

BIENVENIDOS !

MBIO 1100 Secciones 1 y 2

Profesor: Felipe Guhl : fguhl@uniandes.edu.co

Profesor Asistente : Andrea Ríos: a.rios@uniandes.edu.co

Monitores:

Andrés Felipe Acosta: af.acostav1@uniandes.edu.co

Daniel S.Osorio : ds.osorio@uniandes.edu.co

MARTES Y MIÉRCOLES : 12:30 -13:50

SD- 805



Un marco evolutivo para la Biología

Tierra



Venus



Marte



Mercurio



Pluton



Jupiter

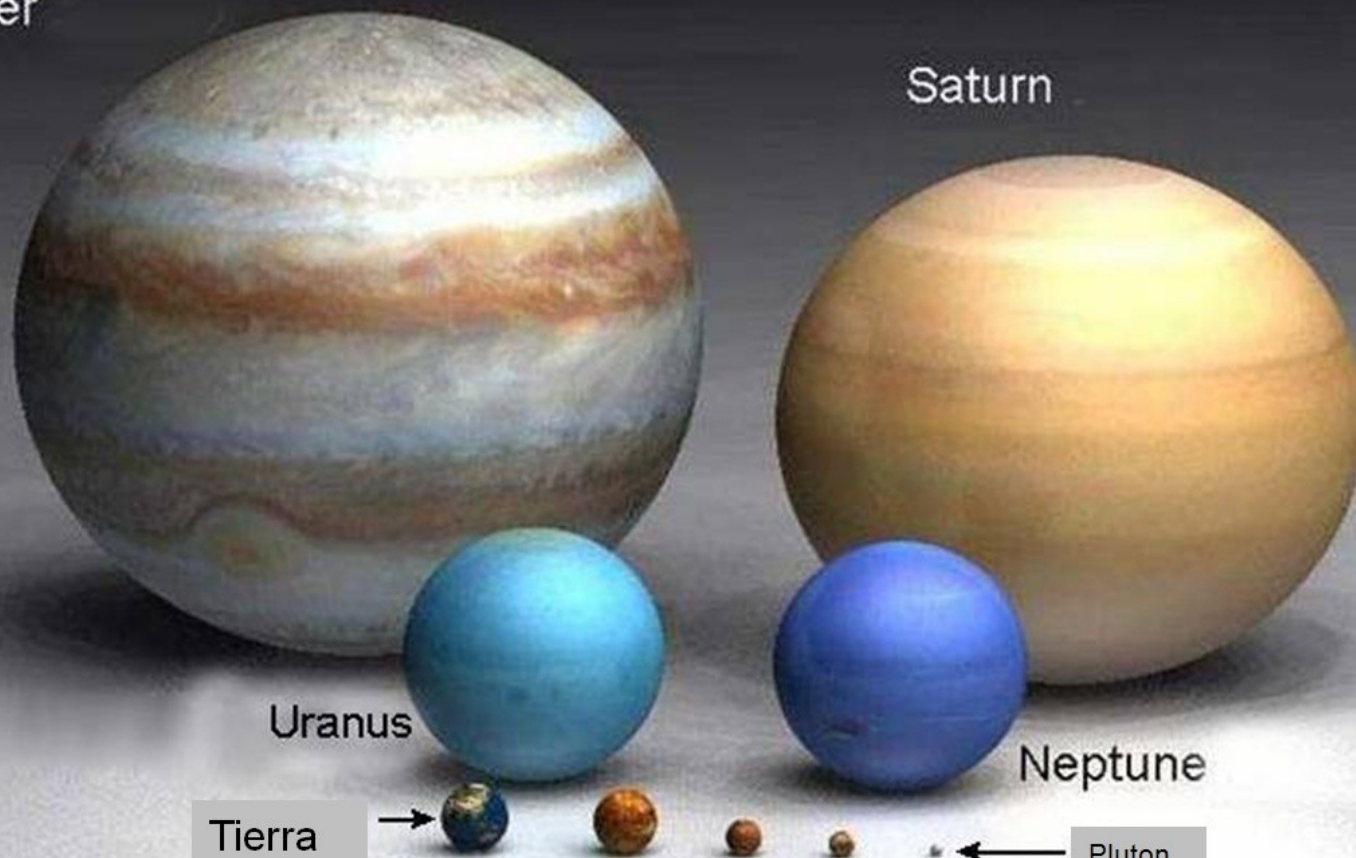
Saturn

Uranus

Neptune

Tierra

Pluton

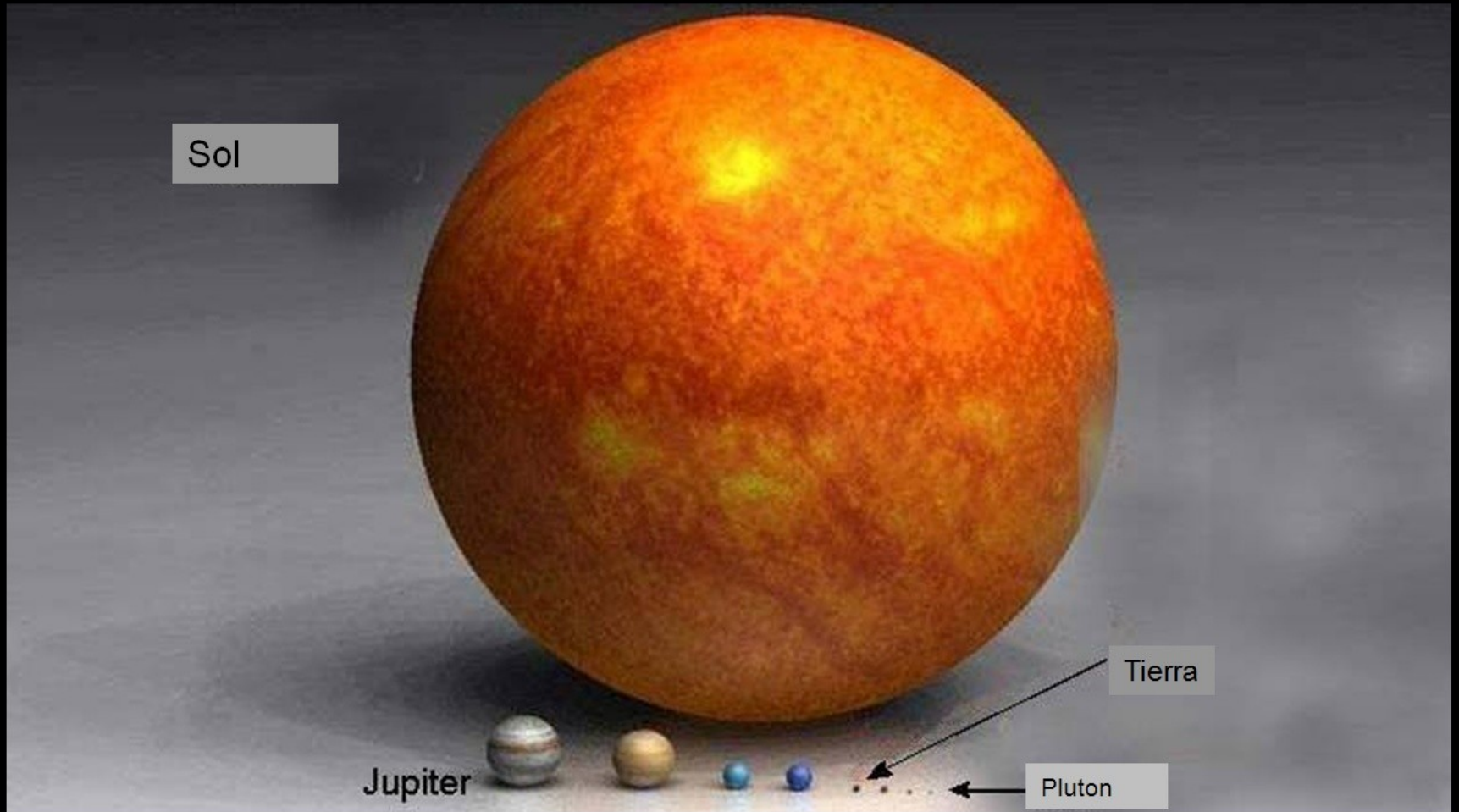


Sol

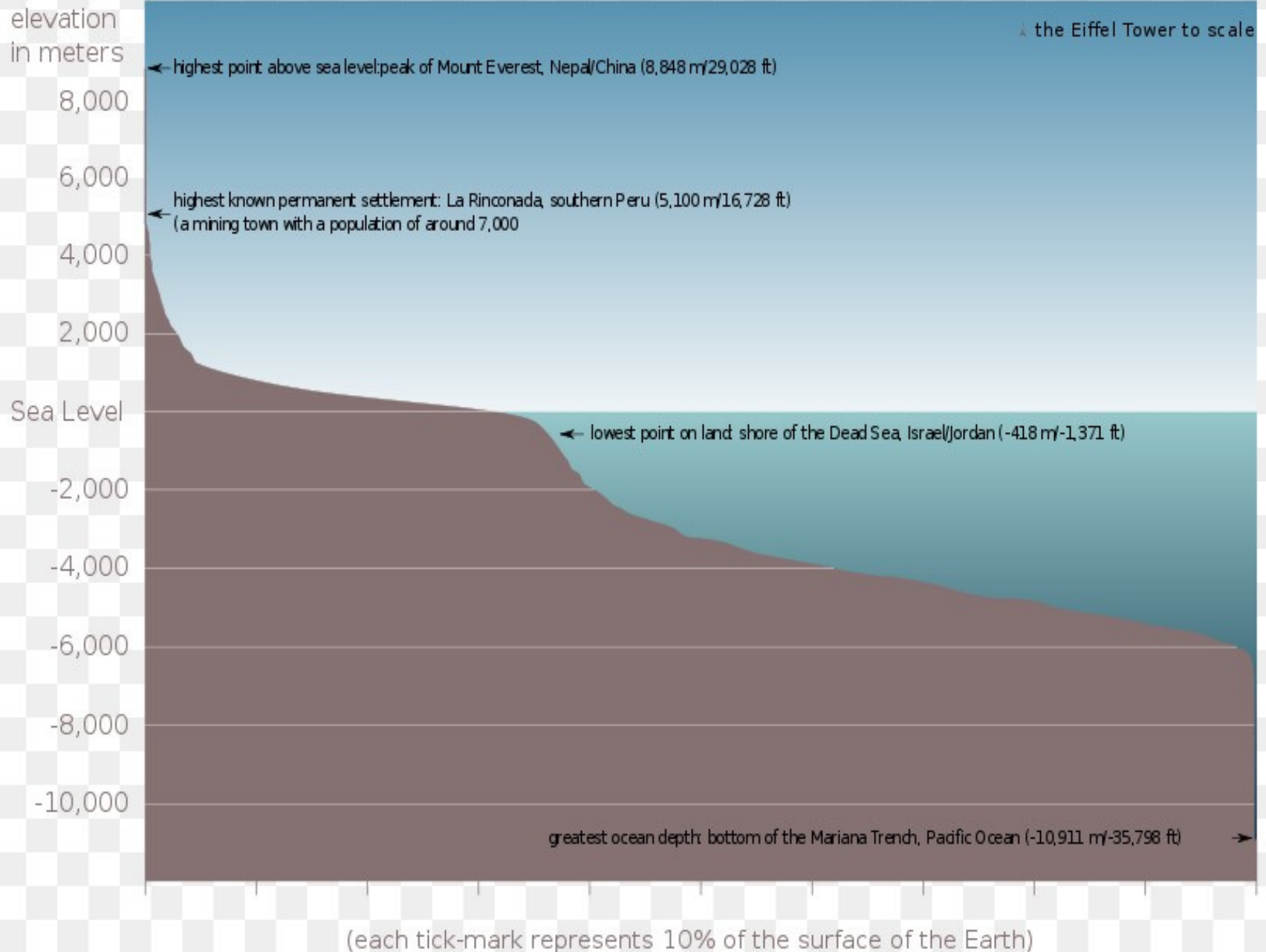
Jupiter

Tierra

Pluton



Elevation Histogram of the Earth's Crust

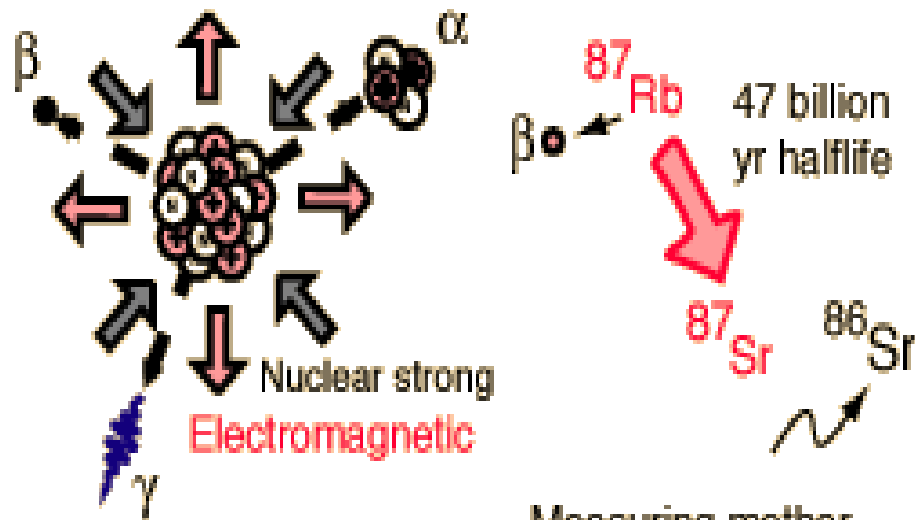




Isótopo	Reacción de desintegración	$t_{1/2}$
Uranio-238	${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\alpha$	$4,5 \cdot 10^9$ años
Uranio-235	${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{231}_{90}\text{Th} + {}^4_2\alpha$	$7,1 \cdot 10^8$ años
Carbono-14	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\beta$	5730 años
Radio-226	${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\alpha$	1620 años
Tritio	${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^0_{-1}\beta$	12,3 años
Molibdeno-99	${}^{99}_{42}\text{Mo} \rightarrow {}^{99}_{43}\text{Tc} + {}^0_{-1}\beta$	66 días
Yodo-131	${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + {}^0_{-1}\beta$	8,05 días
Polonio-214	${}^{214}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{210}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\alpha$	$1,6 \cdot 10^{-4}$ s

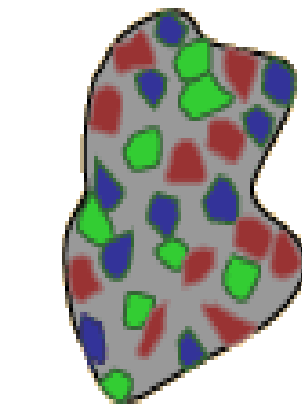
Isótopos Radiactivos son átomos de un elemento que han sido modificados de forma tal que en su núcleo se encuentran un número mayor de neutrones que en el elemento original, por lo tanto este nuevo átomo presenta el mismo número de electrones en la externa, el mismo número atómico que corresponde al número de protones en el núcleo, lo cual define su ubicación en la tabla periódica, pero diferente masa atómica o peso atómico ya que este último valor corresponde a la suma de neutrones y protones en el núcleo.

No todos los distintos tipos de átomos tienen sus isótopos, incluso un mismo elemento puede tener muchos tipos de isótopos, algunos son estables pero otros, como es el caso del uranio, son bastante inestables por lo que el átomo emite radiación de forma espontánea mientras se convierte en un átomo más estable lo cual hace que se denomine isótopo radioactivo. Es probable que en la primera descomposición del núcleo el átomo no logre estabilizarse por lo que continúa el proceso hasta que se descompone en un nuevo átomo, este proceso puede ocurrir varias veces hasta que se logra la estabilidad, los sucesivos átomos que se obtienen en este proceso se conocen como una serie o familia radiactiva.

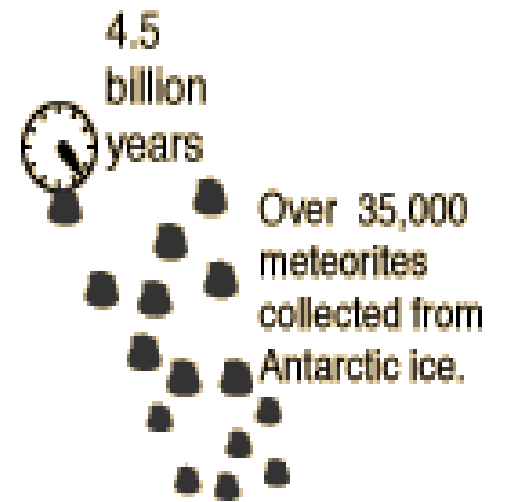


Radioactive decay provides a clock determined by the delicate balance of the two strongest forces known, at a scale inaccessible to ordinary chemical or other natural intervention.

Measuring mother and daughter concentrations gives a time, but depends on initial concentrations. Reference to an isotope that is not from radioactive decay allows one to correct for the initial concentrations.



"Whole rock isochrons" are curves plotted for the different minerals that crystallized together. The slope provides an age independent of initial concentrations.



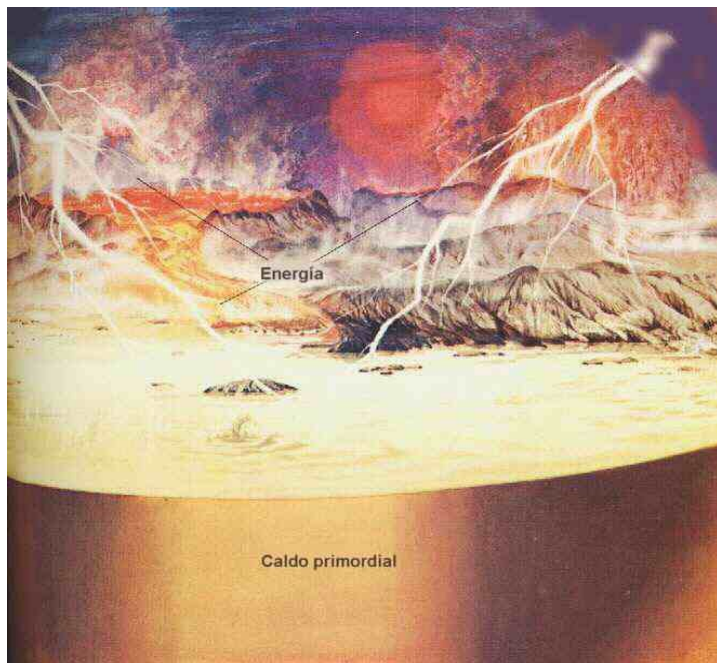
Such radioactive dating of the abundant and relatively unweathered Antarctic meteorites gives consistent dates of solidification about 4.5 billion years ago.

4.543 miles de millones años



Porqué vida en la Tierra?

- No muy cerca – ni muy lejos del sol
- Su tamaño y su masa son propicios para ofrecer una atracción gravitacional adecuada para:
- Una atmósfera protectora que bloquea las radiaciones
- Permite la cadena de flujo de energía



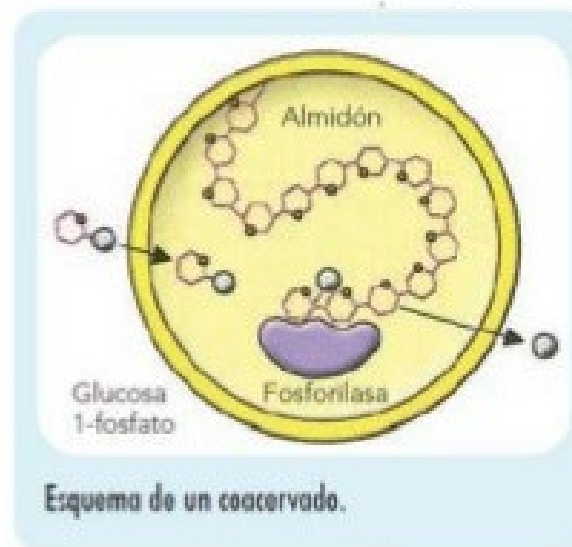
Teorías sobre el origen de la vida

Teoría de los coacervados



- Alexander Oparin
- (1894-1980)
- Bioquímico ruso.

Propuso que las moléculas orgánicas (aminoácidos, nucleótidos y azúcares), podrían haberse originado espontáneamente a partir de materia inorgánica **(1920)**. Su teoría de los coacervados, supuso la formación de pequeñas gotas esféricas formadas por moléculas orgánicas, que se mantuvieron unidas por fuerzas hidrofóbicas, de manera espontánea en el caldo primitivo. De allí surgieron las proteínas y se formaron las membranas de las primeras protocélulas.



Esquema de un coacervado.

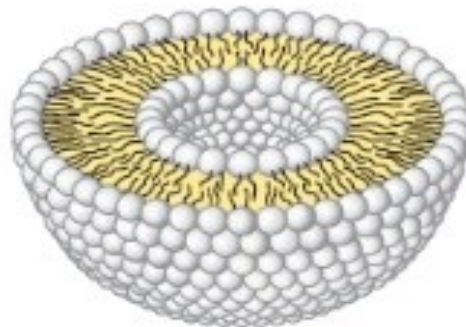
Surgimiento de las membranas biológicas: Primeros seres vivos o Protobiontes (Coacervados).

Coacervados:

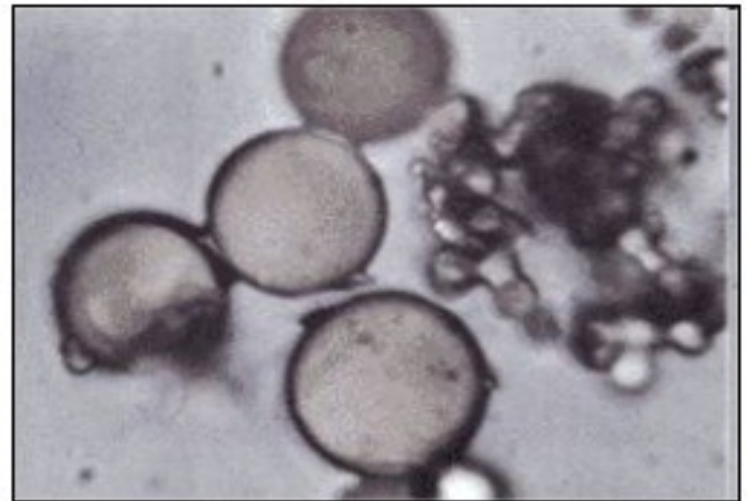
Mezcla de monómeros y polímeros en medio acuoso. Gotitas de grasas que permiten separar reacciones biológicas. Metabolismo primitivo.



