

Descubriendo el Maravilloso Universo de las Ciencias de la Tierra

**Charla Introducción a la
Asignatura de Bioestratigrafía**

Mariato Castro Mora 1998



DECLARACION

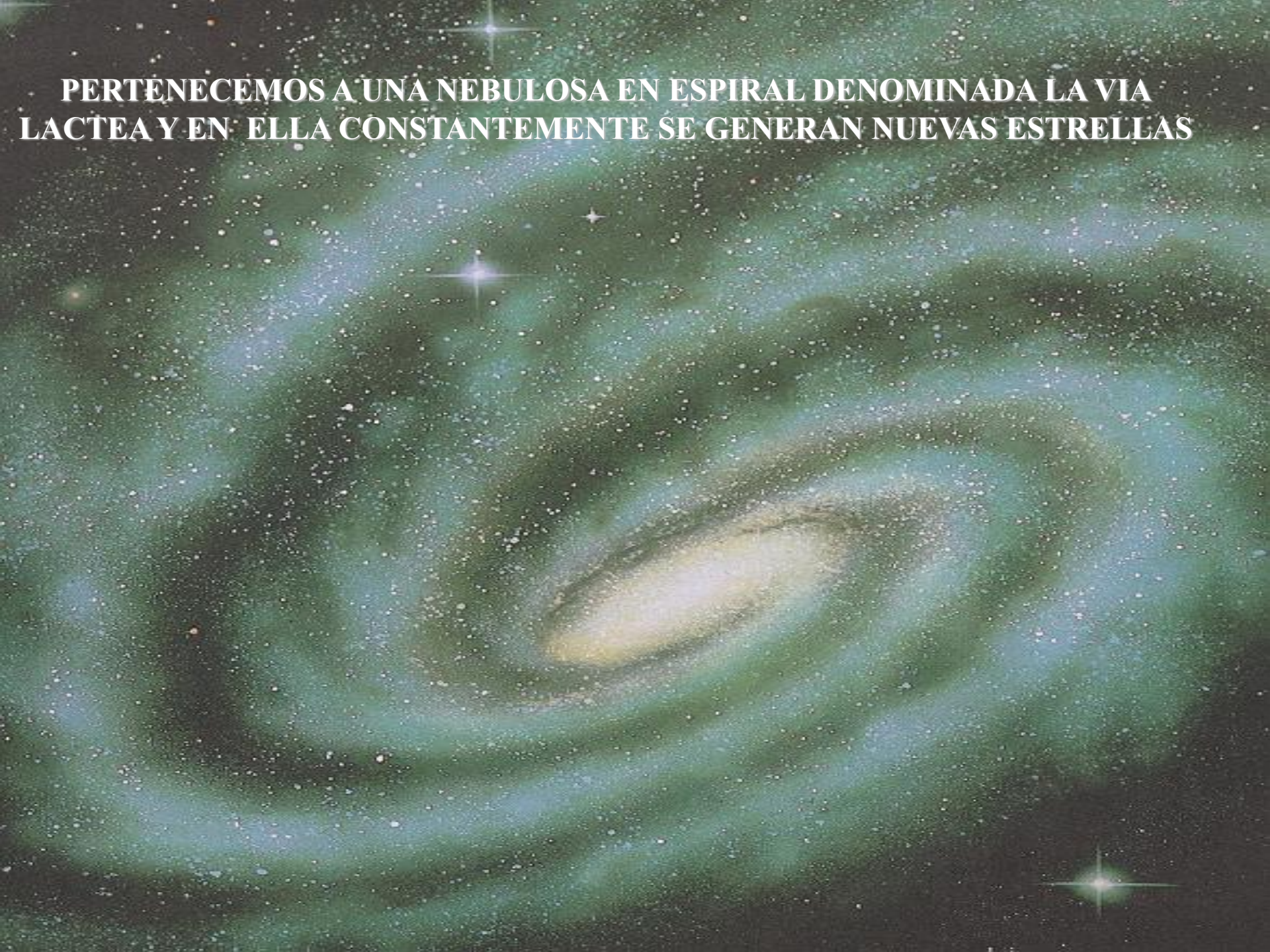
La presente exposición incorpora diversas ilustraciones, imágenes y recursos gráficos provenientes de fuentes de acceso público, publicaciones especializadas y trabajos elaborados por diferentes autores, utilizados exclusivamente con el propósito de enriquecer y respaldar el contenido técnico y científico de la disertación. Su utilización tiene un carácter estrictamente académico, educativo y de divulgación científica, sin fines comerciales ni lucrativos.

