DE ARN

---

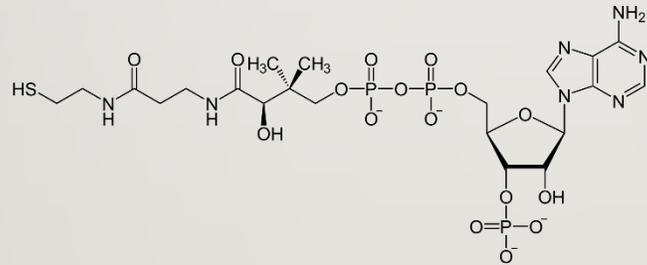
# HUELLAS DEL MUNDO DE ARN



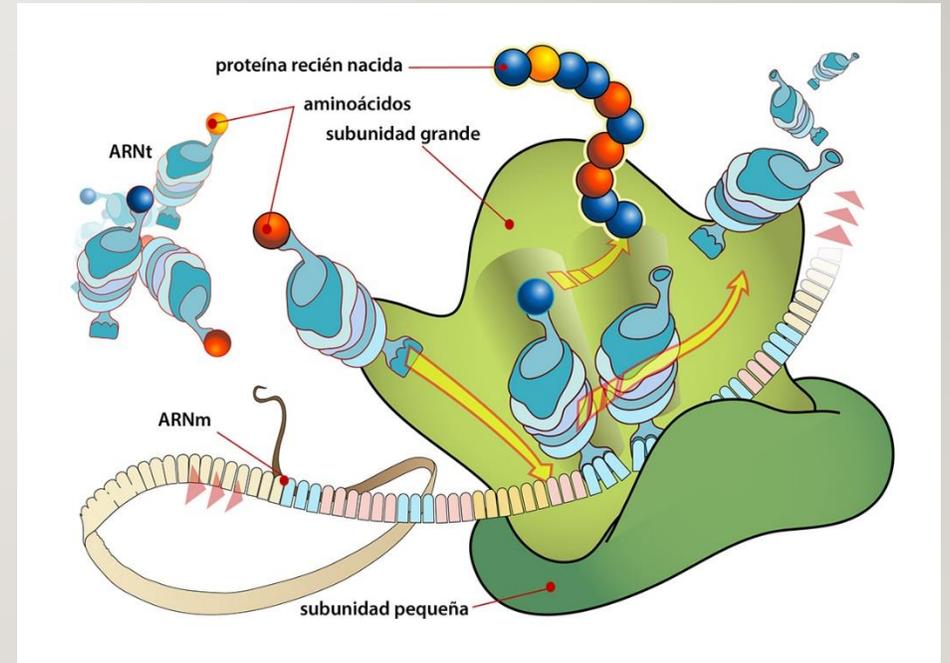
FAD



NAD



COENZIM A



# PROBLEMAS QUE SUSCITA EL MUNDO DE ARN

---

- No se sabe cómo se pudo crear ribosa espontáneamente
- Tampoco se sabe por qué la vida usa sólo D-ribosa
- Se desconoce cómo se pueden unir nucleótidos sin enzimas
- La replicación espontánea del ADN se ha obtenido, pero no en las condiciones de la Tierra primordial
- **POR QUÉ EL ARN FORMADO NO SE HIDROLIZABA?**

# CÉLULAS DESDE EL PRINCIPIO

---

- SE PRECISAN MEMBRANAS !!!
  - Para posibilitar reacciones (concentración suficiente de reactivos)
  - Para crear gradientes de protones y generar energía
  - Para proteger a los ácidos nucleicos
  - Pero, ¿cómo se generan las membranas de fosfolípidos?



# TRADUCCIÓN Y CÓDIGO GENÉTICO, CON EL ARN NO ES SUFICIENTE

---

## ARN

- 4 nucleótidos
- Catálisis y evolución a la vez

## PROTEINA

- 20 aminoácidos
- Catálisis separada de la evolución

Los dos primeros nucleótidos del codón determinan el aminoácido escogido  
¿Código inicial de dos nucleótidos?

Relación entre el nucleótido central y la hidrofobicidad del aminoácido

Uracilo central determina los aa más hidrofóbicos (ala, leuc, isol, val)