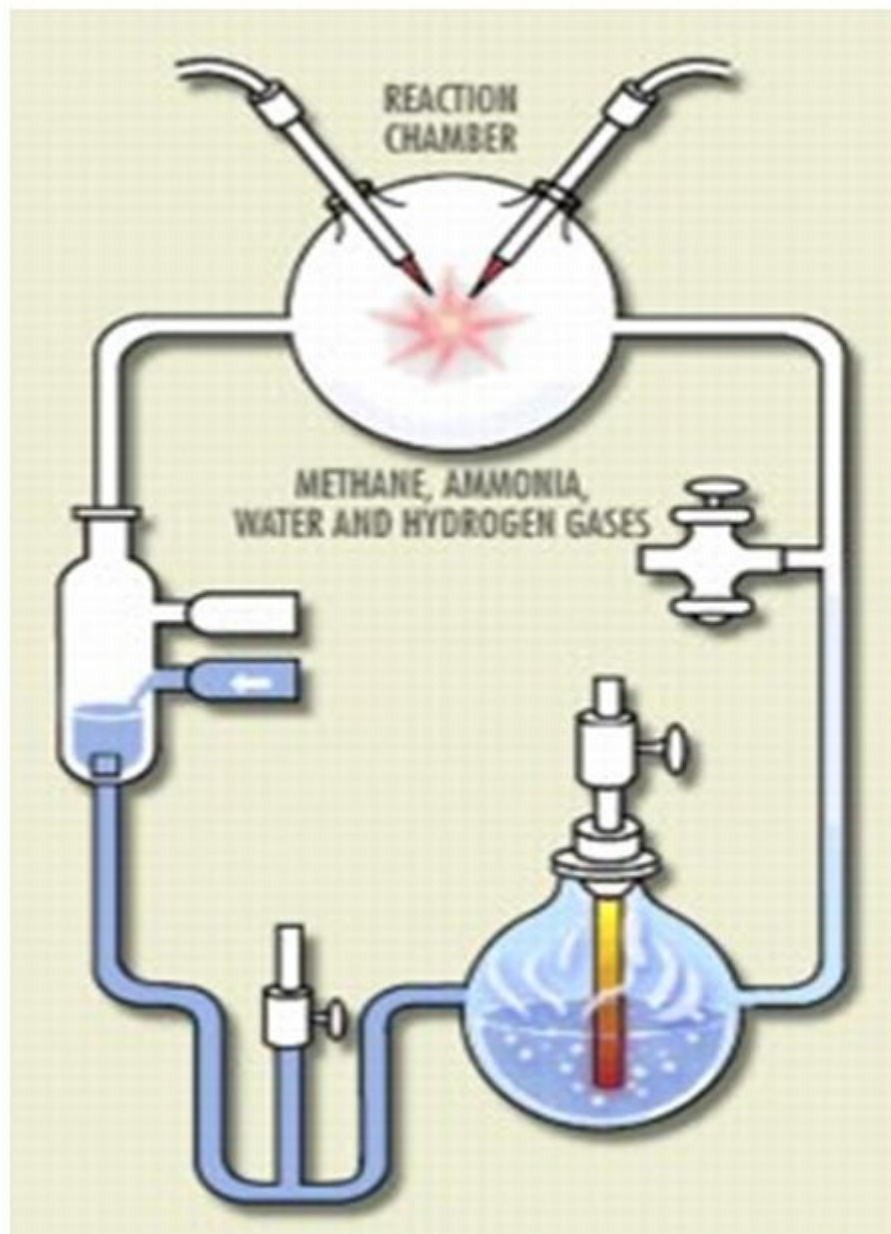
Micelle



Liposome

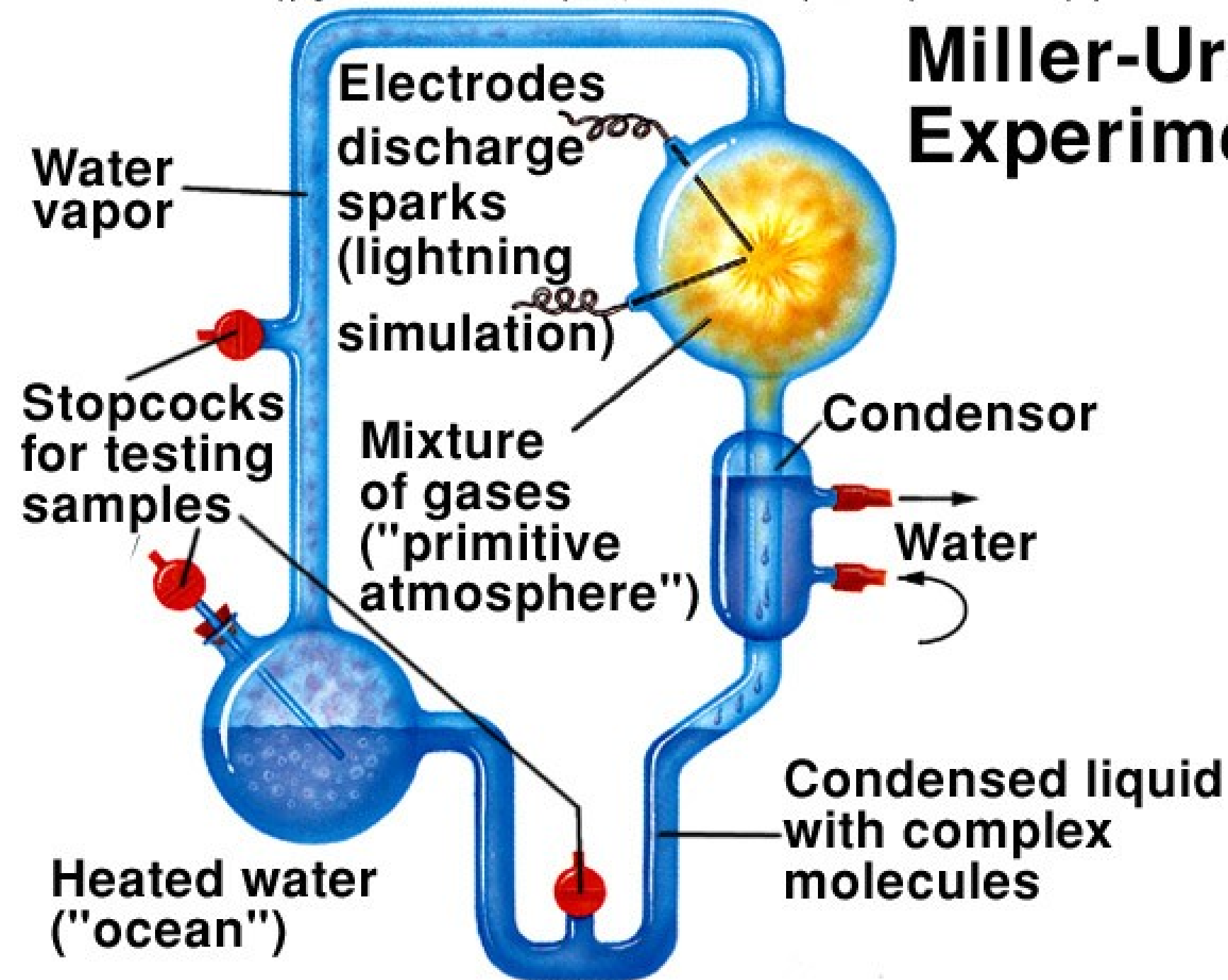


Experimento de Miller

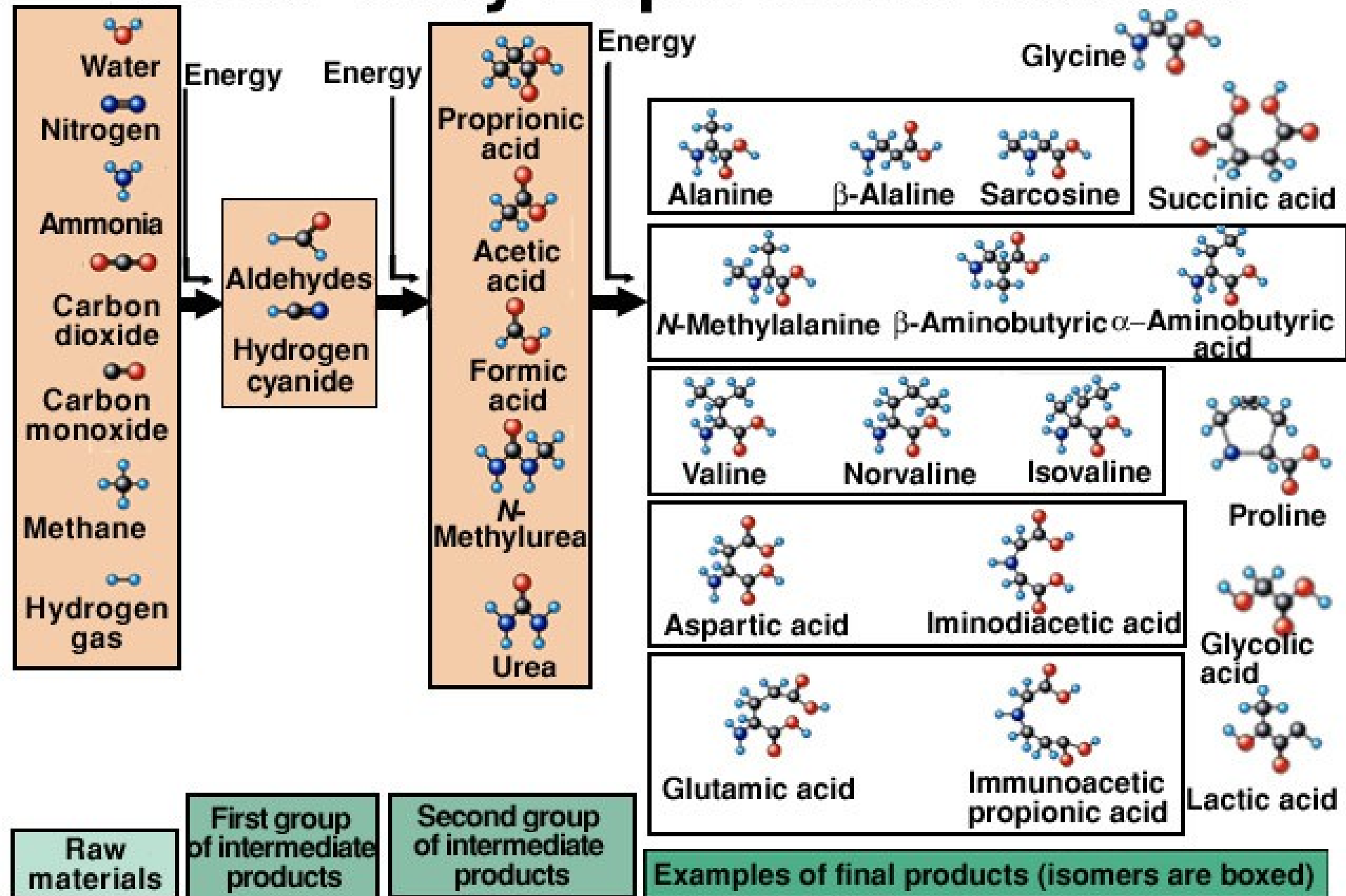


- **Harold C. Urey** pensaba que, en presencia de las fuentes de energía adecuadas, esta atmósfera primitiva sería un medio favorable para las síntesis orgánicas, y que esto era, en principio, susceptible de ensayarse experimentalmente. En un artículo de Urey, de 1952, donde desarrolla estas ideas se lee: "**Me parece que sería provechoso realizar experimentos de producción de compuestos orgánicos a partir de agua y metano en presencia de luz ultravioleta similar a la del Sol. También valdría la pena probar los efectos de las descargas eléctricas sobre las reacciones ya que es razonable suponer la existencia de tormentas eléctricas en la atmósfera reductora**".

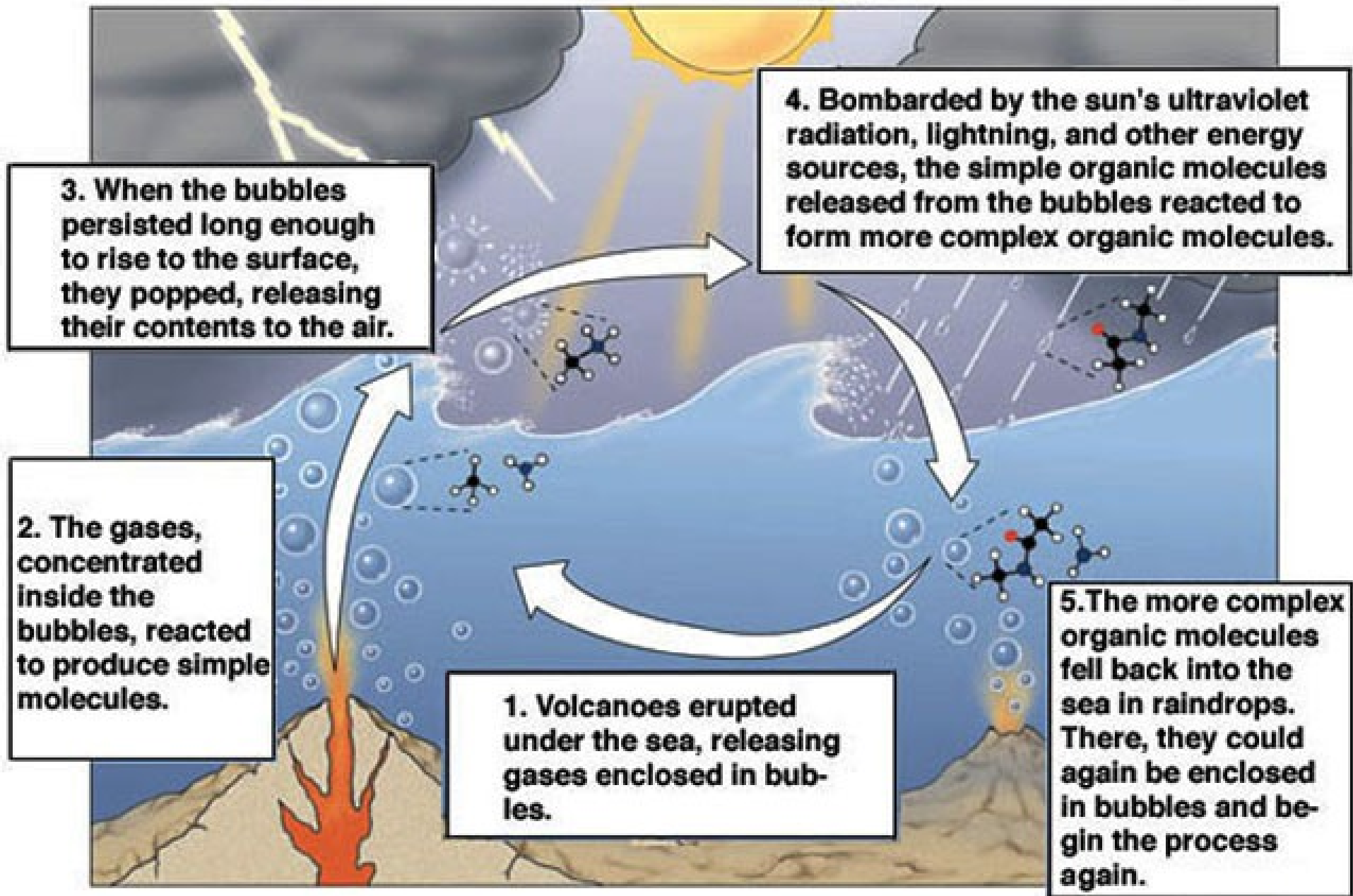
Miller-Urey Experiment



Miller-Urey Experiment Results



Current Bubble Hypothesis



Pregunta

Hace cuanto tiempo cree usted que aparecieron los primeros organismos vivos sobre el planeta tierra?

- a. 1 000 años
- b. 15 000 años
- c. 1 millón de años
- d. 2 000 millones de años
- e. 3 500 millones de años

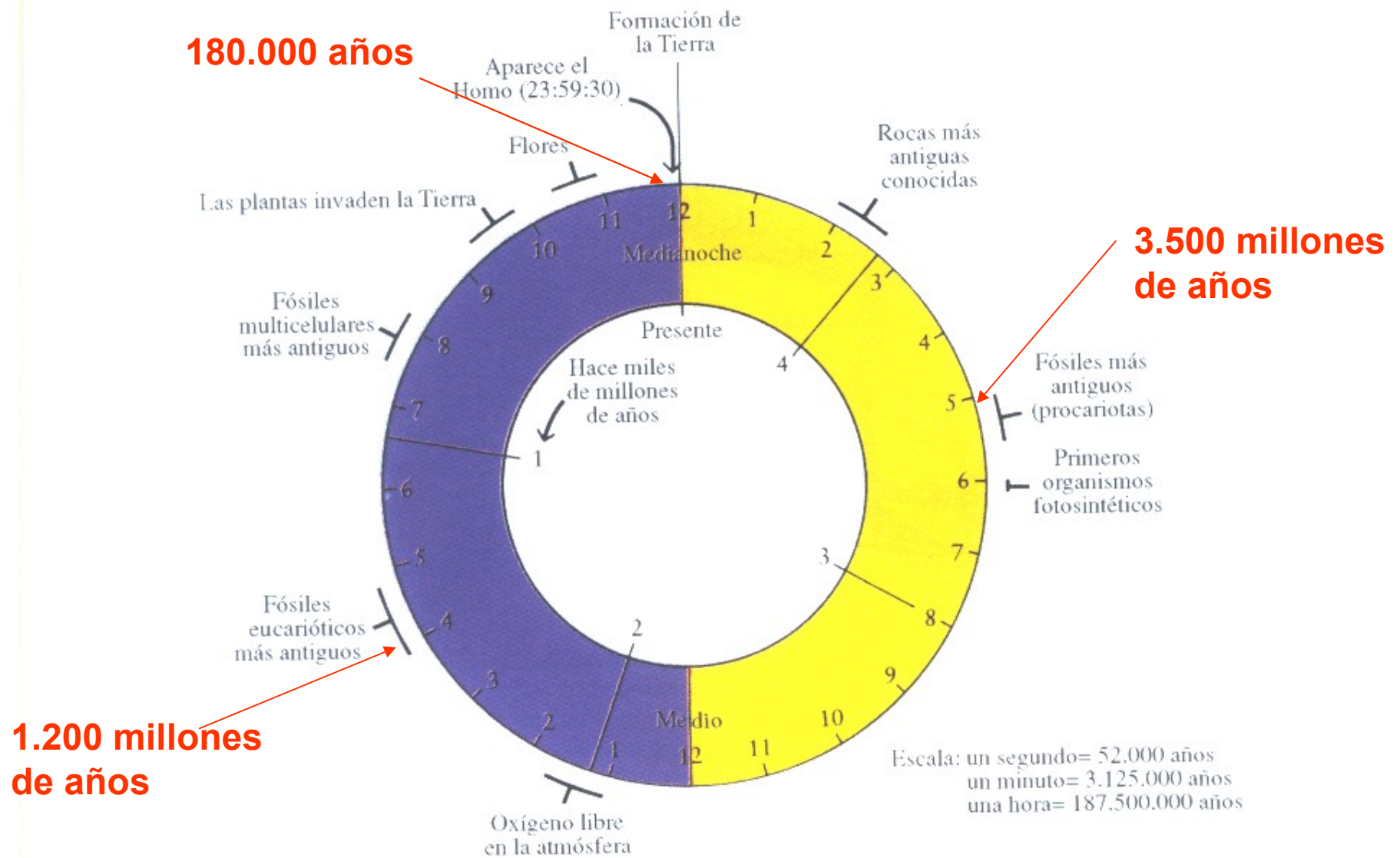
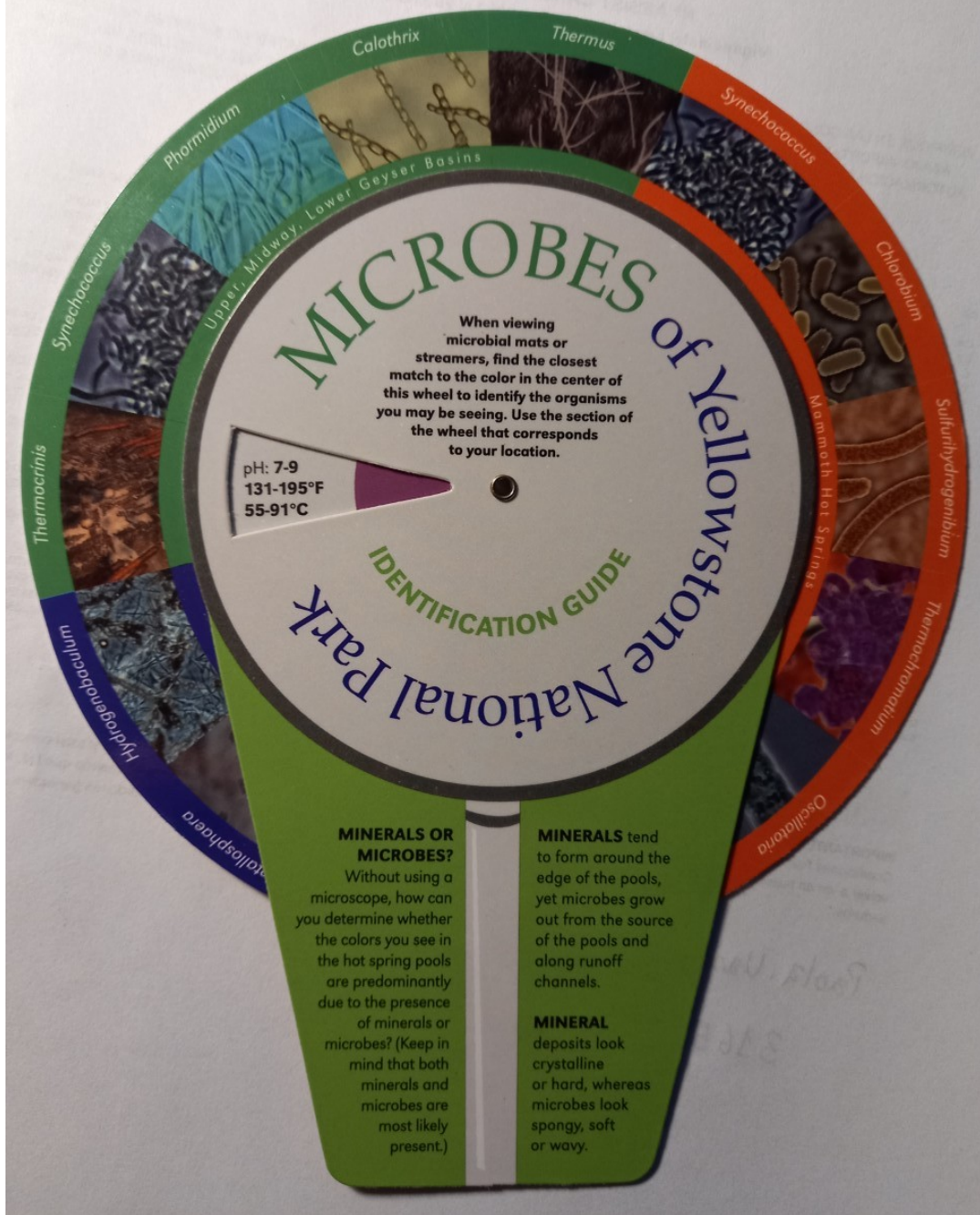
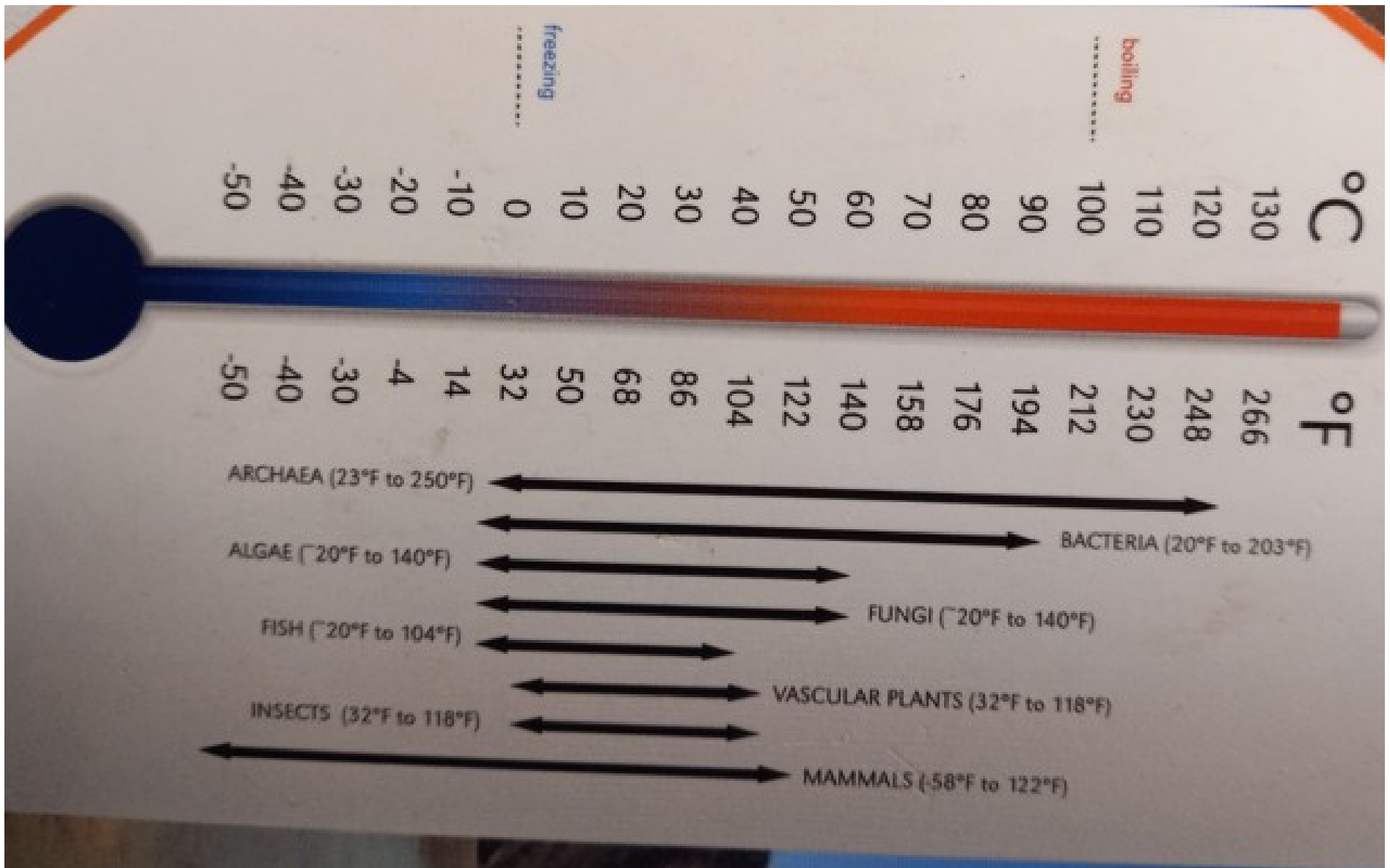


Fig. 4-11. Esfera del reloj biológico. La vida aparece por vez primera relativamente temprano en la historia de la Tierra, antes de las 6 hs en una escala de 24 horas. Los primeros organismos multicelulares no aparecen hasta las primeras horas de la noche de ese día de 24 horas, y *Homo*, el género al cual pertenecen los seres humanos, es el recién llegado, aproximadamente 30 segundos antes de la medianoche.















BACTERIA

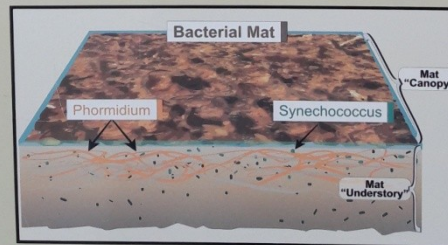
MAT

Miniature Forests

Within the rainbow of orange, brown, and red colors, some microorganisms live in communities of thick mats. Like miniature forests, these mats have a vertical structure and stratified functions. Microbes that live on or near the top of the mat (similar to a forest canopy) use sunlight to perform photosynthesis, which fuels the mat community. Organisms living deeper in the mat (similar to a forest understory) derive energy from chemicals produced by the surface microbes. They perform other vital functions such as decomposition and recycling nutrients to the mat's "canopy" just like their counterparts in a forest. All of these organisms create an ecosystem in the expanse of a few inches.



Heat-loving photosynthetic microbes known as Phormidium and Synechococcus live in mats along Grand Prismatic Spring's runoff channels.



Cross section of a Phormidium and Synechococcus mat showing the photosynthetic microbes (orange and green) overlying the nonphotosynthetic microbes (black).

This exhibit made possible by a generous grant to the Yellowstone Park Foundation from the NASA Astrobiology Institute and Lockheed Martin Space Operations

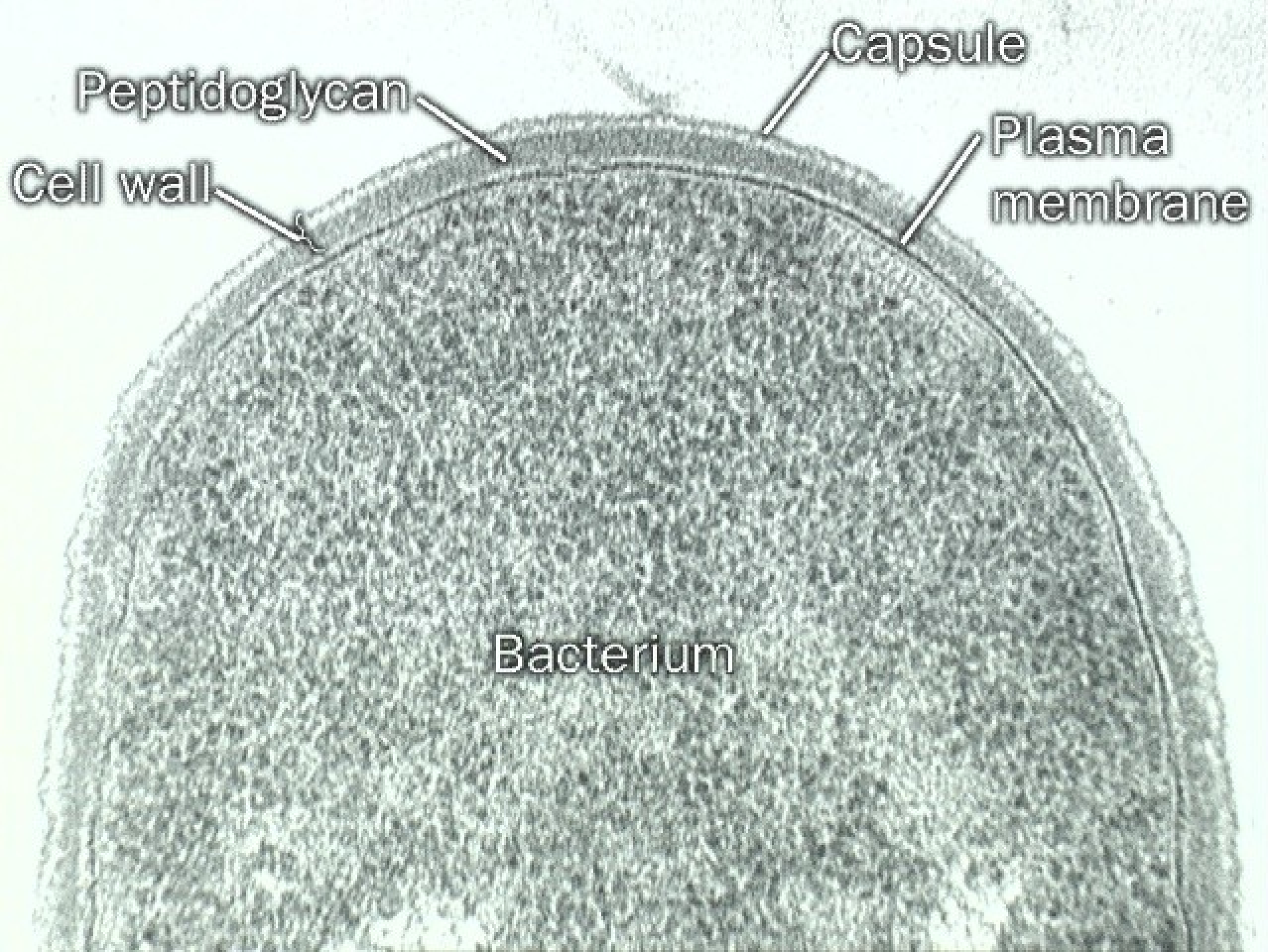






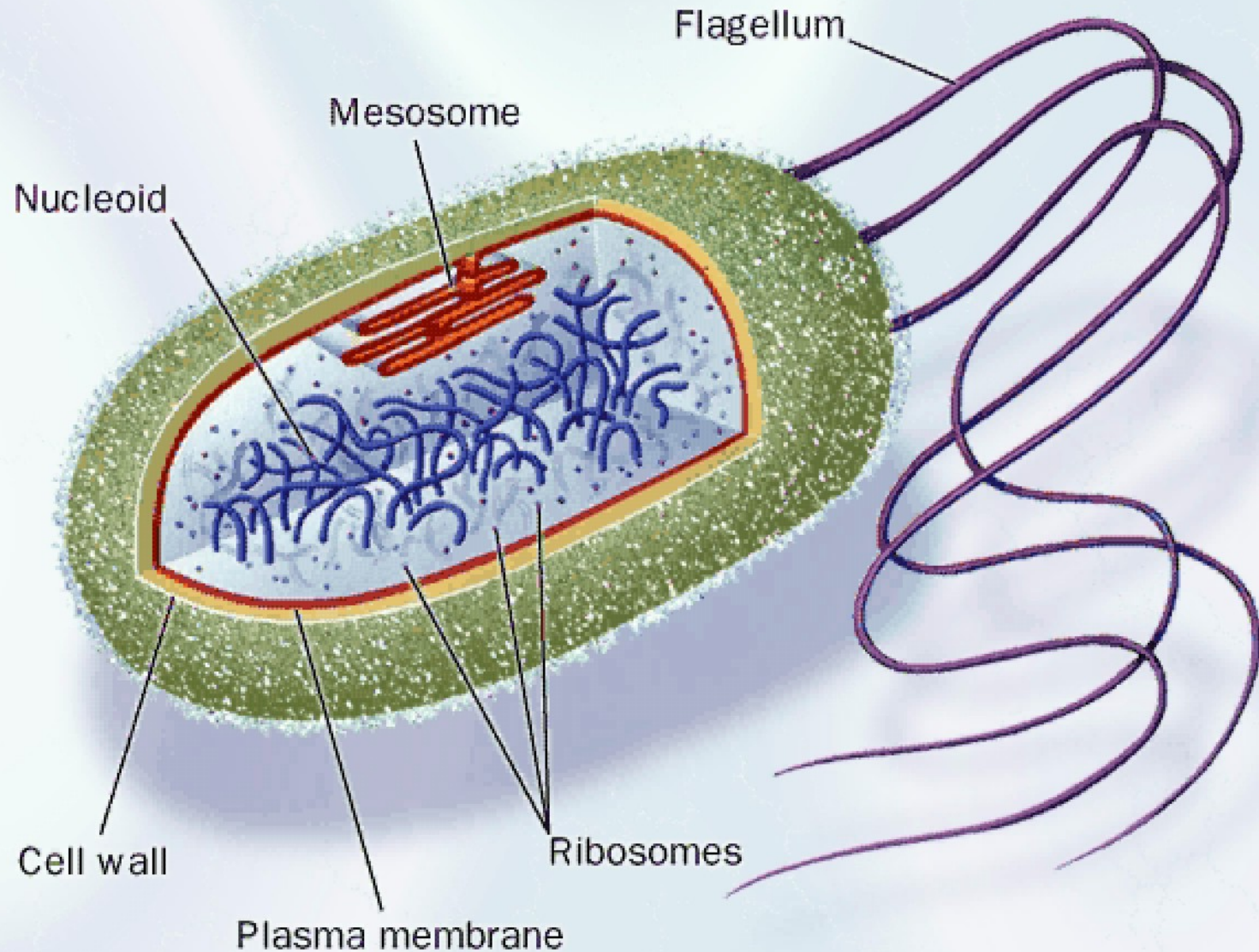


Los estromatolitos son fruto de la actividad de agrupaciones de células en colonias formando rocas sedimentarias.

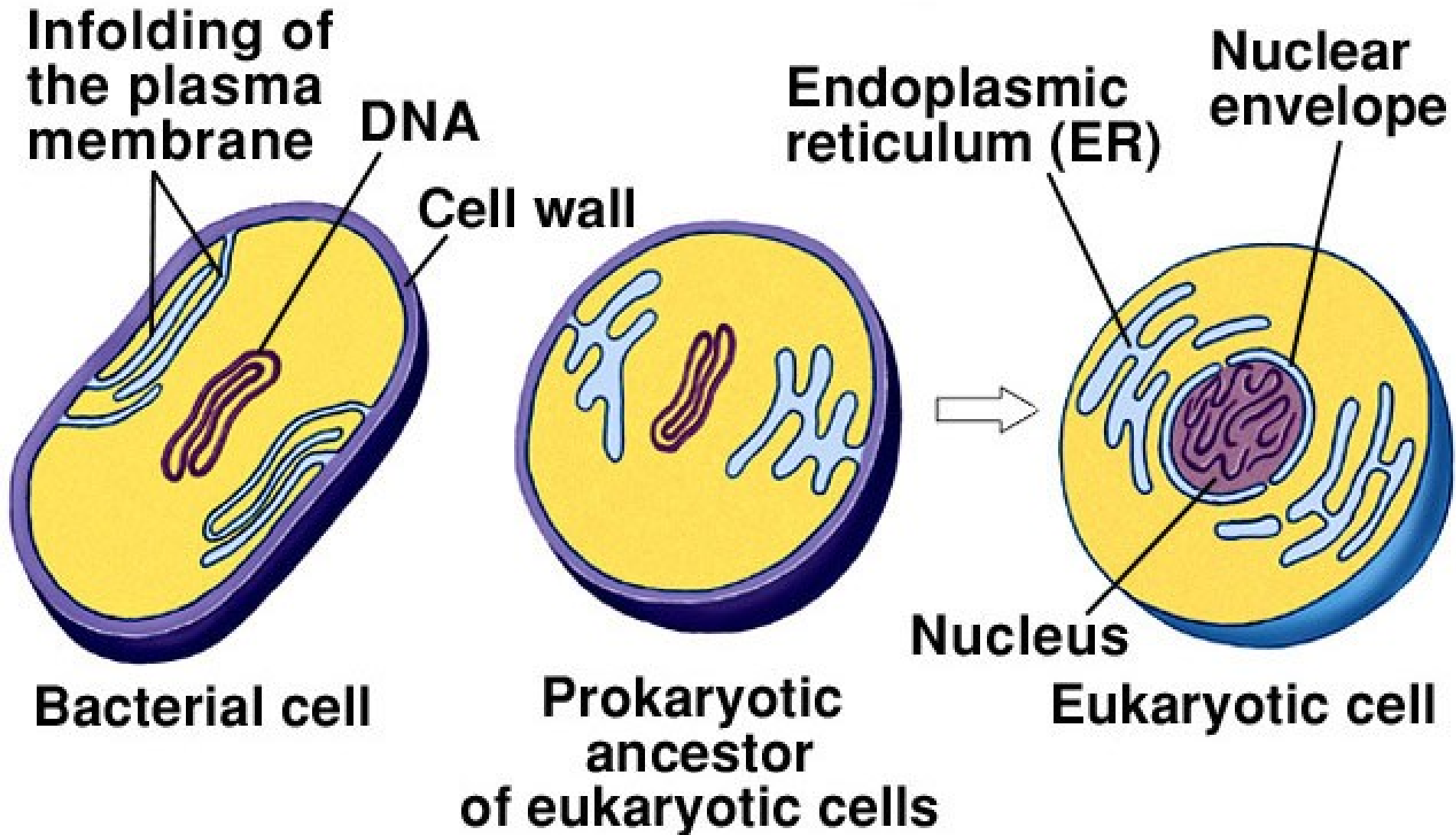


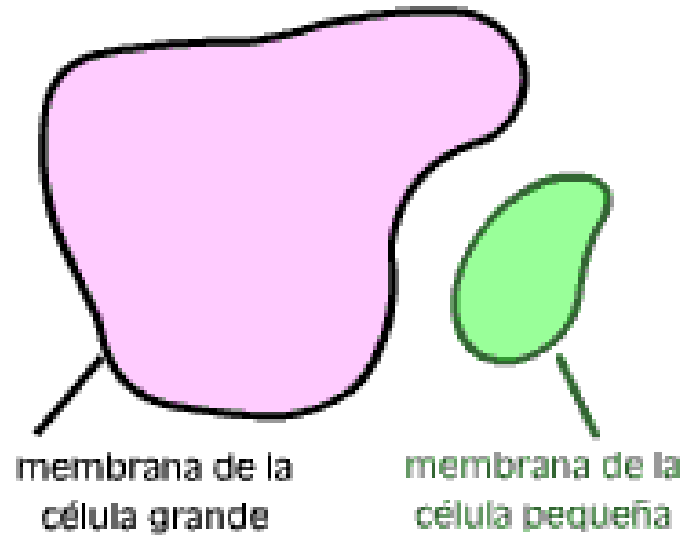


Célula Procariota



Nucleus and Endoplasmic Reticulum Origin





- Así se formaron organelos como cloroplastos y mitocondrias

- Lynn Margulis

Teoría de la Endosimbiosis 1967

LA TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA SERIADA

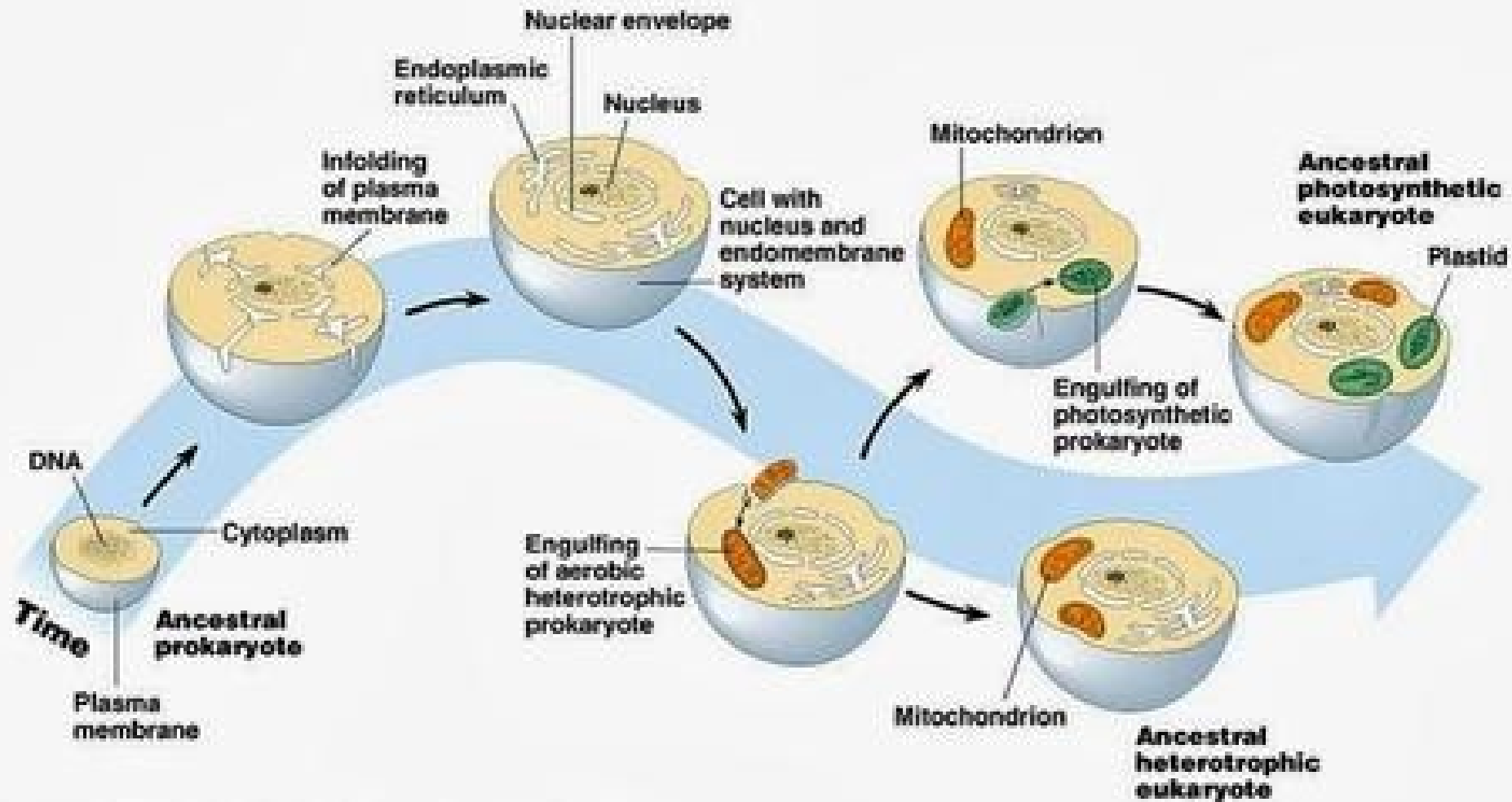
La célula eucariota se formó por la suma constructiva de varias bacterias mediante procesos de simbiosis.

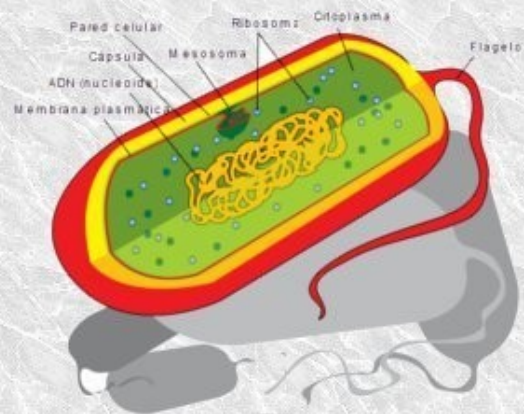
Primera incorporación

Fusión de una bacteria arquea amante del calor y del azufre denominada *Thermoplasma* con una bacteria nadadora del grupo de las espiroquetas.

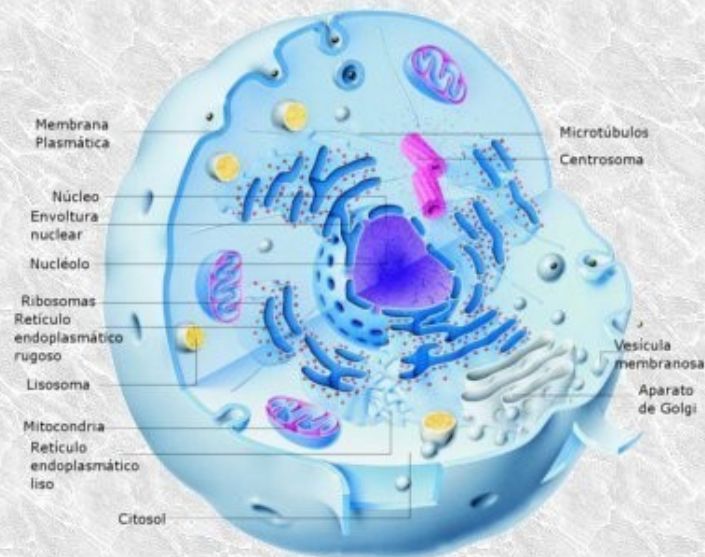


La espiroqueta aporta los genes para la fabricación del andamiaje de microtúbulos que permiten estructuras celulares más complejas. Su cuerpo adherido proporciona movilidad.

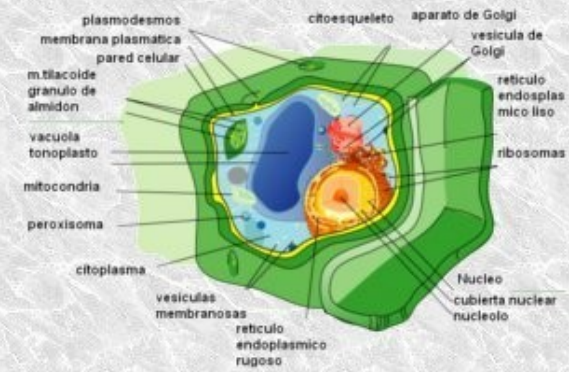




Célula procariota



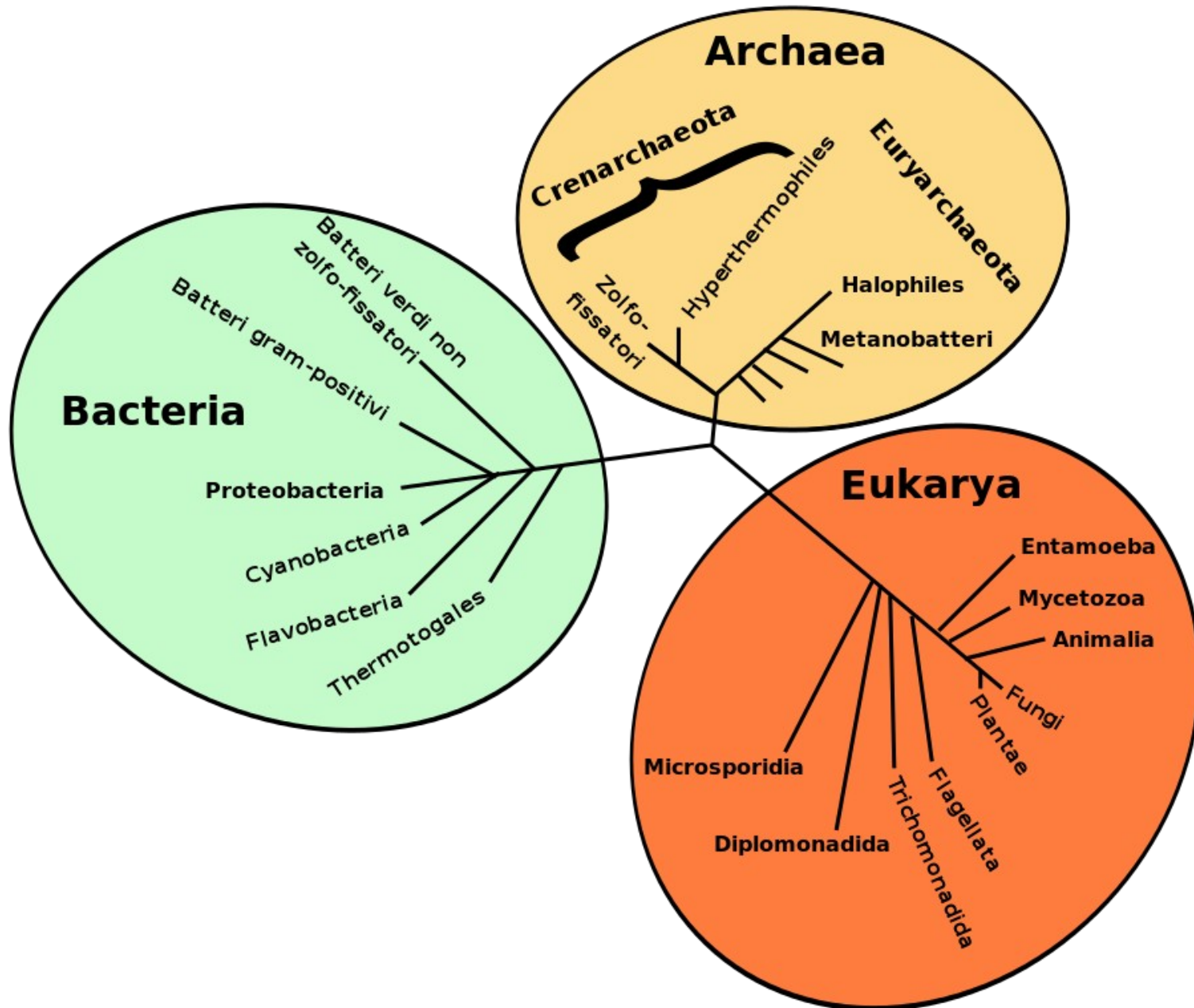
Célula eucariota animal



Célula eucariota vegetal

Figura 10.3

Los tres DOMINIOS de la vida



Los organismos han cambiado a través de billones de años . Se originaron a partir de un ancestro unicelular hace 4500 millones de años

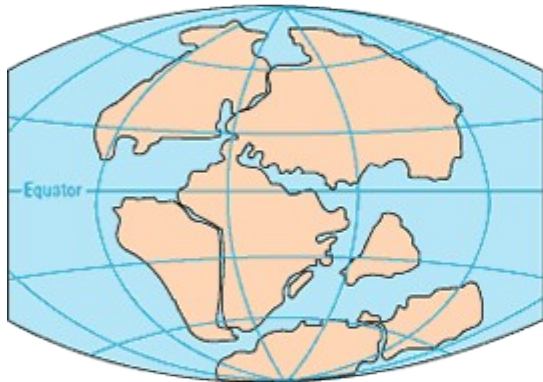
Claves de la evolución



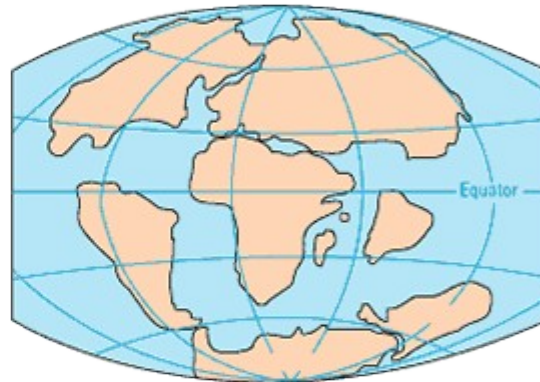
PERMIAN
225 million years ago



TRIASSIC
200 million years ago



JURASSIC
135 million years ago

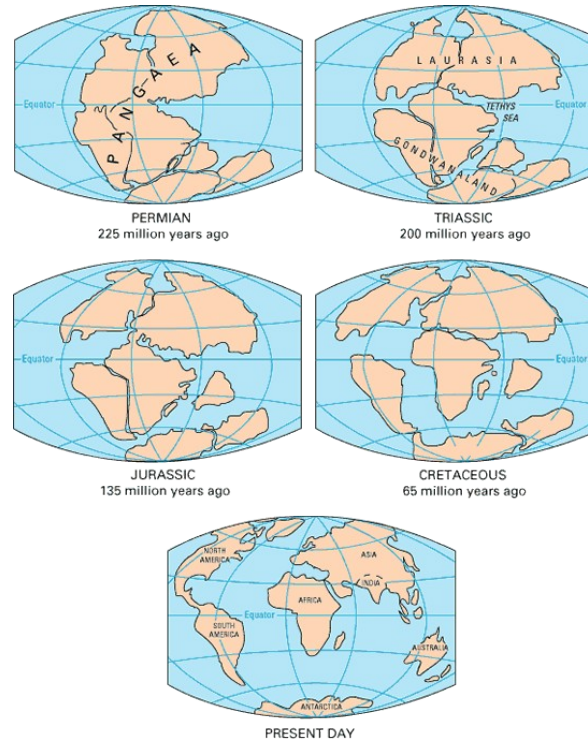


CRETACEOUS
65 million years ago



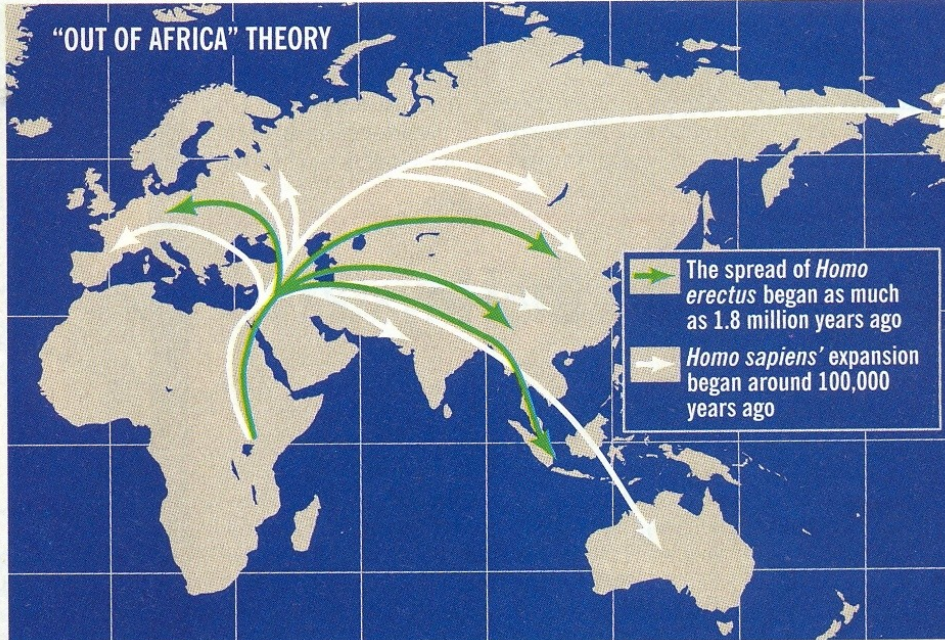
PRESENT DAY

El establecimiento, la dispersión y la evolución de organismos fue un proceso evolutivo continuo que empezó probablemente cuando el supercontinente Pangea se dividió y se separaron las masas continentales actuales hace alrededor de 200 millones de años

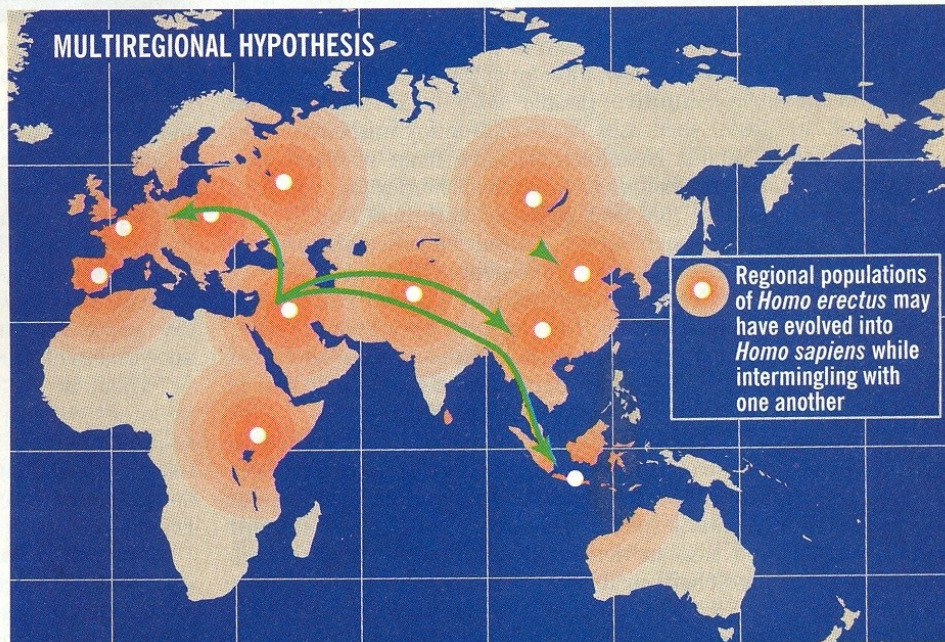


Todas las especies pertenecientes a los tres DOMINIOS o compartieron los habitats en los continentes separados o se convirtieron en especies endémicas ocupando nichos específicos bastante definidos.