Primer nucleótido tiene relación con el origen bioquímico del aminoácido

# TRANSCRIPCIÓN, CON EL ARN NO ES SUFICIENTE

---

## ARN

- Químicamente poco estable
- Cambio de citosina a uracilo
- Límite de tamaño

## ADN

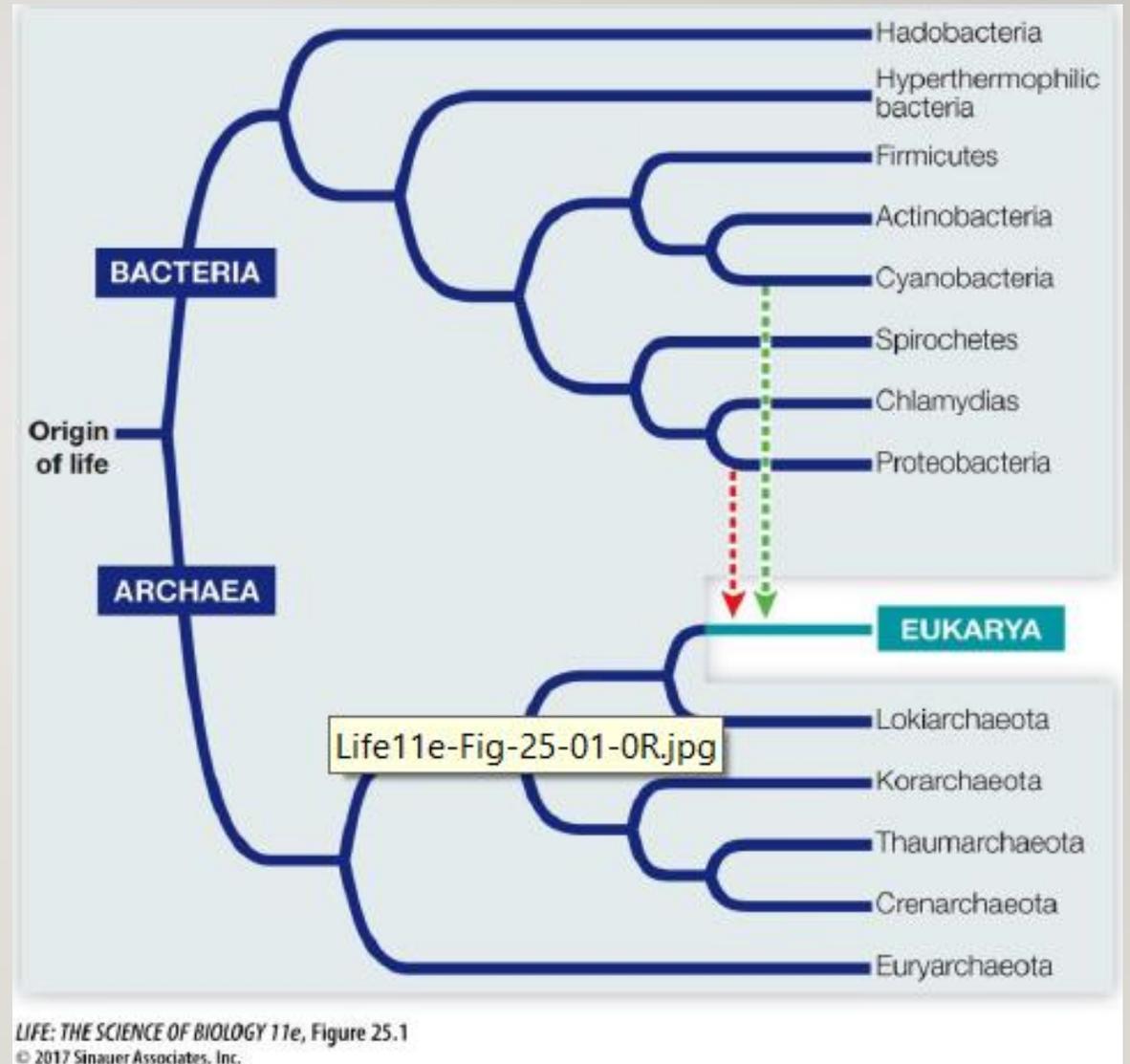
- Químicamente muy estable
- No
- Sin límite de tamaño

Es posible que el ADN apareciese primero en virus. Transcriptasa inversa

# EL ÁRBOL DE LA VIDA

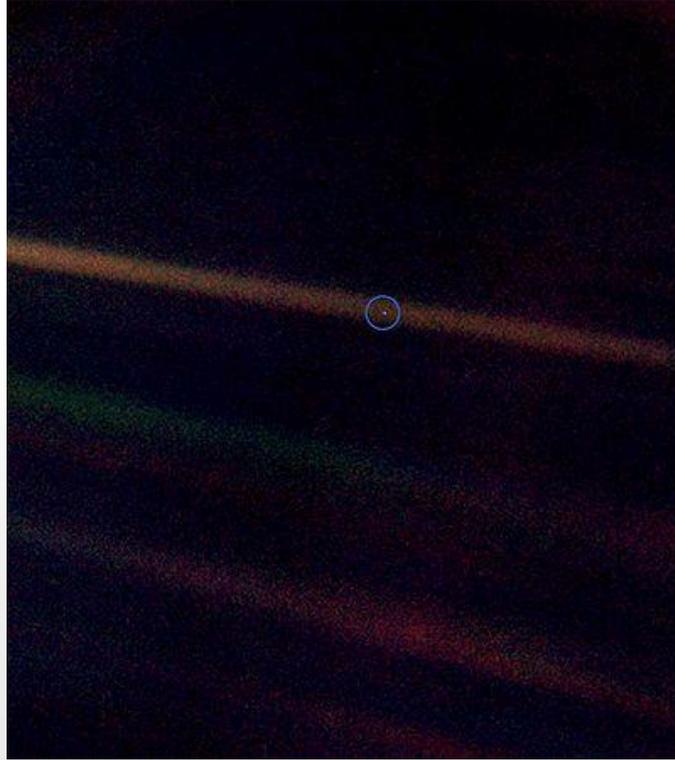
---

Estudio ARNr 16S-18S  
Loki: 175 proteínas eucariotas  
Eucariotas: aparecen hace 2000 M.A.





1972  
Apolo 17  
Canica azul



1990  
Voyager I  
6,000,000 Km