"OUT OF AFRICA" THEORY



MULTIREGIONAL HYPOTHESIS



DUELING IDEAS The "out of Africa" theory holds that there were two great migrations of African-born species, first *Homo erectus*, then *Homo sapiens*. "Multiregionalism" says that many complex movements allowed interbreeding and enabled *Homo sapiens* to evolve in a number of places at once.

The australopithecines

The australopithecines lived between about 5 million and 1.2 million years ago. Their fossil remains have been found in many parts of Africa, especially along the Rift Valley.

The name australopithecine comes from *australis*, which is Latin for southern, and *pithekos*, which is Greek for ape.



Part of the skull of an australopithecine from Ileret, East Turkana, Kenya



Part of the skull of an australopithecine from Olduvai Gorge, Tanzania

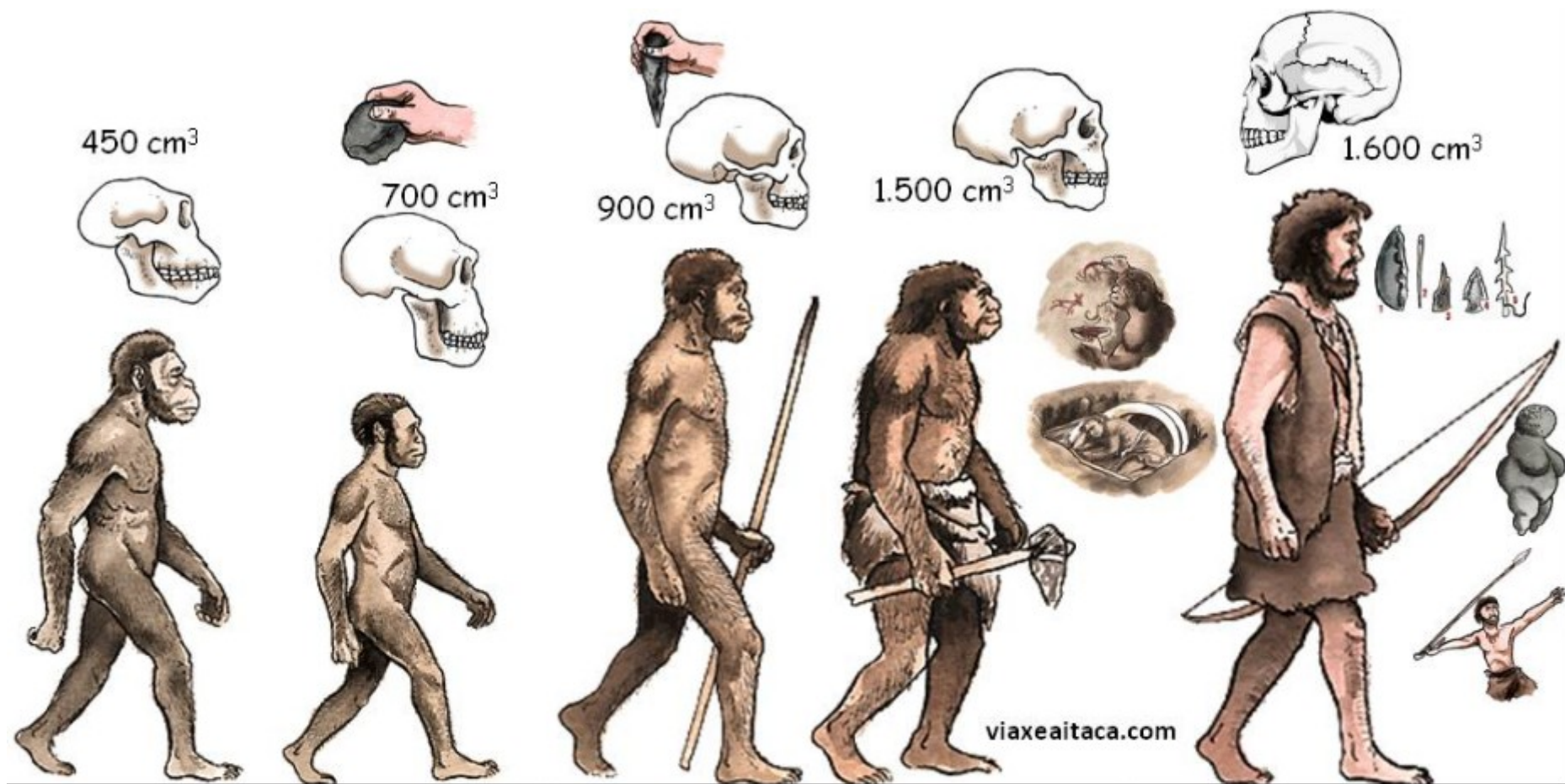


Part of the skull of an australopithecine from Swartkrans, South Africa



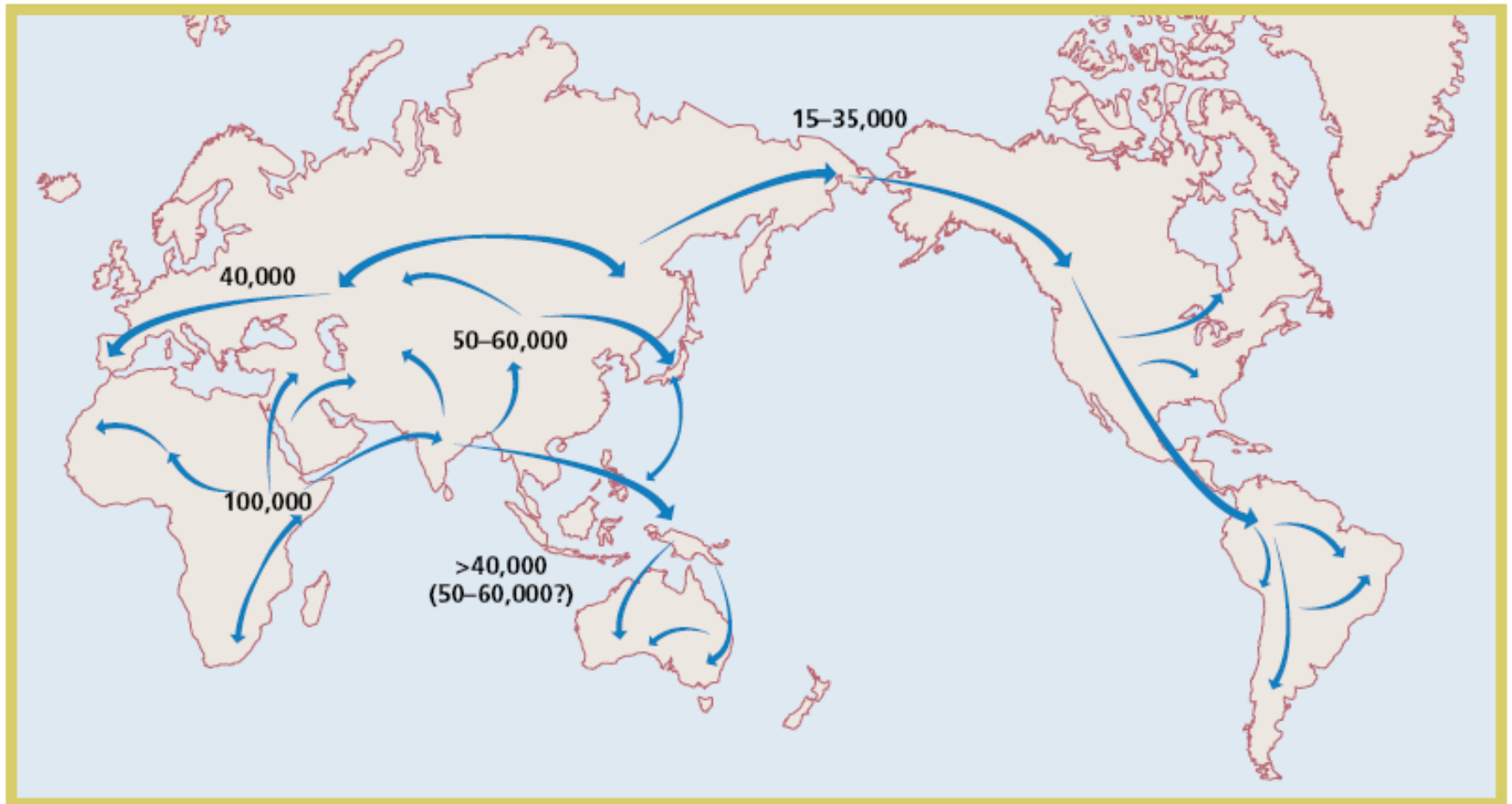
The first australopithecine found. Part of the skull and the brain cast of a young australopithecine found in 1924 at Taung, South Africa





Australopithecus africanus	Homo habilis	Homo erectus	Homo Neanderthalensis	Homo Sapiens Sapiens
1 - 1,35 m Ata 45 kg África	1,2 – 1,5 m África	1,7 m África	1,7m 70 kg Europa	1,7 – 1,8 m Europa
4.000.000 anos	2.000.000 anos	1.500.000 anos	200.000 anos	100.000 anos

RUTAS DE MIGRACIÓN DE *Homo sapiens*



BOB CRIMI

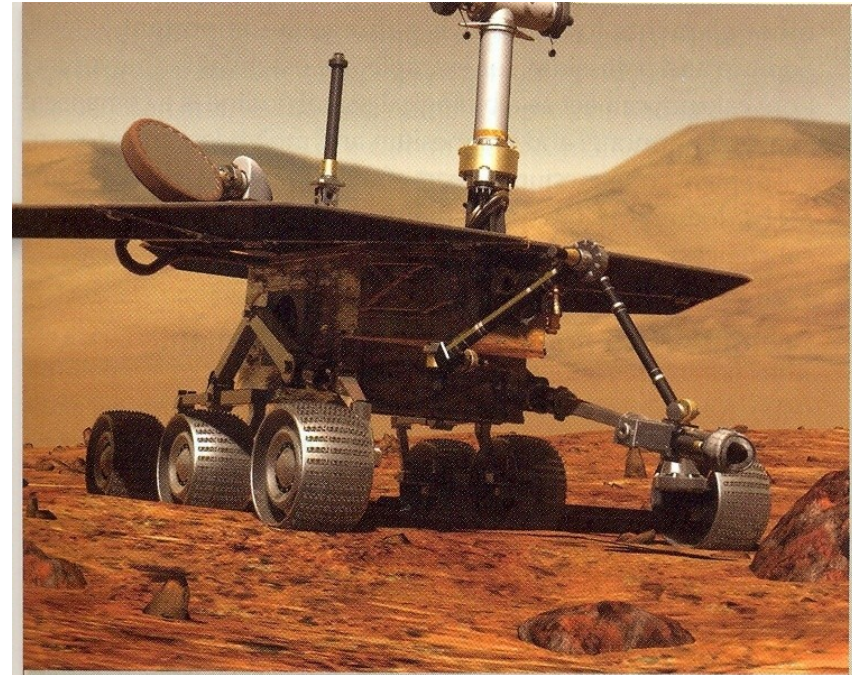
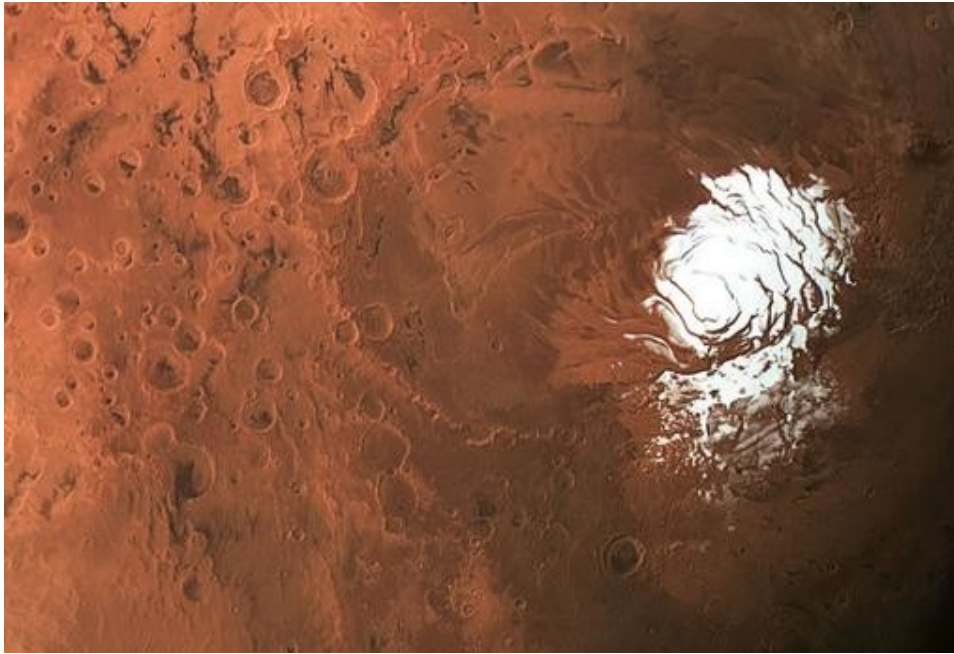
Fig. 3 The migration of modern *Homo sapiens*. The scheme outlined above begins with a radiation from East Africa to the rest of Africa about 100 kya and is followed by an expansion from the same area to Asia, probably by two routes, southern and northern between 60 and 40 kya. Oceania, Europe and America were settled from Asia in that order.

- Se han realizado excavaciones arqueológicas desde las islas Aleutianas a través de las costas occidentales de los Estados Unidos y Canadá hasta las costas de México, Centro y Sur América.

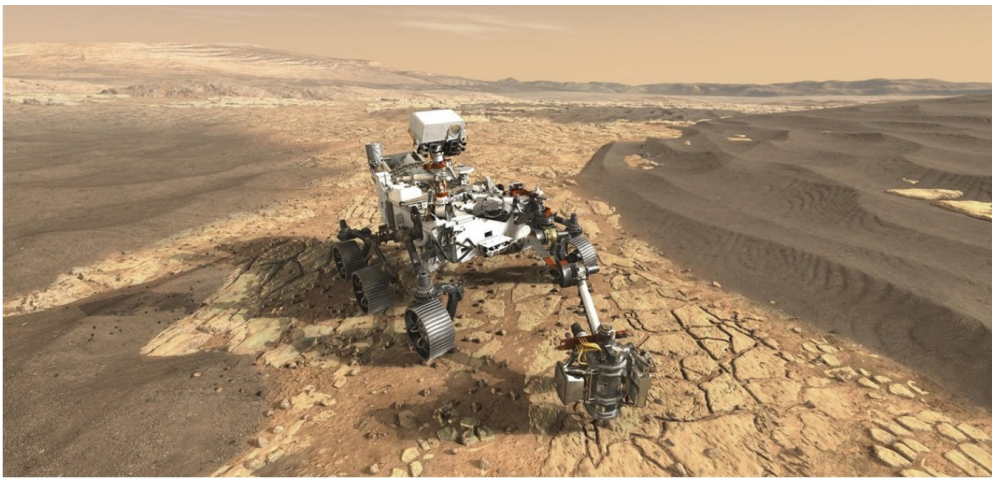
- La evidencia más cercana de la presencia de actividades humanas data de alrededor **20.000 años** atrás, probablemente **12 a 15 000 años** para comenzar actividades de asentamiento en América .



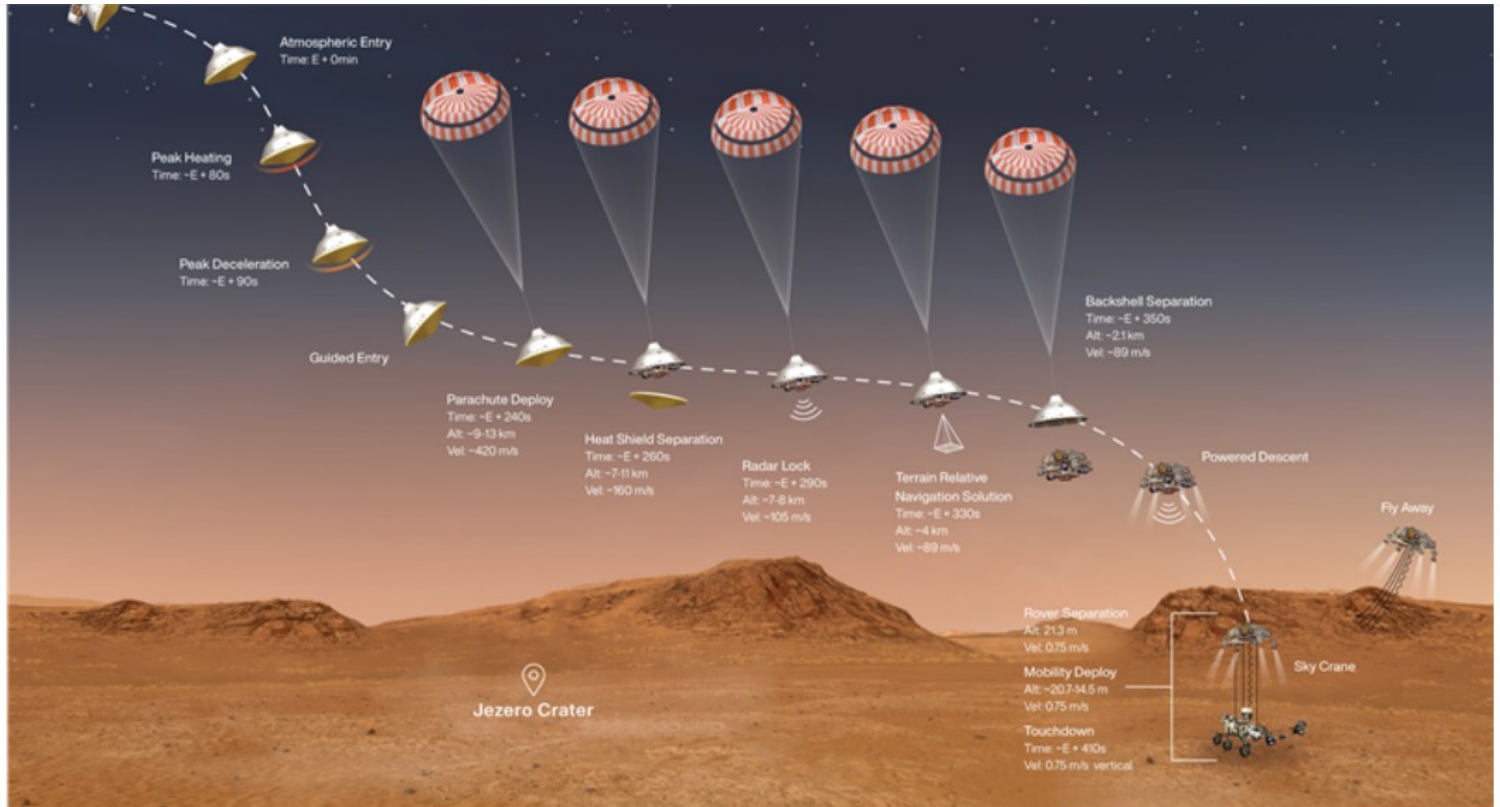
Vida en Marte?

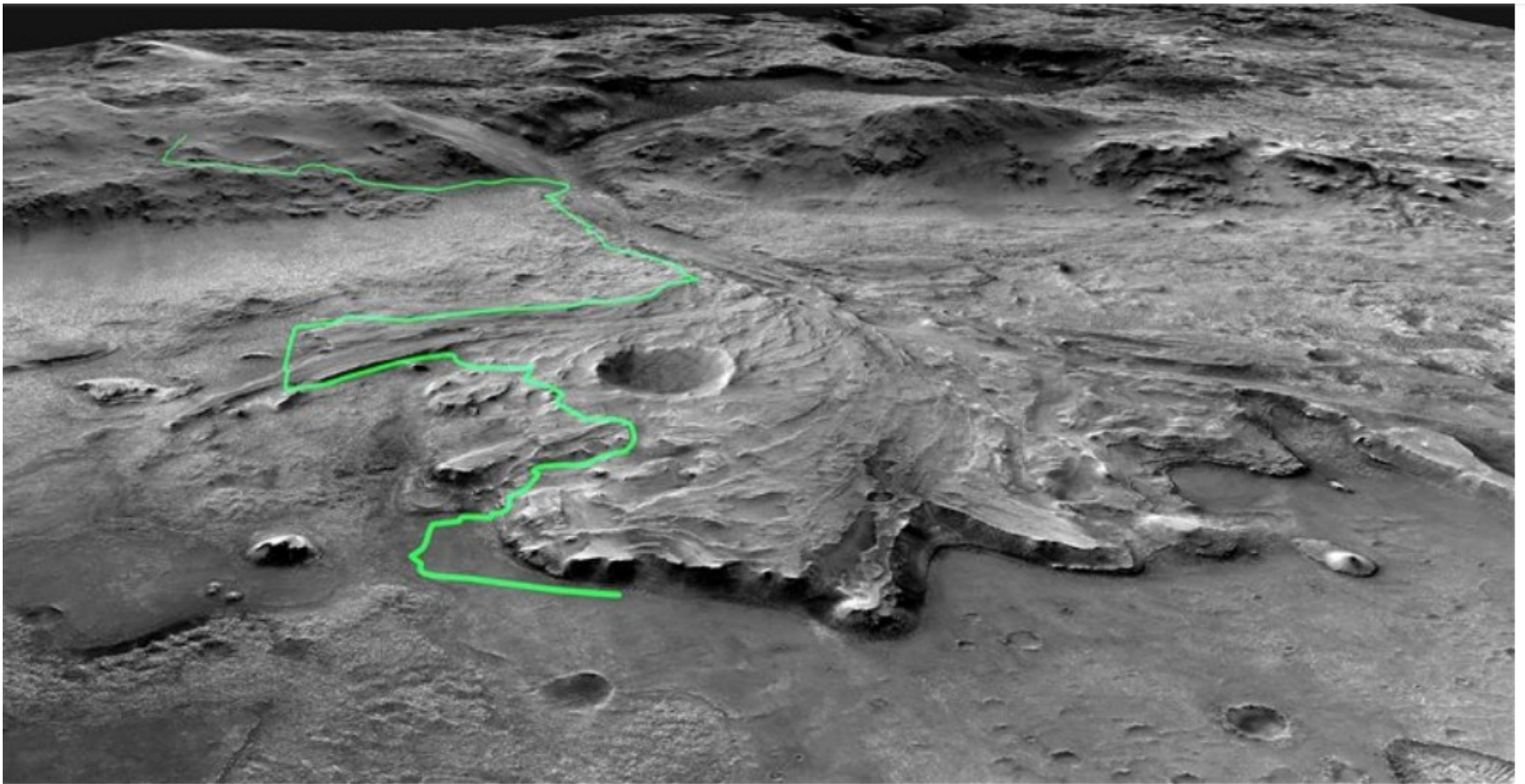


Looking for Water The robotic rover vehicle *Opportunity*, shown here in a NASA mock-up, was sent to Mars to look for evidence of water. The rover's instruments found salt residue and other evidence of evaporated water in the rock and sand of a region that appears to have once been at the bottom of a huge lake.



Rover Perseverance





Recorrido previsto del rover en el cráter Jezero

Imagen: Laboratorio de Propulsión a chorro de la NASA

Perseverance rover reveals an ancient delta-lake system and flood deposits at Jezero crater, Mars

[N. MANGOLD](#) , [S. GUPTA](#) , [O. GASNAULT](#) , [G. DROMART](#), [J. D. TARNAS](#) , [S. F. SHOLES](#) , [B. HORGAN](#) , [C. QUANTIN-NATAF](#), [A. J. BROWN](#) , [...]

[K. H. WILLIFORD](#) 

+30 authors

[Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE • 7 Oct 2021 • First Release • DOI: 10.1126/science.abc4051



Abstract

Observations from orbital spacecraft have shown that Jezero crater, Mars, contains a prominent fan-shaped body of sedimentary rock deposited at its western margin. The Perseverance rover landed in Jezero crater in February 2021. We analyze images taken by the rover in the three months after landing. The fan has outcrop faces that were invisible from orbit, which record the hydrological evolution of Jezero crater. We interpret the presence of inclined strata in these outcrops as evidence of deltas that advanced into a lake. In contrast, the uppermost fan strata are composed of boulder conglomerates, which imply deposition by episodic high-energy floods. This sedimentary succession indicates a transition, from a sustained hydrologic activity in a persistent lake environment, to highly energetic short-duration fluvial flows.

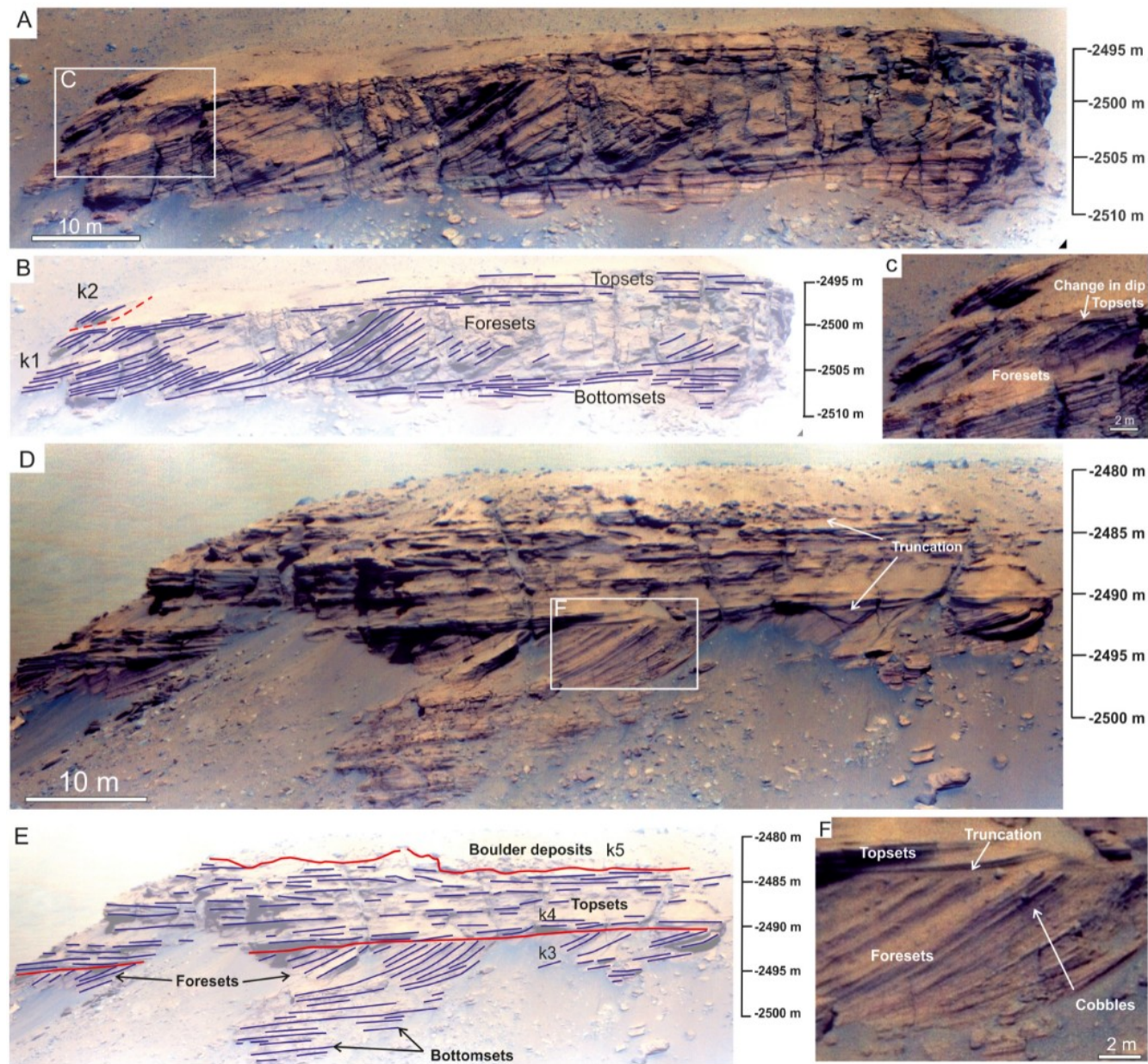


Fig. 2 Stratigraphy of Kodiak butte. (**A** and **D**) Zoomed images of the two scarps of Kodiak (see fig. S2 for wider context). Elevation scales were inferred from a HiRISE DEM (14) and have systematic uncertainties of ± 2 m. White boxes indicate regions shown in more detail in other panels. (**B** and **E**) Interpreted line drawings

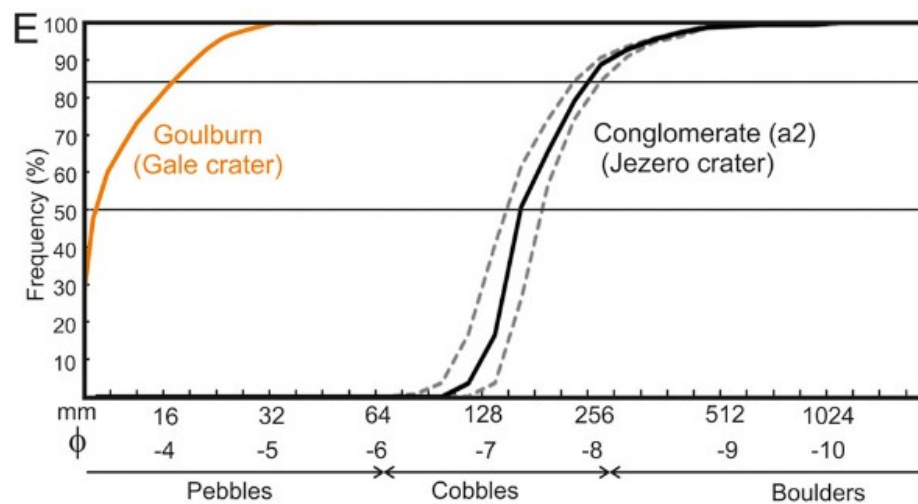
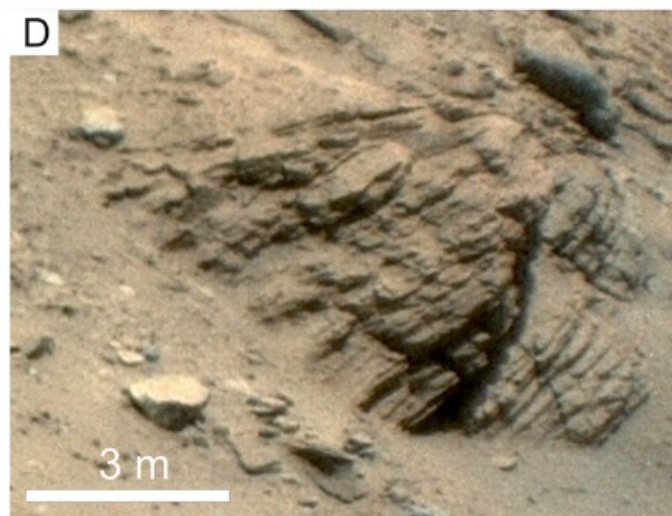


Fig. 3 Stratigraphy of the western fan scarp a. (A) RMI mosaic of the western fan scarp a (see Fig. 2C and



La ubicación del vehículo Perseverance de la NASA (abajo a la derecha), así como el monte "Kodiak" (abajo a la izquierda) y varios bancos escarpados prominentes conocidos como escarpas, o escarpas, a lo largo del delta del cráter Jezero.

Los investigadores midieron el grosor, la pendiente y la extensión lateral de cada capa, y descubrieron que los sedimentos no habían sido depositados por el viento, sino por el flujo de agua en un lago, por inundaciones u otros procesos geológicos.

"Sin llegar a ningún sitio, el rover pudo resolver una de las grandes incógnitas, que era que este cráter fue una vez un lago. Hasta que realmente aterrizamos allí y confirmamos que era un lago, siempre fue una incógnita", reconoce Weiss.



Representación artística del lugar de aterrizaje del vehículo Perseverance, tal y como pudo ser hace miles de millones de años en Marte, cuando era un lago. También son visibles una entrada y una salida a cada lado del lago.

Hace unos 3.700 millones de años, el cráter Jezero de Marte era un tranquilo lago alimentado por un pequeño río que, tras un repentino cambio del clima, empezó a sufrir inundaciones súbitas y energéticas que arrastraron grandes rocas desde decenas de kilómetros río arriba hasta el lecho del lago, donde aún permanecen.

Incorporado en el mástil del robot de la Nasa, la Supercam permitió observar en el suelo del planeta rojo el entorno del cráter Jezero y transmitir por satélite una base de imágenes. Estas primeras fotografías en alta resolución confirmaron lo observado desde la órbita.

Es decir, en el cráter, de unos 35 kilómetros de diámetro, hubo un lago cerrado, alimentado por la desembocadura de un río, hace unos 3.600 o 3.000 años.



Imagen de "Kodiak".

Cambio climático secó el lago

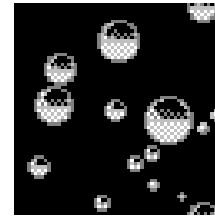
Con el tiempo, el cráter sufrió repentinas inundaciones que depositaron grandes rocas en el delta y, después, un cambio climático –que no se sabe por qué fue originado–, hizo que el lago se secara. Durante los miles de millones de años siguientes, el viento erosionó el paisaje y creó el cráter que vemos hoy.

A medida que el rover explore el cráter, los científicos esperan descubrir más pistas sobre la evolución climática e hidrológica del planeta rojo porque, si Jezero fue un entorno lacustre, sus sedimentos podrían contener rastros de antigua vida acuática.

En su próxima misión, Perseverance buscará lugares para recoger sedimentos y muestras que enviará a la Tierra para que los científicos busquen biofirmas marcianas.

Niveles de Organización de la Materia

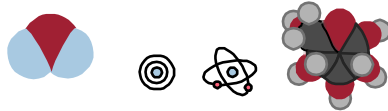
Partículas Subatómicas
Átomos
Moléculas
Agregados Moleculares
Organelos



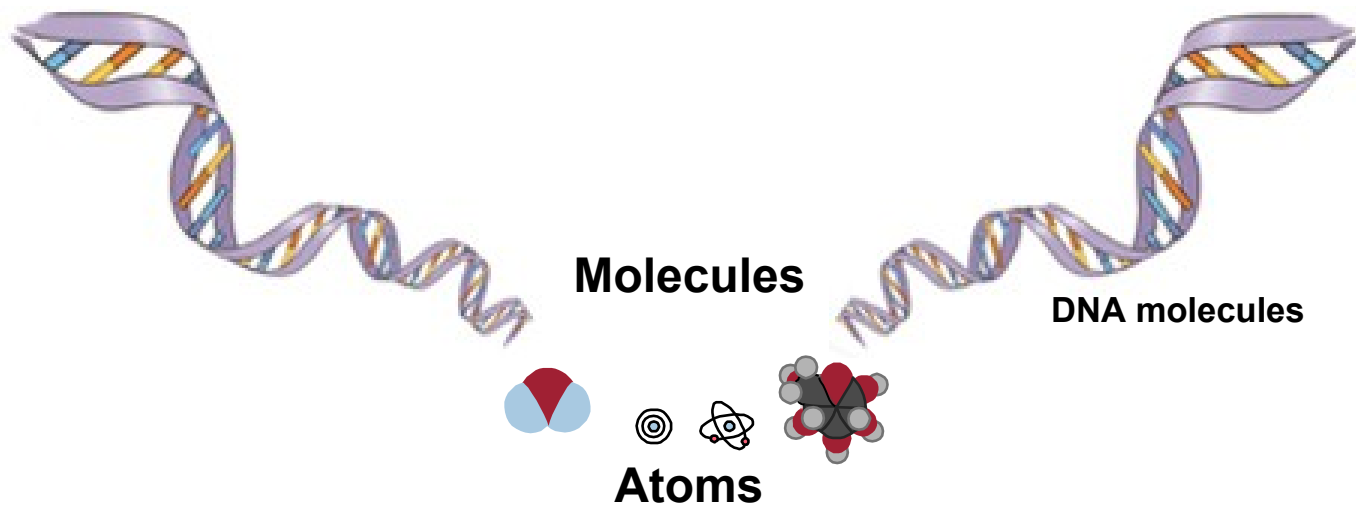
CELULAS

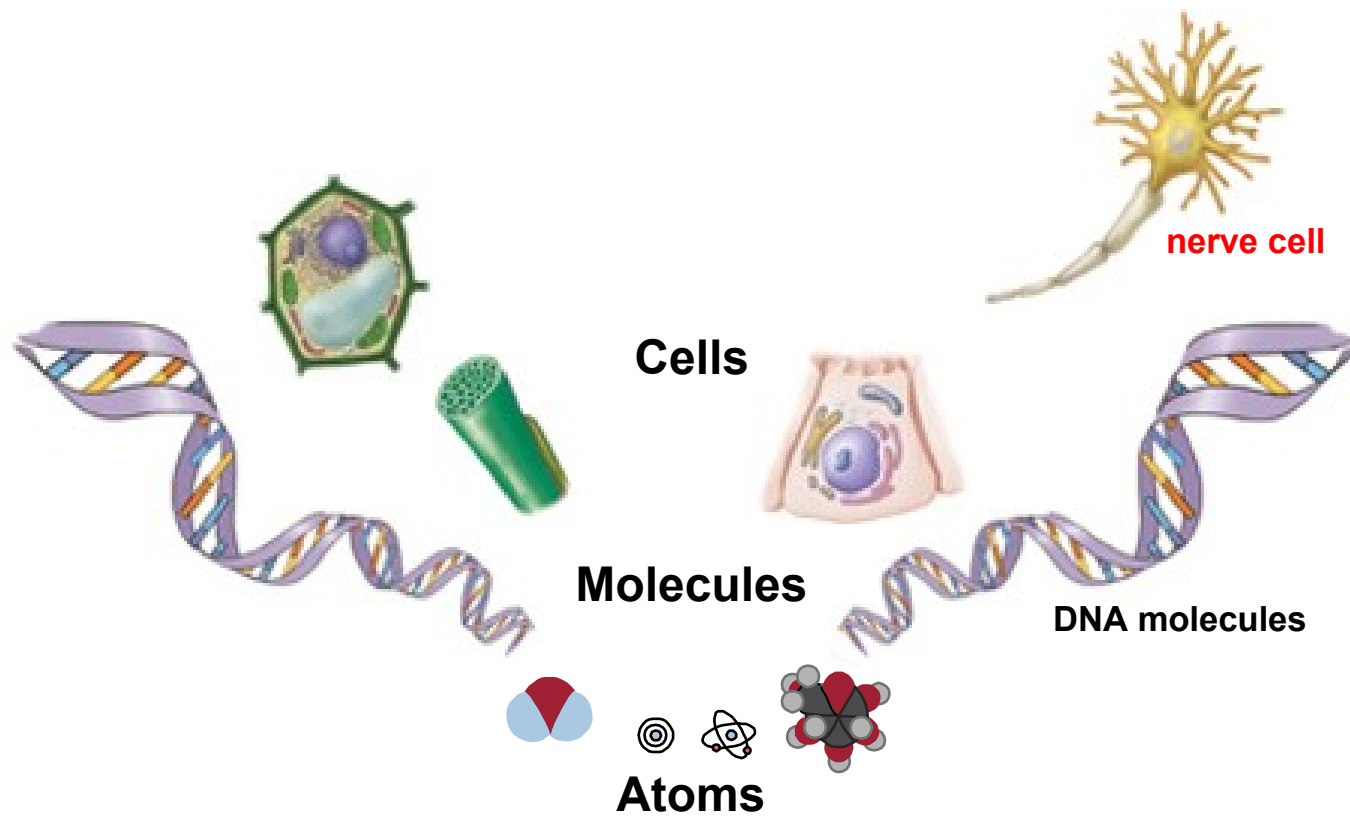
Tejidos
Órganos
Sistemas de Órganos
Organismos
Especies
Poblaciones
Comunidades
Ecosistemas
Biosfera

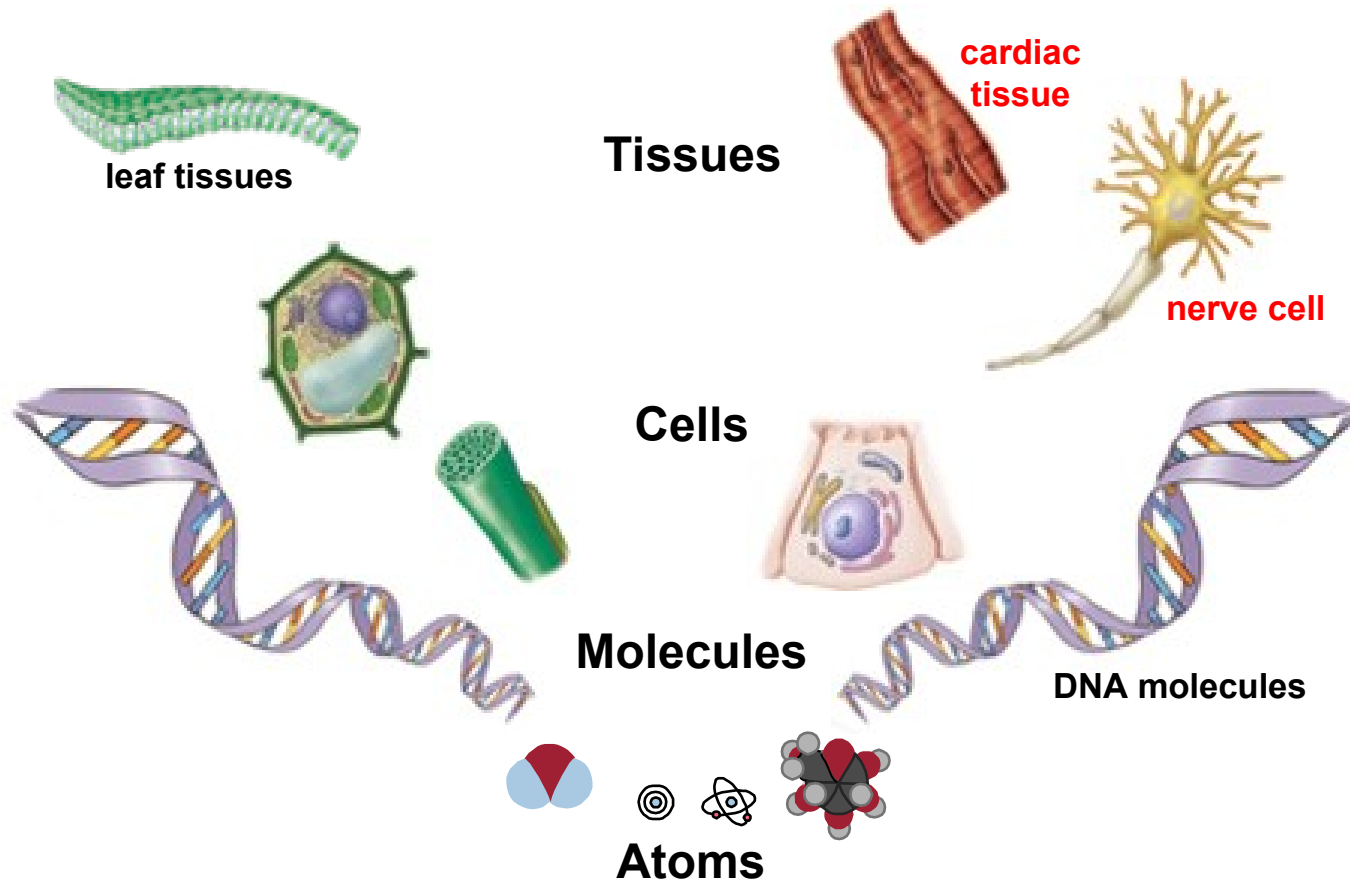




Atoms







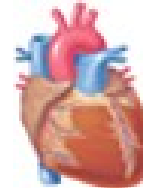


leaf



stem

Organs



heart



brain

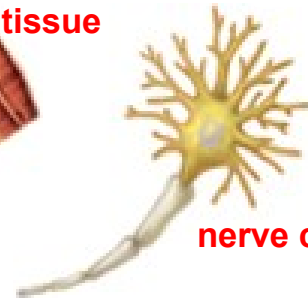


leaf tissues



cardiac tissue

Tissues



nerve cell



Cells



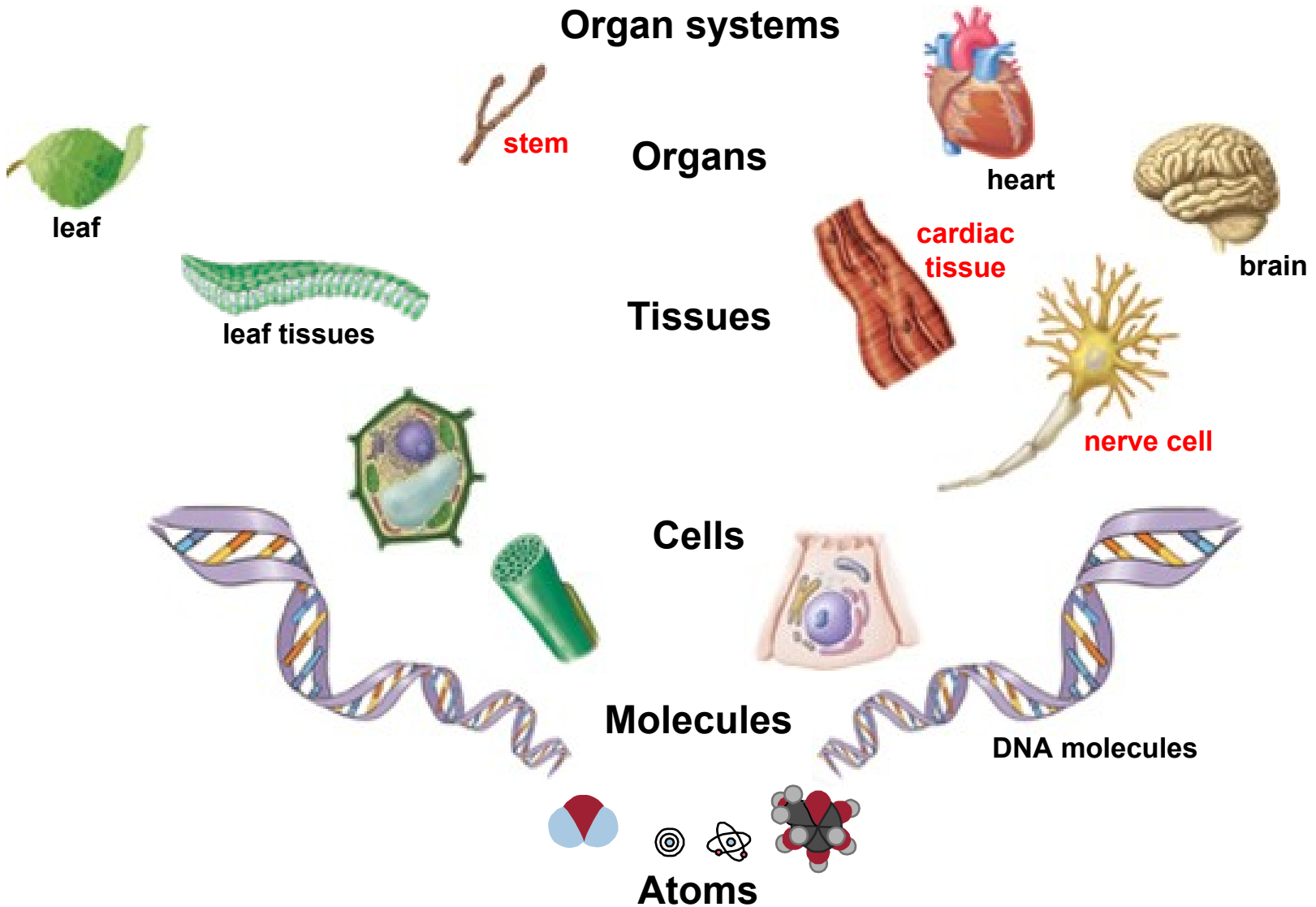
Molecules



DNA molecules



Atoms



Organisms

tree

human

Organ systems

stem

Organs

heart

brain

Tissues

cardiac tissue

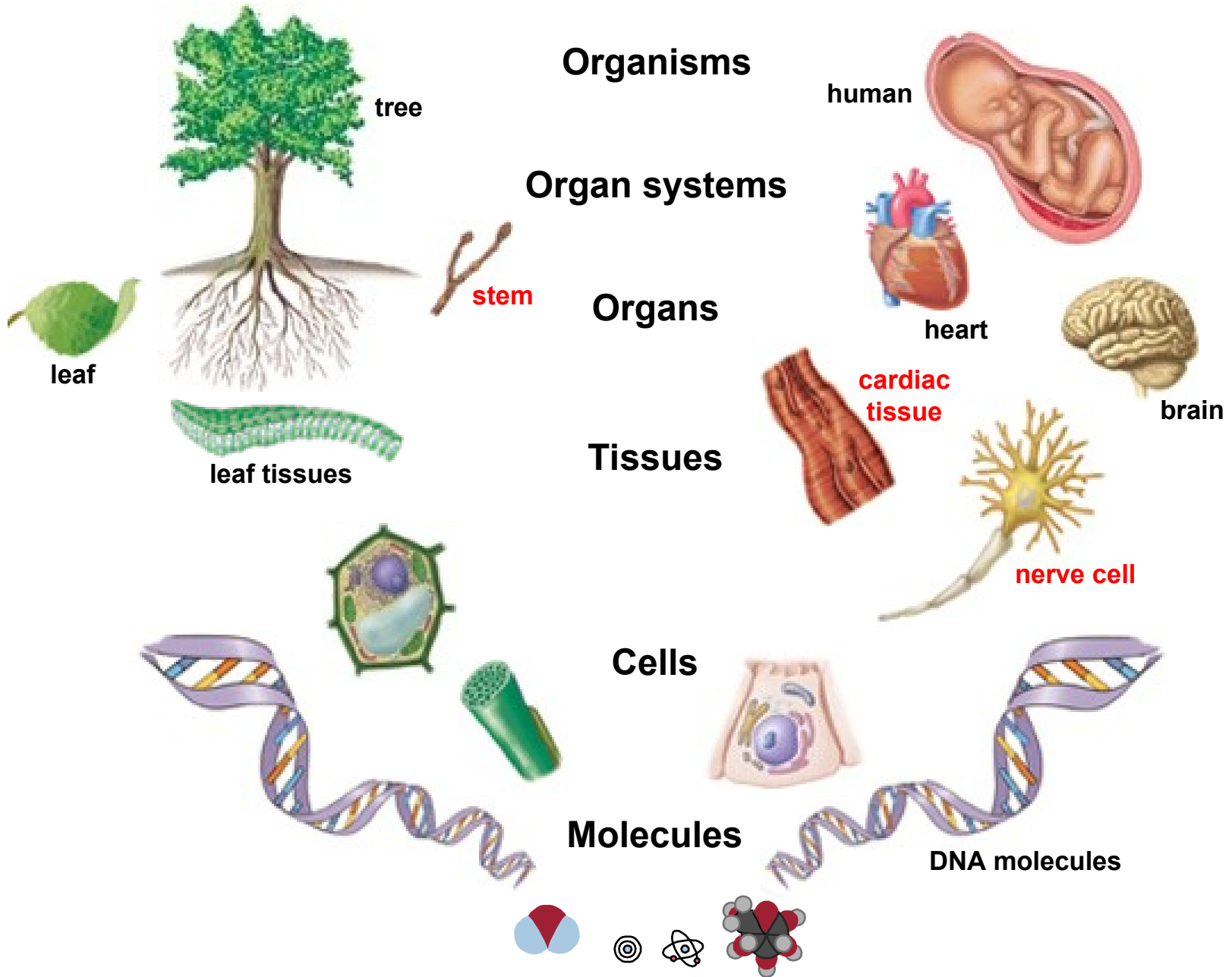
nerve cell

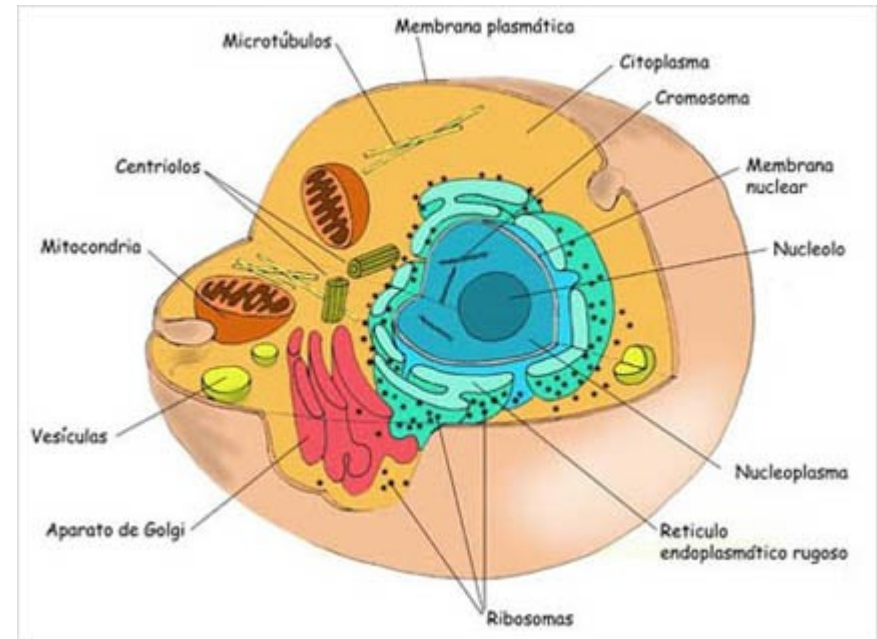
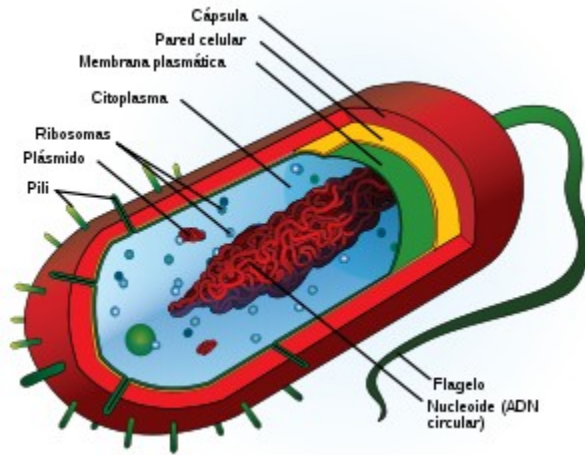
Cells

Molecules

DNA molecules

Atoms





Procariota (del griego *πρό*, *pro* = antes de y *κάρυον*, *karion* = núcleo) a las células sin núcleo celular diferenciado, es decir, cuyo ADN se encuentra disperso en el citoplasma.

Se denomina **eucariotas** a todas las células que tienen su material hereditario fundamental (su información genética) encerrado dentro de una doble membrana, la envoltura nuclear, que delimita un núcleo celular.

Biología

- Biología es la ciencia de la vida
- Propiedades de VIDA: Biología es la ciencia que estudia los organismos vivos, la manera como interactúan entre ellos y con su ambiente

Características de los seres vivos

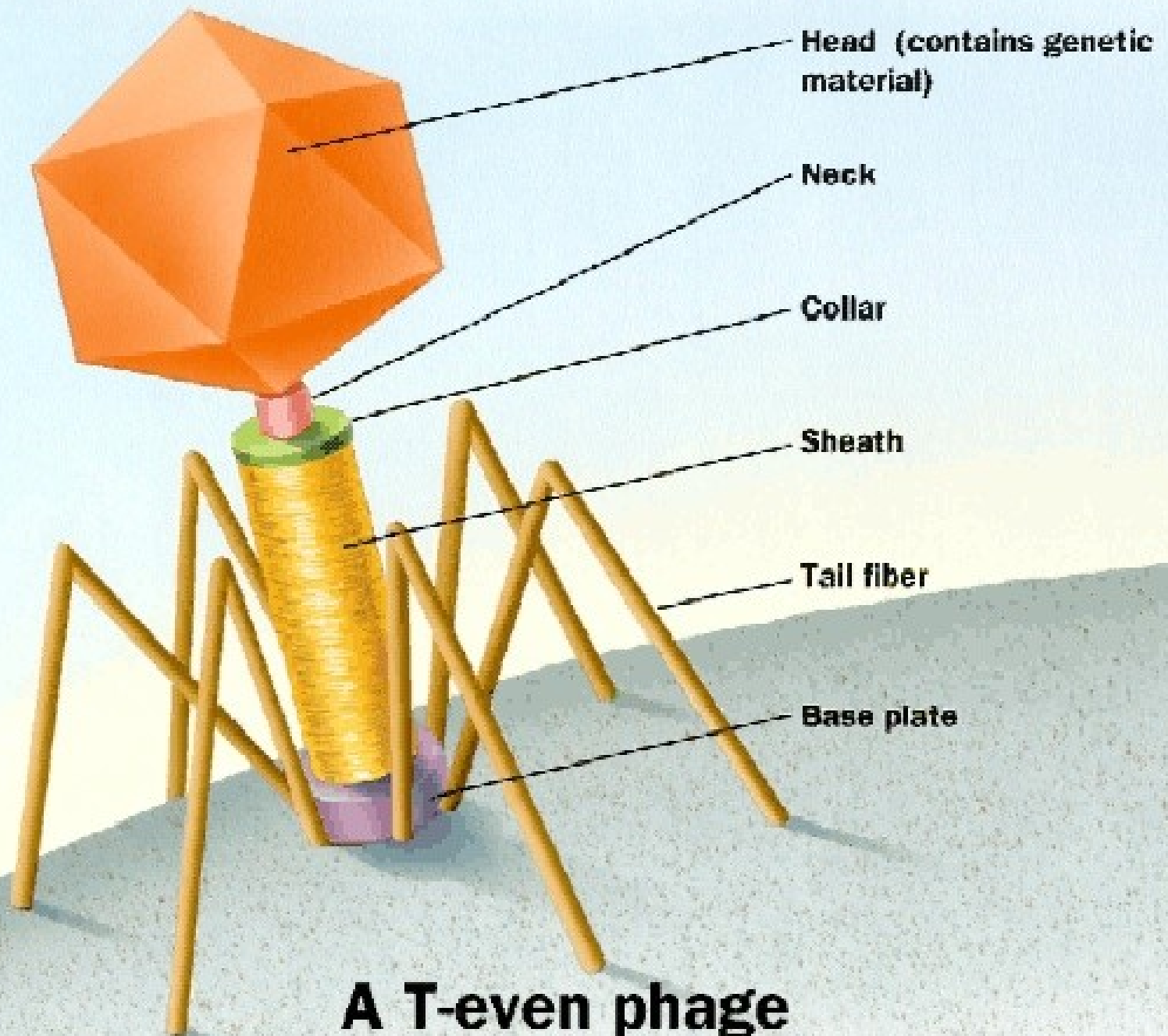
- Organización
- Utilización de energía
- Homeóstasis
- ADN
- SCHNOP
- Crecimiento
- Respuesta ante estímulos
- Reproducción
- Evolución

Características de los seres vivos

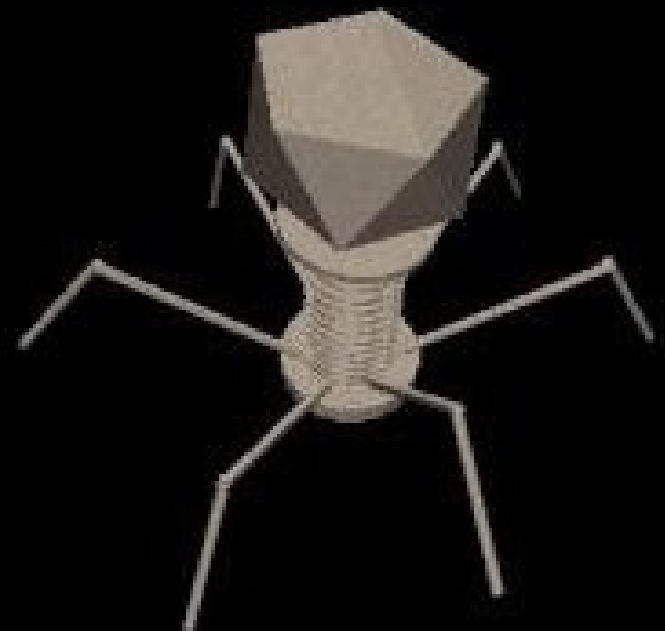
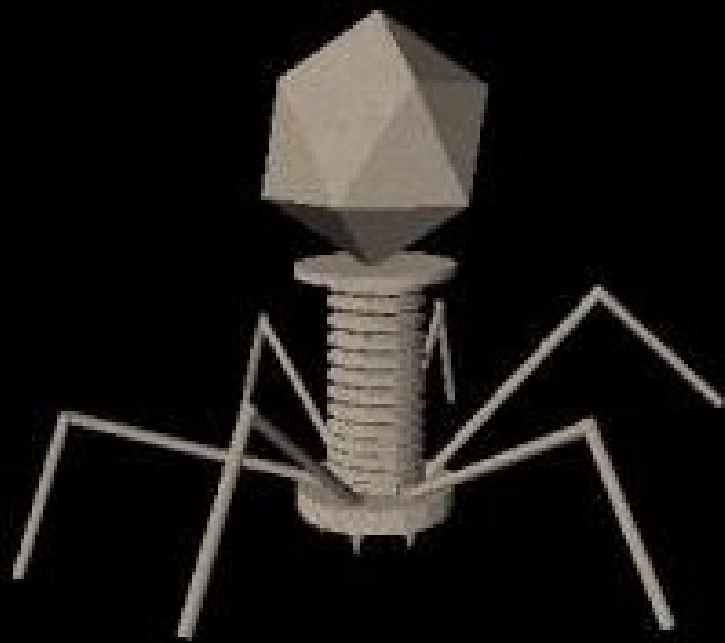
- Consiste de una o mas células
- Contienen información genética
- Utilizan la información para reproducirse
- Son capaces de convertir moléculas obtenidas del ambiente en nuevas moléculas biológicas
= SÍNTESIS
- Son capaces de extraer energía del ambiente y utilizarla para trabajo biológico
= DEGRADACIÓN
- Pueden regular su ambiente interno|
= HOMEOSTASIS

TAREA 1

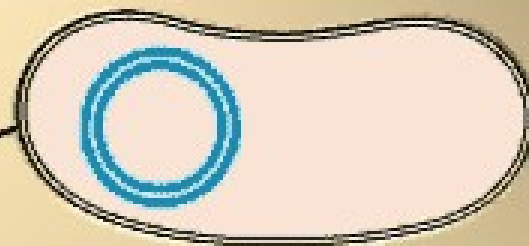
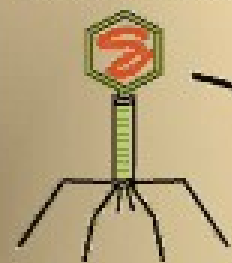
La **teoría celular** es una parte fundamental de la Biología que explica la constitución de la materia viva a base de células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida. Robert Hooke había observado ya en el siglo XVII que el corcho y otras materias vegetales aparecen constituidas de células (literalmente, celdillas). Dos científicos alemanes, Theodor Schwann, histólogo y fisiólogo y Jakob Schleiden, botánico se percataron de cierta comunidad fundamental en la estructura microscópica de animales y plantas, en particular la presencia de núcleos, que el botánico británico Robert Brown había descrito recientemente (1827). Publicaron juntos la obra *Investigaciones microscópicas sobre la concordancia de la estructura y el crecimiento de las plantas y los animales* (Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen, Berlin, **1839**). Asentaron el primer principio de la teoría celular histórica:



A T-even phage



Bacteriophage

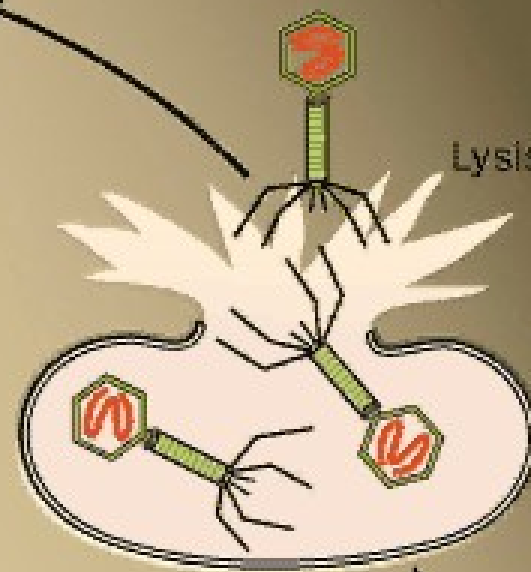
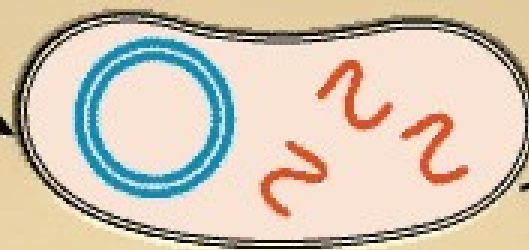


Bacterium

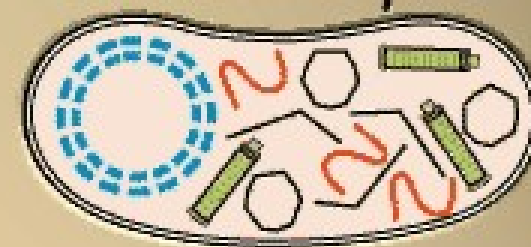


Phage genetic material circularizes

Bacterial DNA

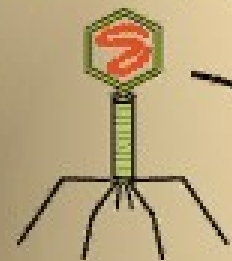


Lysis

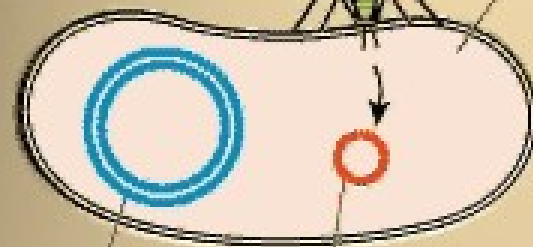


Copies of phage protein and genetic material are made

Bacteriophage

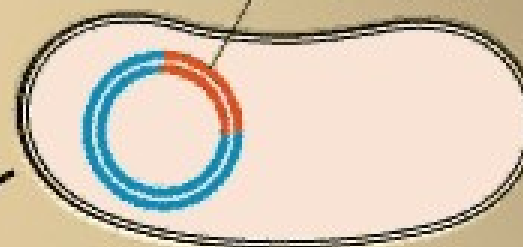


Bacterium

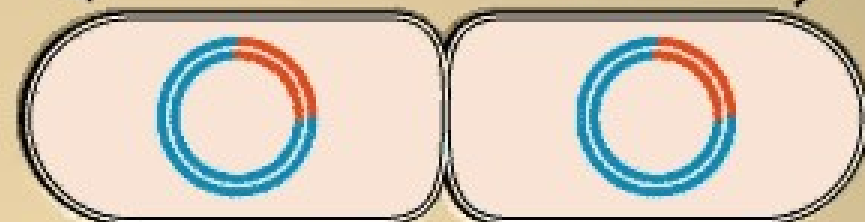


Phage genetic material circularizes

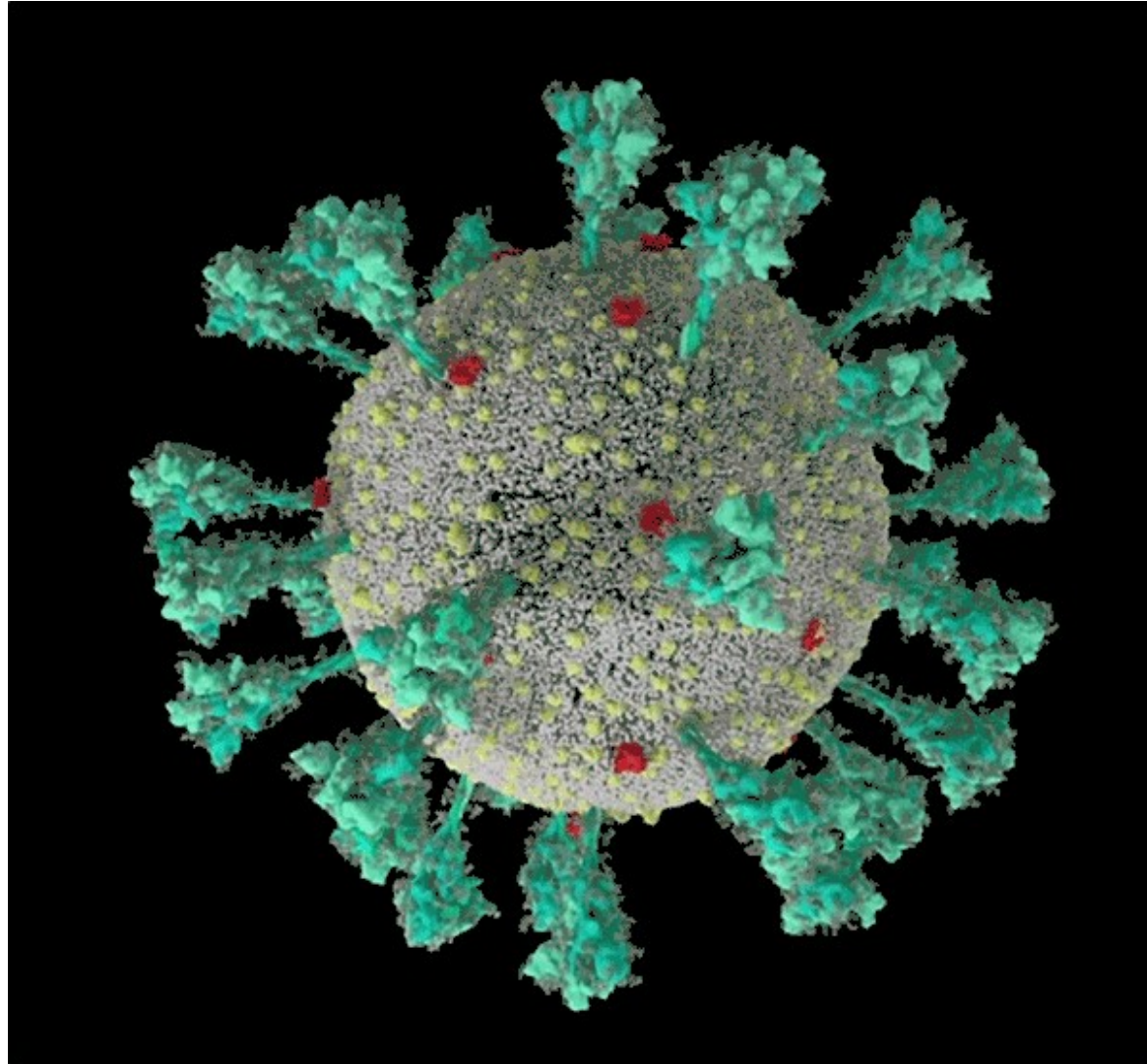
Phage genetic material incorporates itself into bacterial DNA in the form of a **prophage**



Phage genetic material is passed on to progeny

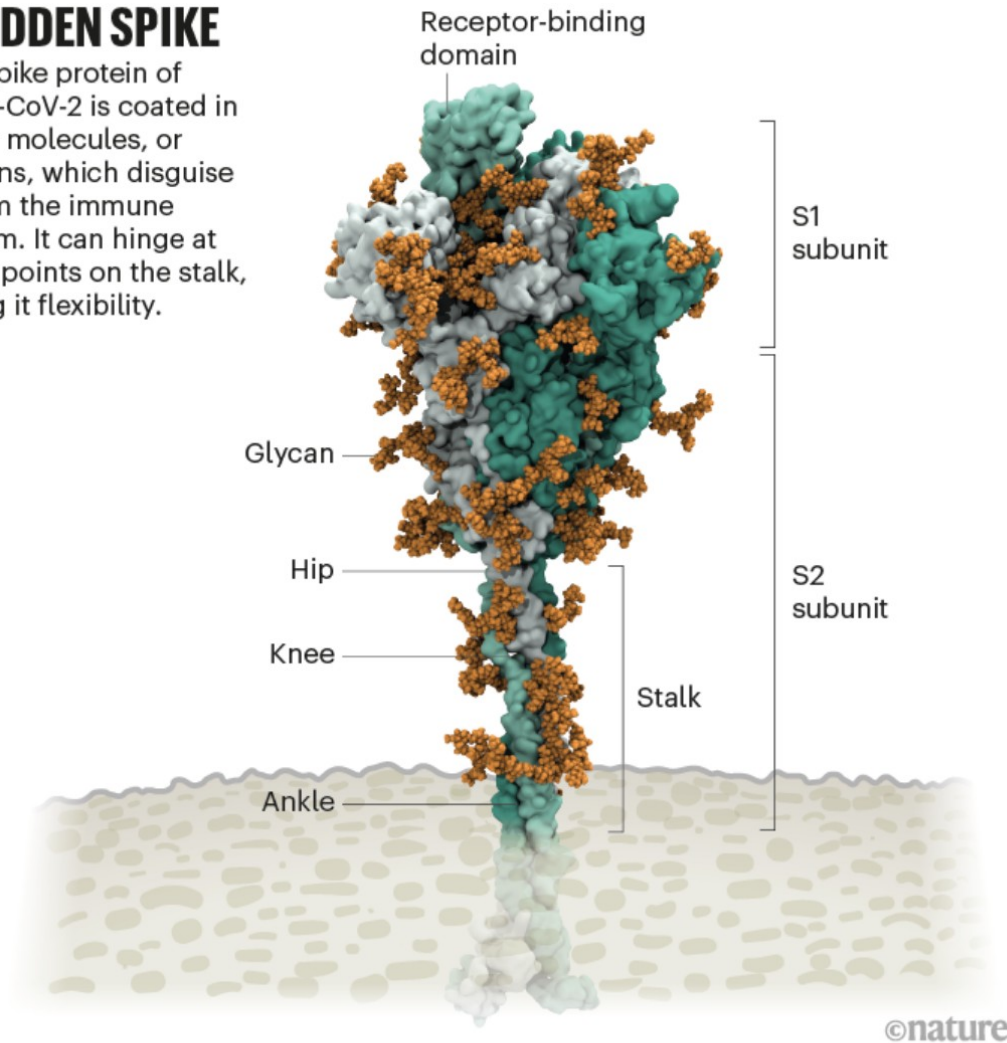


Cell division



A HIDDEN SPIKE

The spike protein of SARS-CoV-2 is coated in sugar molecules, or glycans, which disguise it from the immune system. It can hinge at three points on the stalk, giving it flexibility.

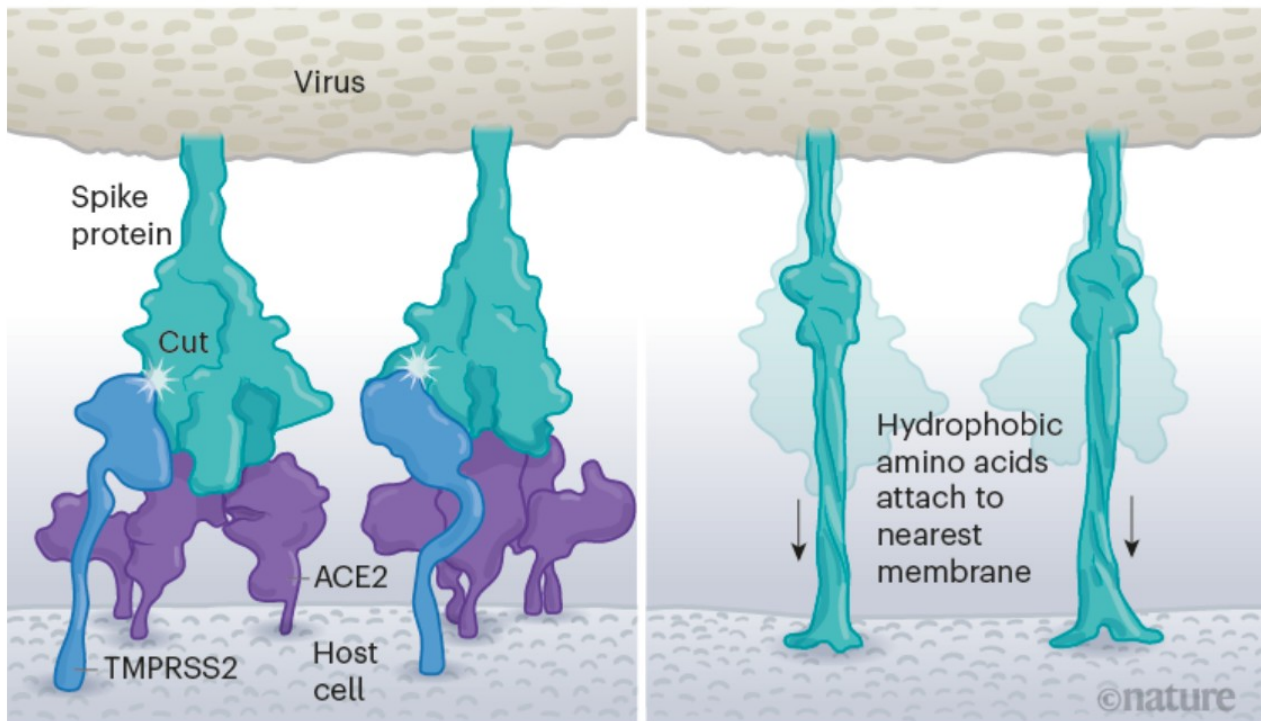


Source: Structural image from Lorenzo Casalino, Univ. California, San Diego (Ref. 1); Graphic: Nik Spencer/*Nature*

[https://media.nature.com/lw800/
magazine-assets/d41586-021-02039-
y/d41586-021-02039-y_19383078.gif](https://media.nature.com/lw800/magazine-assets/d41586-021-02039-y/d41586-021-02039-y_19383078.gif)

VIRAL ENTRY UP CLOSE

Virus and host-cell membranes fuse after the TMPRSS2 enzyme cuts a SARS-CoV-2 spike protein. This exposes hydrophobic amino acids in the spike that rapidly embed themselves into the nearest membrane — that of the host cell.



Fuente: Janet Iwasa, Univ. Utah ; Gráfico: Nik Spencer / Nature

LIFE CYCLE OF THE PANDEMIC CORONAVIRUS

A simplified account of how SARS-CoV-2 enters and exits cells.

Stage 1: Viral entry

The virus's spike protein binds to a receptor on the host cell called ACE2. Then, the host molecule TMPRSS2 cleaves the spike protein, exposing parts that fuse the viral membrane with that of the host.

Nucleocapsid
RNA
Spike protein
M protein

TMPRSS2

ACE2

TMPRSS2 cuts the spike protein

Stage 2: Inside the cell

Viral RNA is translated into non-structural proteins (NSPs) that quickly suppress the translation of host messenger RNAs in favour of those belonging to the virus.

Endoplasmic reticulum (ER)

Viral proteins (NSPs)

Ribosome

Viral RNA

NSPs

ER remodelling

DMVs

The spikes unravel and pull the membrane of the virus and host cell together

Stage 3: Remodelling the cell

The virus transforms the cell's ER — an internal membrane network — into bubble-like structures called double-membrane vesicles (DMVs). These might provide a safe haven for more viral RNA to be replicated and translated.

Golgi apparatus

Furin cut

Stage 4: Exit

Once the newly made molecules assemble into a complete virus particle, this leaves the cell through an organelle called the Golgi apparatus, or perhaps through lysosomes, which are cellular rubbish bins.

Stage 5: The last slice

A host enzyme named furin makes a crucial cut at a site of five amino acids on the spike protein. This prepares the virus to strike another cell. Variants have a higher proportion of snipped spike proteins, helping them to infect cells more efficiently.

Pregunta

- Considera usted que los virus son vivos?
- Si
- No

El cuerpo humano es una comunidad de cerca de 100 trillones de células.

¿Cuánto vive cada célula?

Las células de la piel:
1 a 34 días

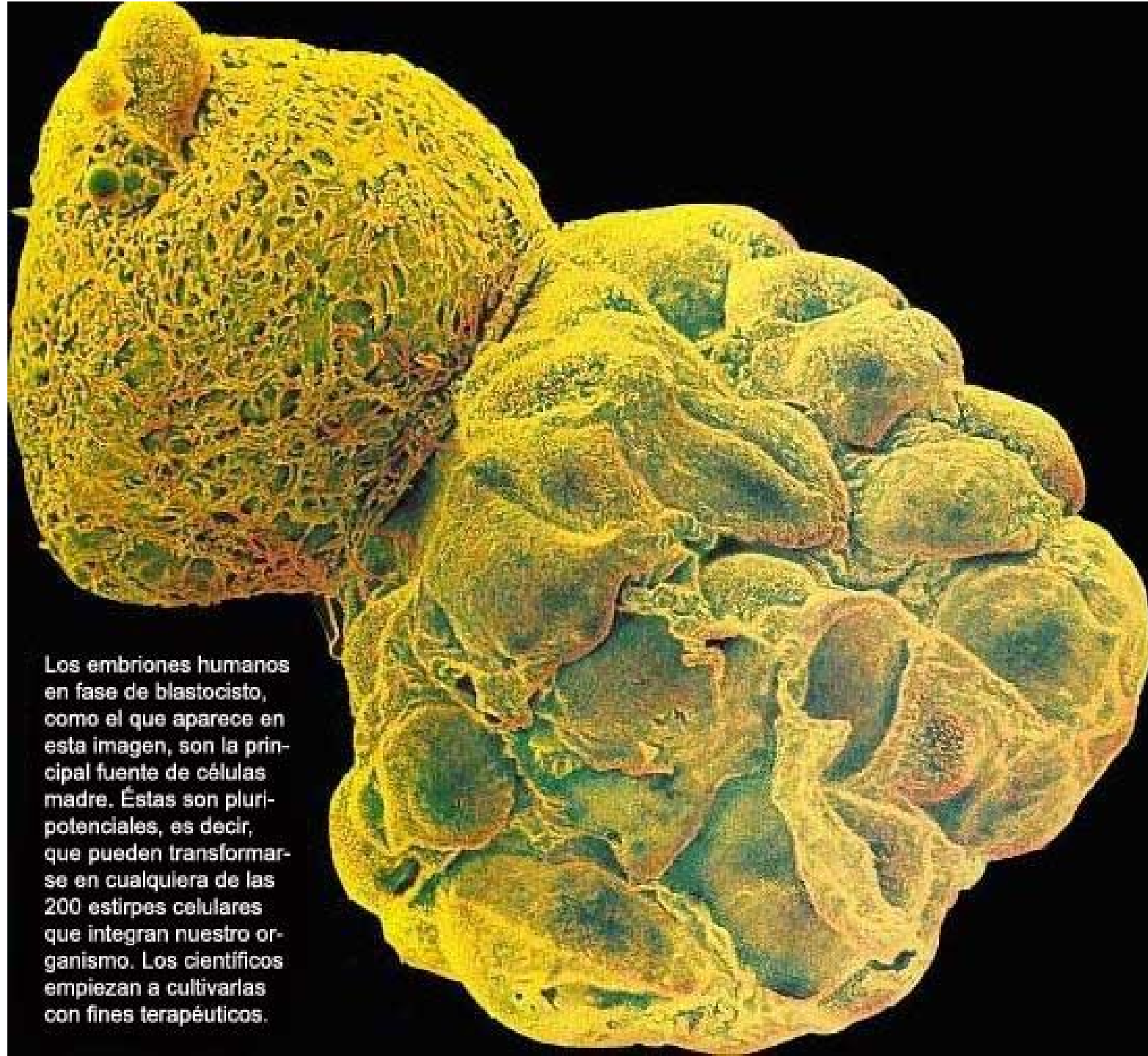
Las células de la cubierta del estómago:
2 días

Los glóbulos rojos:
120 días

Las células del hígado:
500 días

Las células de hueso:
25 a 30 años

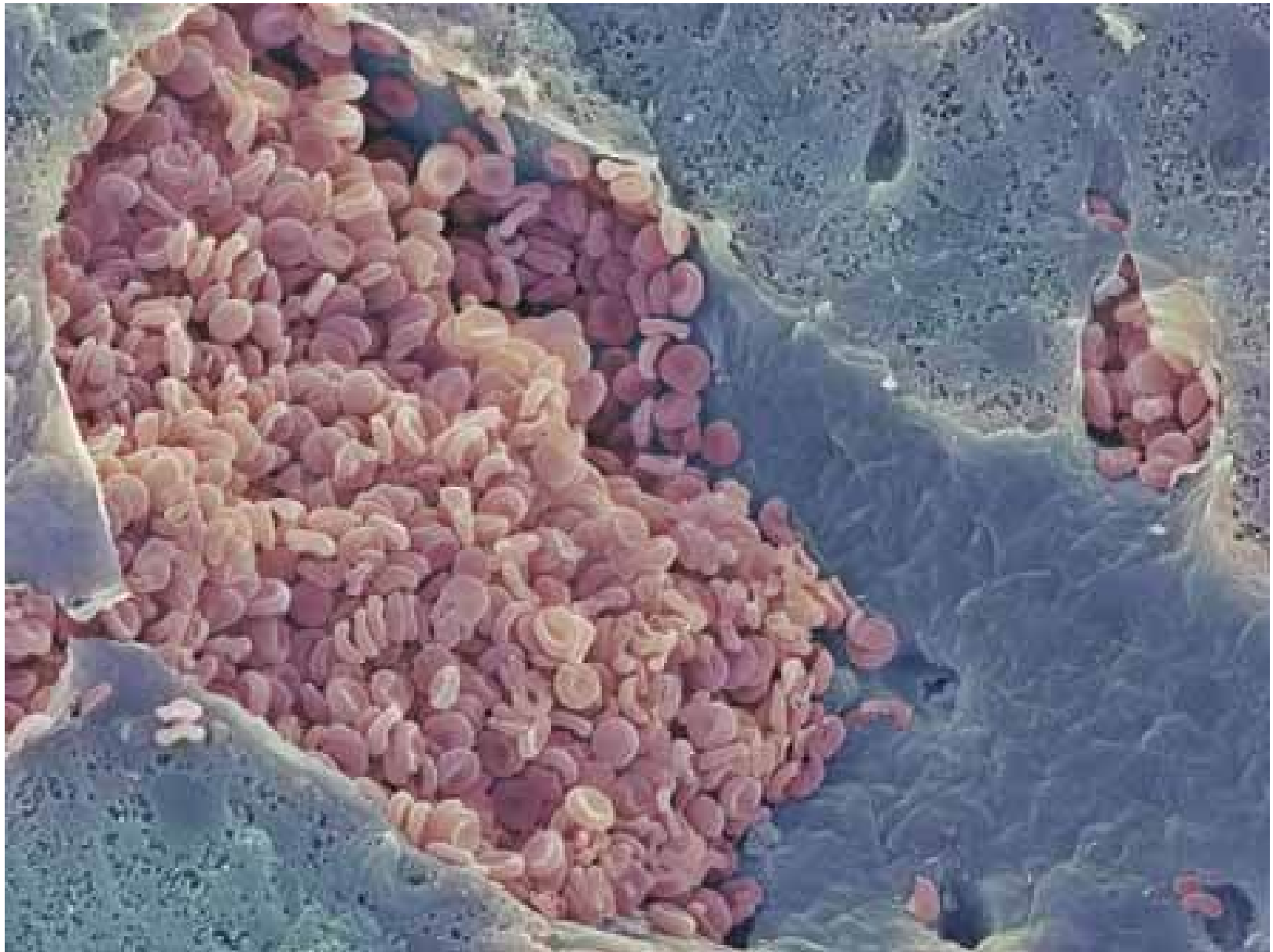
Las células del cerebro:
pueden vivir tanto cómo usted.



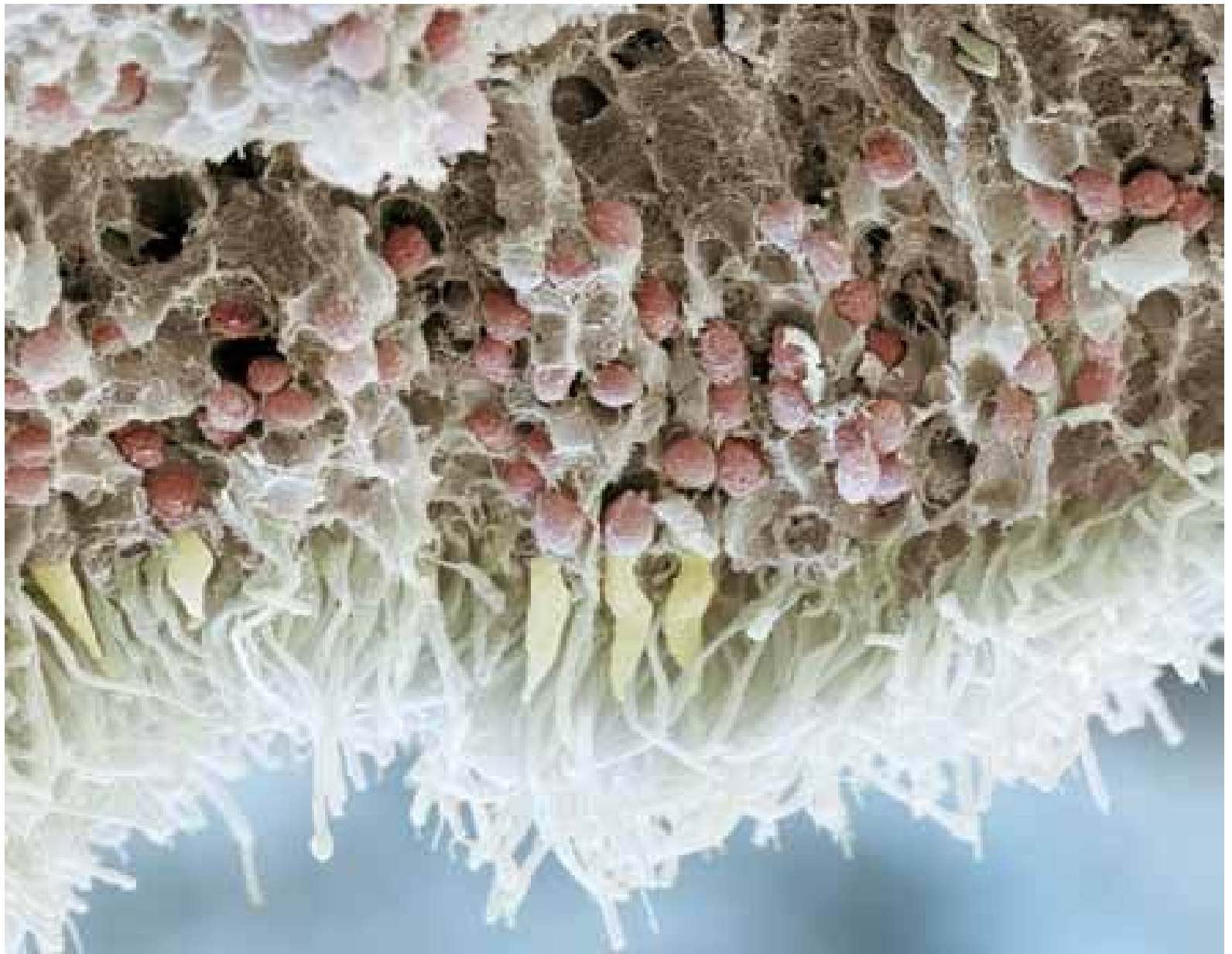
Los embriones humanos en fase de blastocisto, como el que aparece en esta imagen, son la principal fuente de células madre. Éstas son pluripotenciales, es decir, que pueden transformarse en cualquiera de las 200 estirpes celulares que integran nuestro organismo. Los científicos empiezan a cultivarlas con fines terapéuticos.



ERITROCITOS



ERITROCITOS EN VENA DEL HIGADO



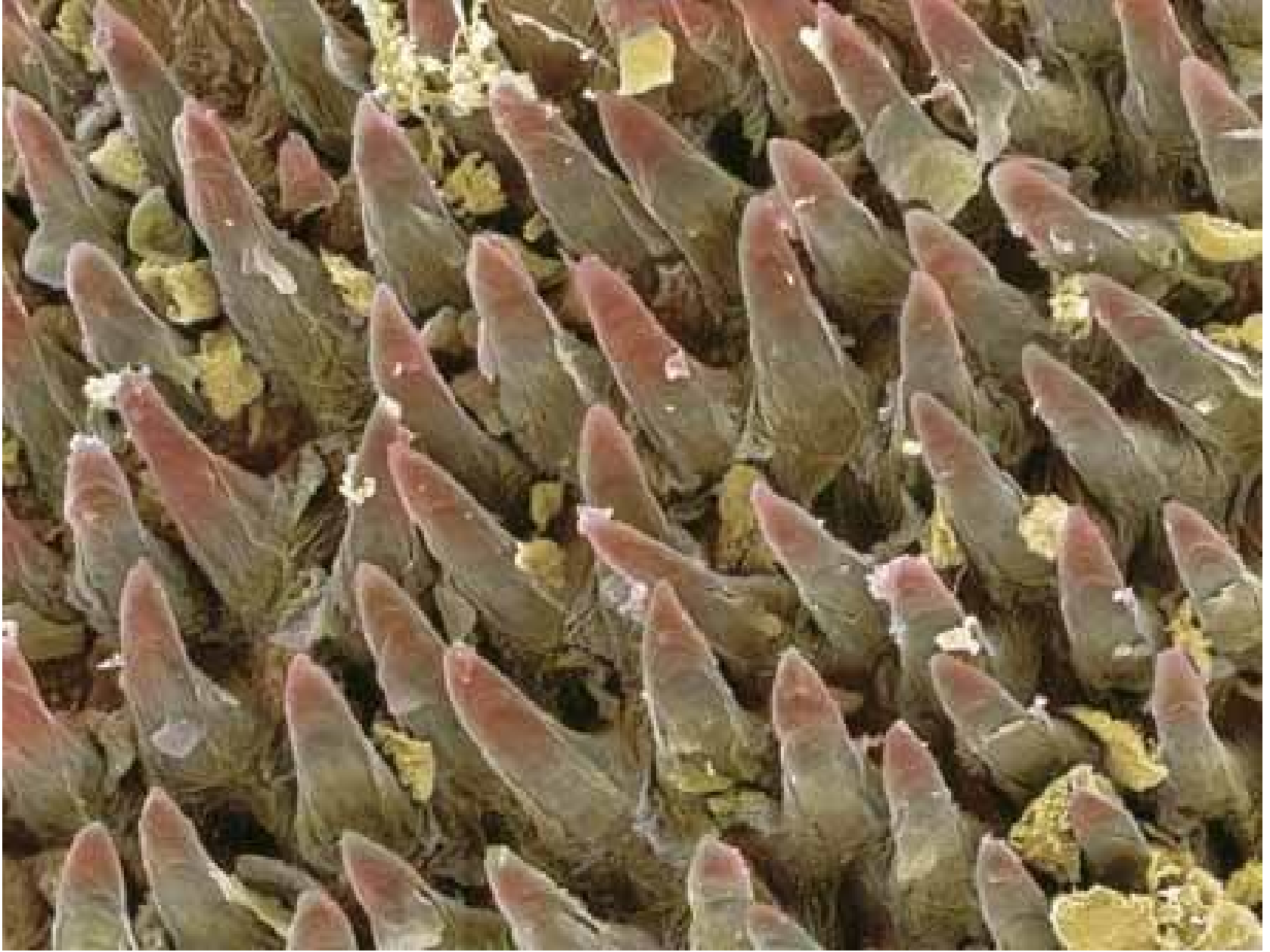
CONOS Y BASTONES



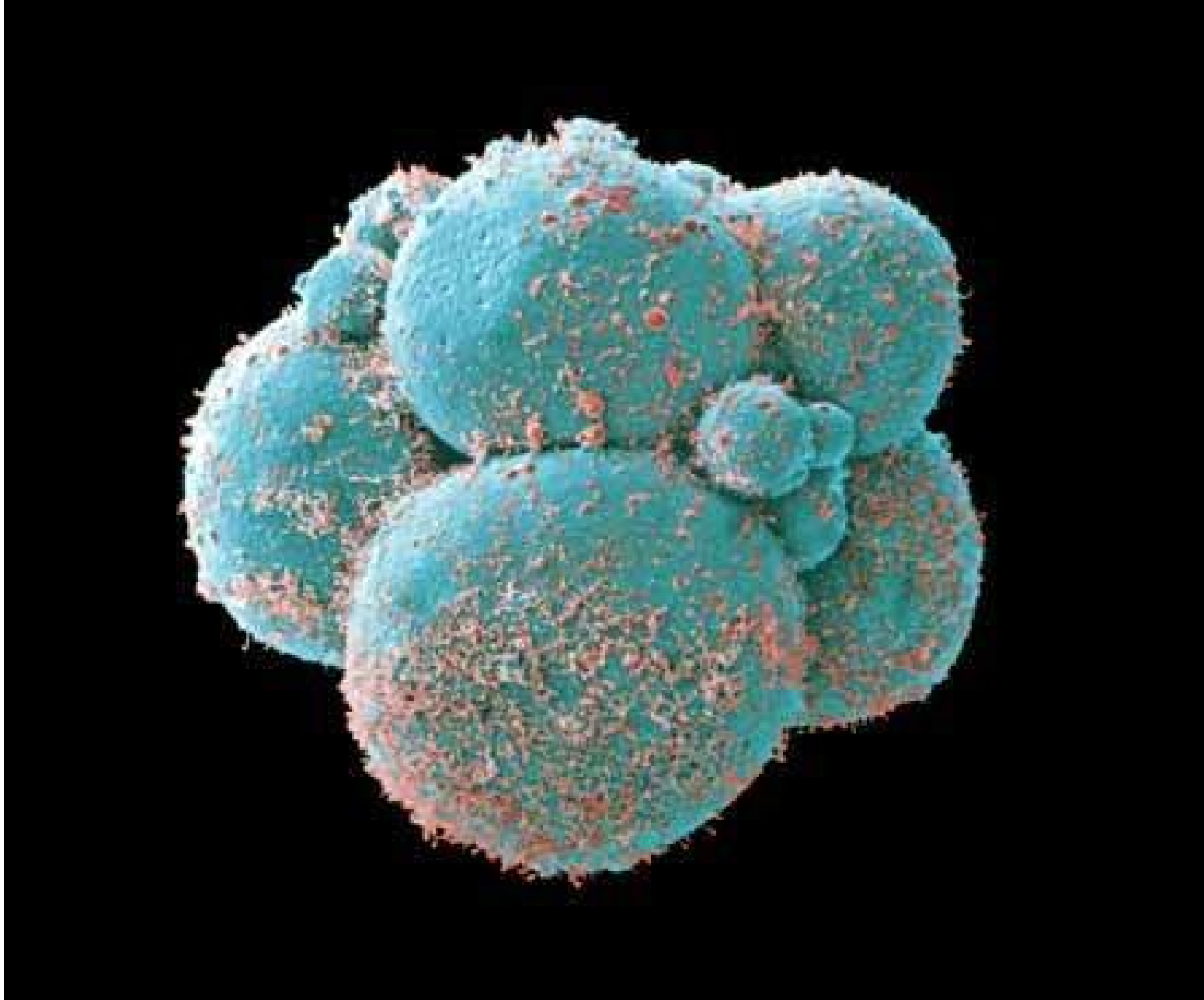
SUPERFICIE DEL RECTO



PLAQUETAS



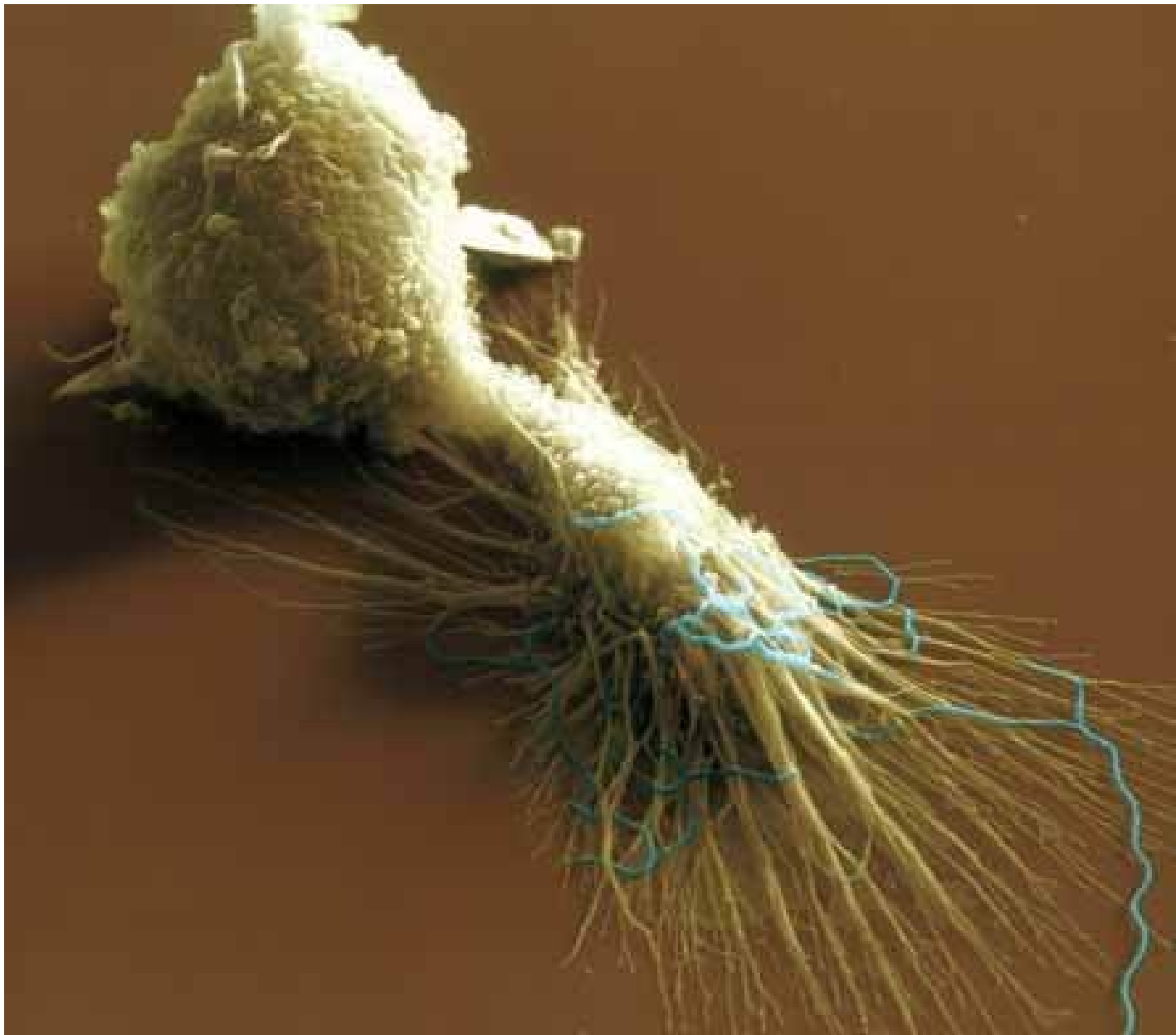
PAPILAS GUSTATIVAS



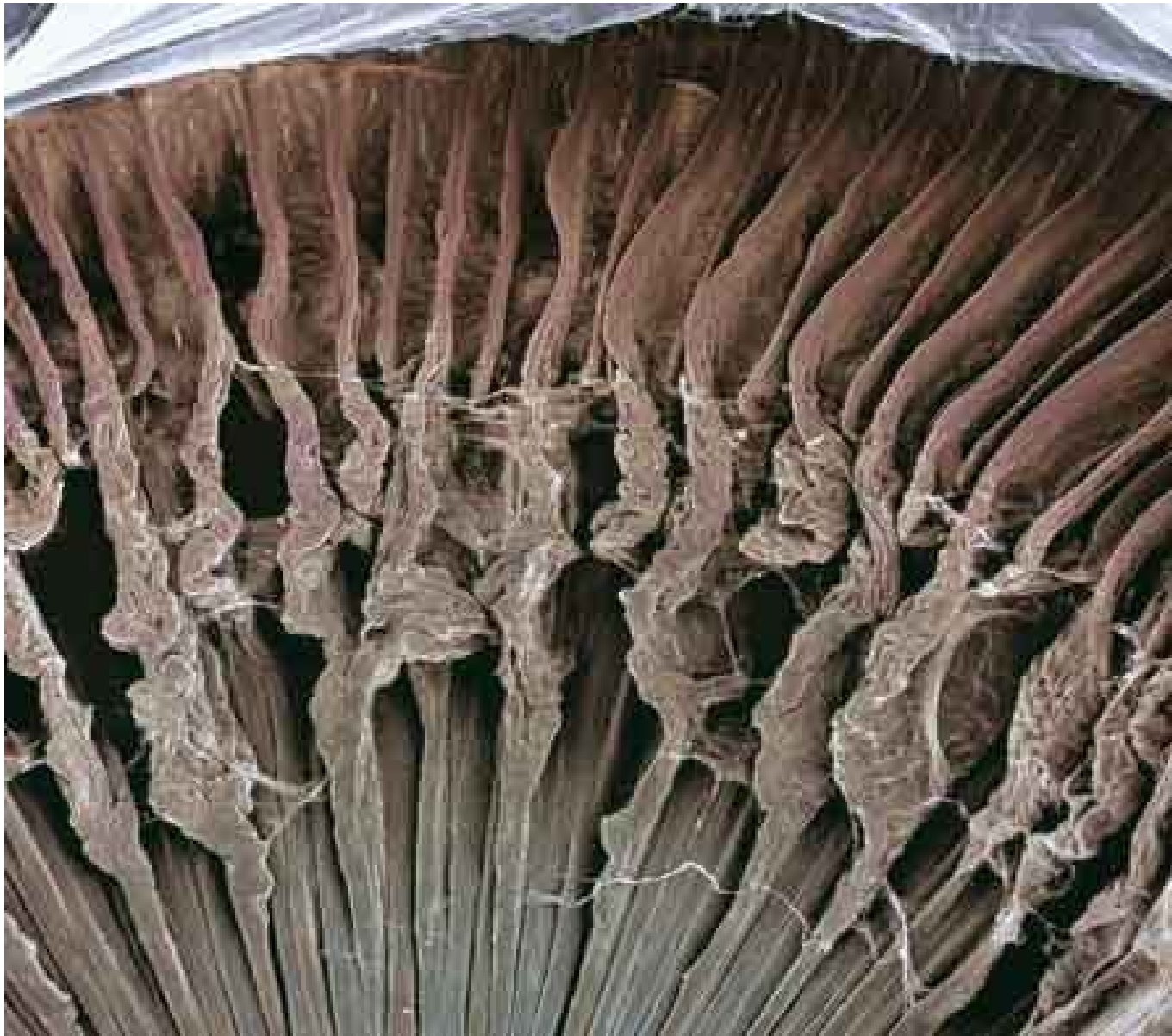
MORULA



NEURONA



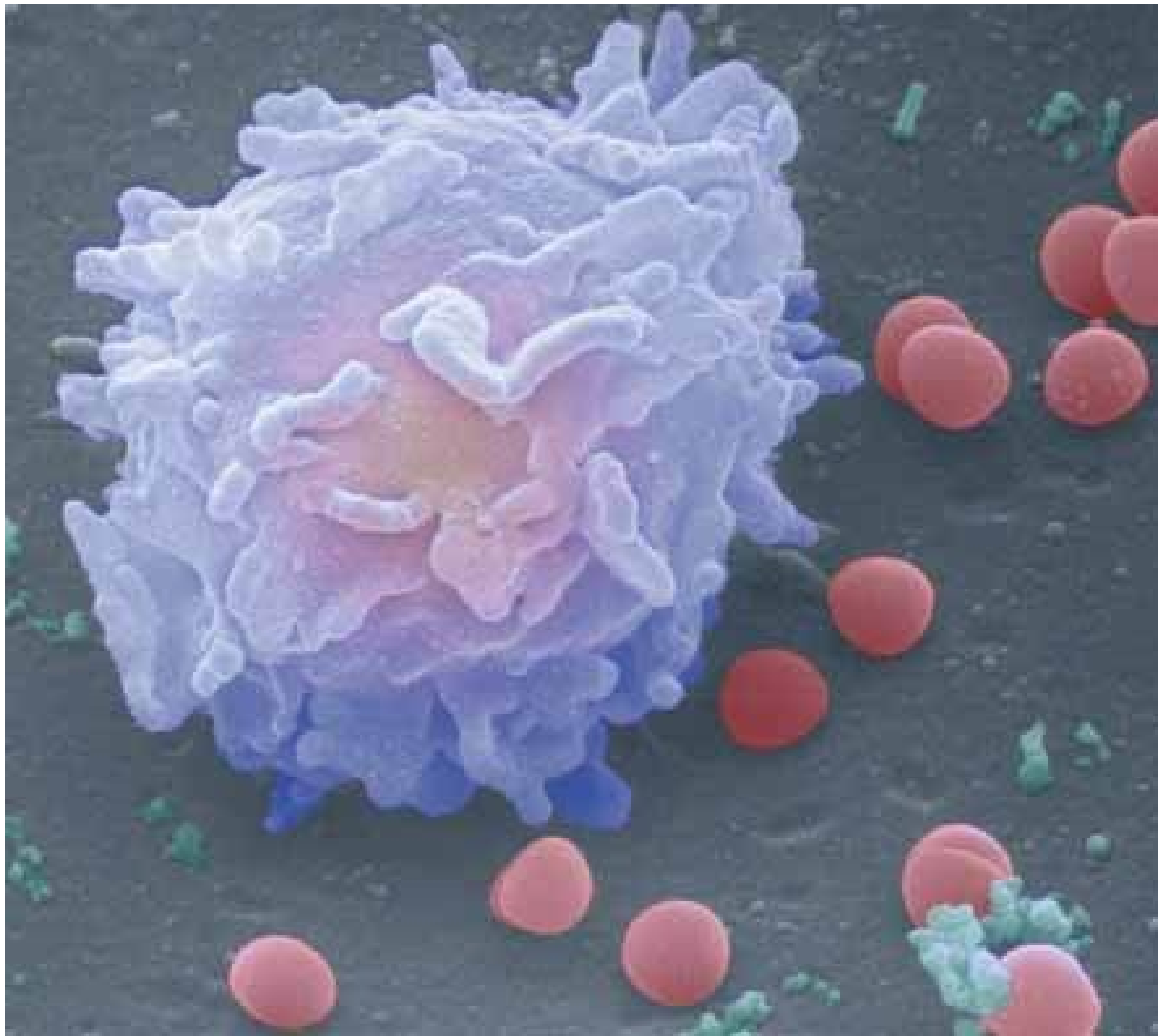
MACROFAGO DEVORANDO UNA BACTERIA



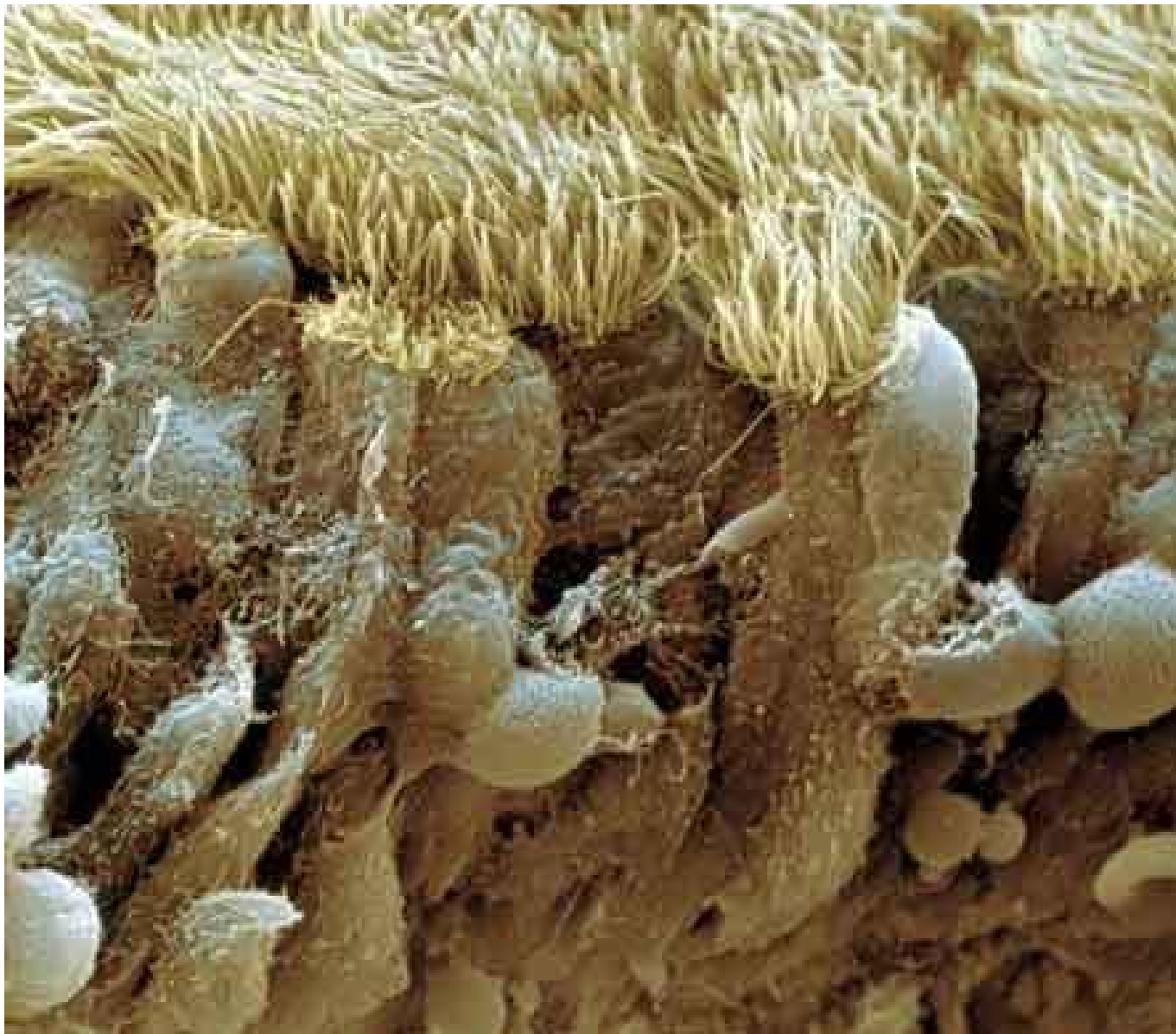
IRIS Y CUERPO CILIAR



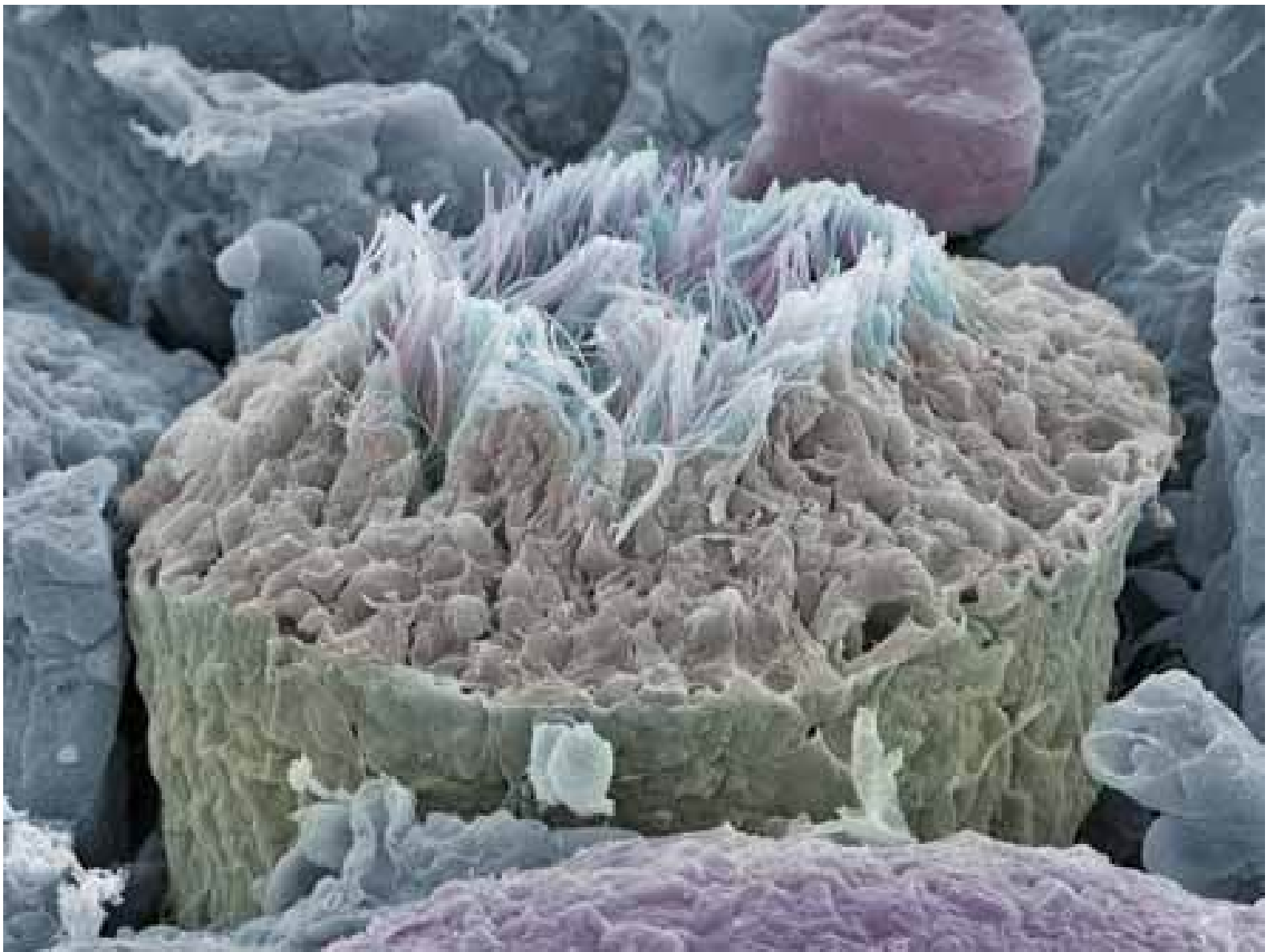
INTESTINO DELGADO



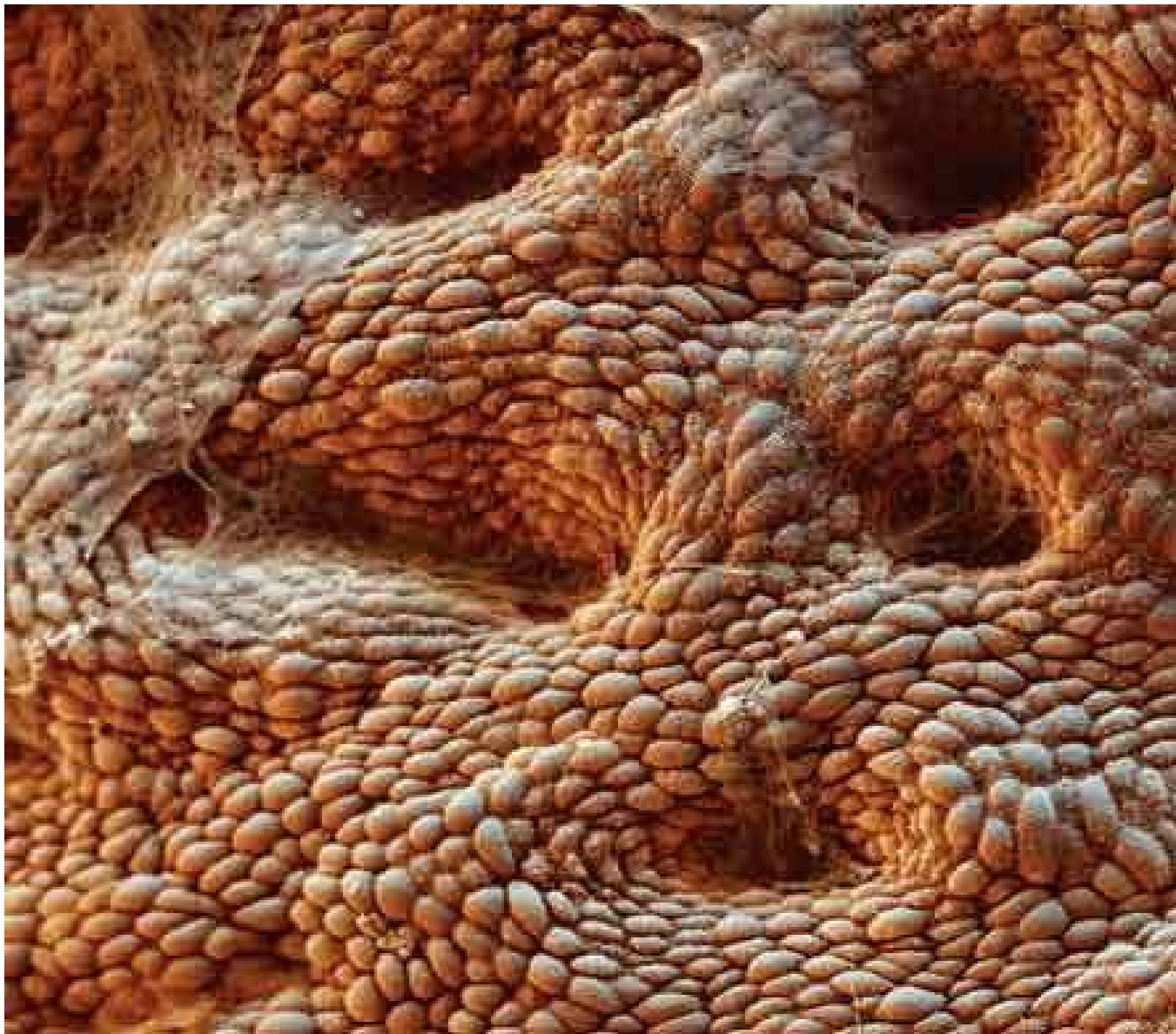
IEUCOCITO



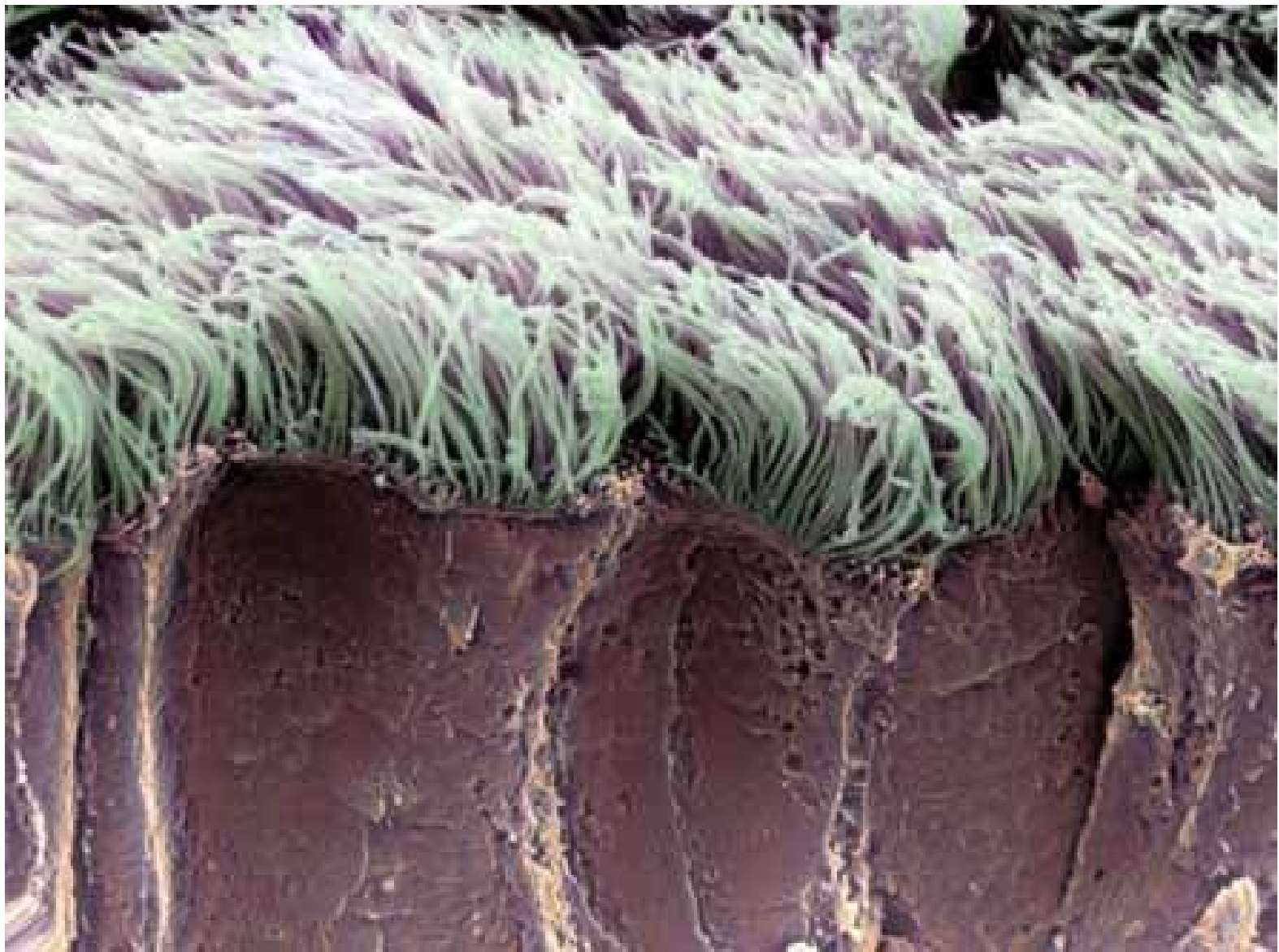
EPITELIO NASAL



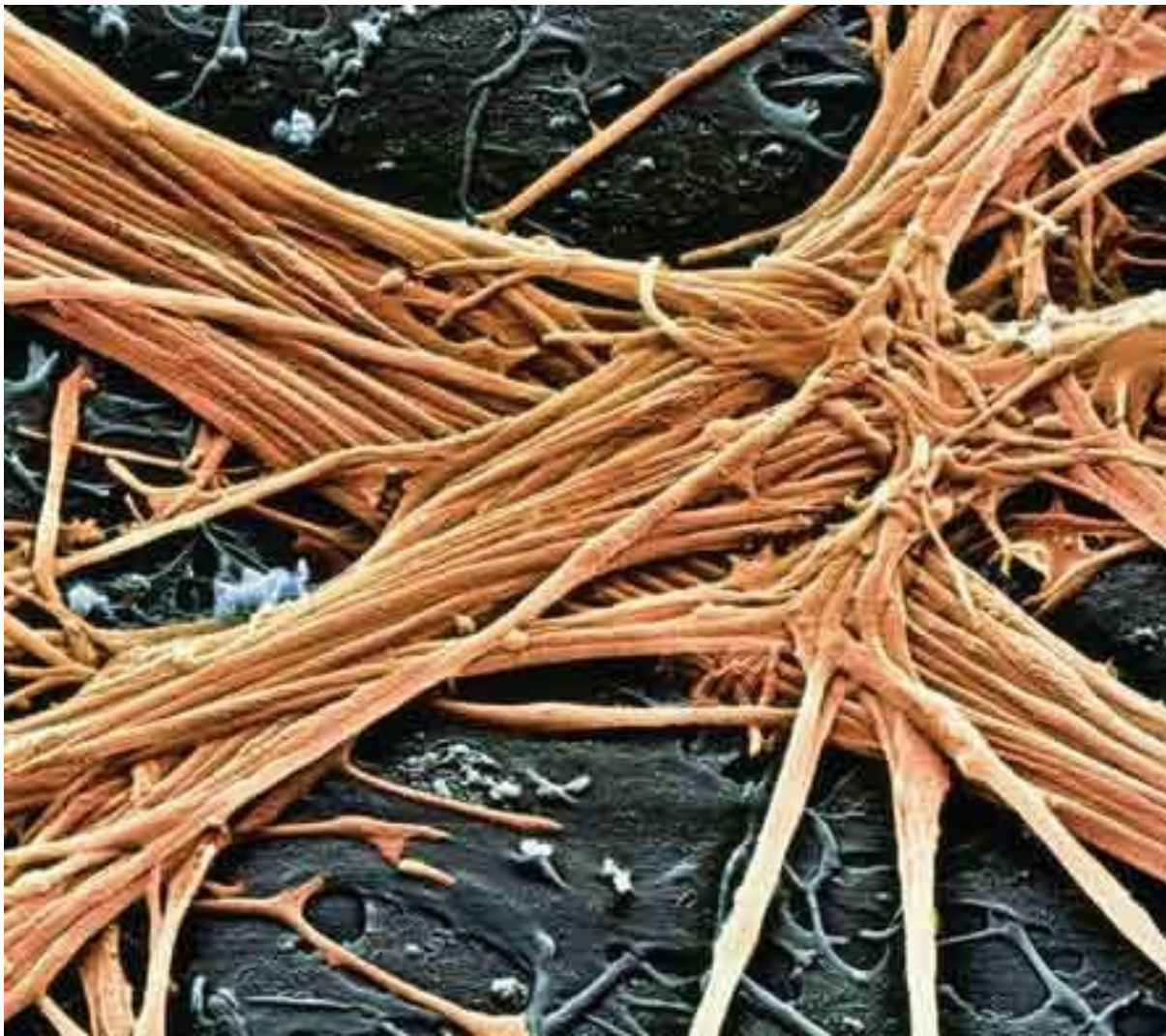
TUBULOS SEMINIFEROS



ESTOMAGO



BRONQUIOS



AXONES