La presentadora no percibe, directa ni indirectamente, compensación económica alguna derivada del uso de dichos recursos, los cuales se emplean únicamente para facilitar la comprensión de los temas desarrollados y promover la difusión del conocimiento científico.

A photograph of three children in a dark setting, looking up at a starry night sky. One child is holding a large, illuminated star map. The sky is filled with numerous stars and some faint nebulae. The children are dressed in warm clothing, suggesting a cool environment.

**EL OBJETIVO DE
ESTA CHARLA INTRO-
DUCTORIA ES ANIMARLOS
Y MOTIVARLOS A EN-
TRAR E INVESTIGAR EN
EL MARAVILLOSO MUN-
DO DE LAS CIENCIAS
DE LA TIERRA!!!**

**PERTENECEMOS A UNA NEBULOSA EN ESPIRAL DENOMINADA LA VIA
LACTEA Y EN ELLA CONSTANTEMENTE SE GENERAN NUEVAS ESTRELLAS**



Halo





VIA LACTEA GALAXIA EN ESPIRAL

GALILEO GALILEI, EN ITALIA EN 1608, FUE EL PRIMER CIENTIFICO QUE OBSERVO EL ESPACIO A TRAVES DE UN PRIMITIVO TELESCOPIO. LOGRO VER LAS MANCHAS SOLARES Y LOS CRATERES DE LA LUNA

Brazo
de Perseo

Situación del Sistema Solar

Brazo de
Orión (Brazo
Local)

Brazo de
Sagitario

Brazo de Carina

**DESDE IMMANUEL KANT, PASANDO POR LAPLACE HASTA
ALBERT EINSTEIN, CIENTIFICOS GENIALES DE TODAS LAS
EPOCAS SE HAN OCUPADO CON TEORIAS Y CALCULOS SOBRE
EL ORIGEN Y LA NATURALEZA DEL UNIVERSO**

**LA FISICA ATOMICA Y LA RADIOASTRONOMIA APORTARON
NUEVOS CONOCIMIENTOS EN LOS ULTIMOS DECENIOS. TAMBIEN
LOS VIAJES ESPACIALES HAN CONTRIBUIDO A RECTIFICAR
CONCEPTOS SUPERADOS.**

PERO TODAVIA NO PODEMOS DECIR DE UN MODO DEFINITIVO,

QUE ORIGEN TUVO EL UNIVERSO?

COMO SE HAN FORMADO LAS ESTRELLAS?

COMO SE HAN FORMADO LOS PLANETAS?

COMO SE HAN FORMADO LOS SISTEMAS ESTELARES?



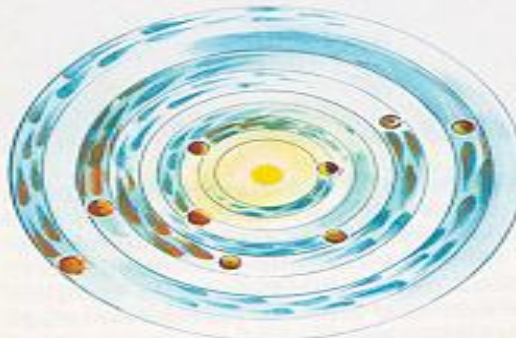
**PROPONE UNA HIPOTESIS NEBULAR
EN CUATRO FASES, A SABER:**

**1.- LA NEBULOSA PRIMIGENIA DE GAS
INCANDESCENTE**

**2.- SEPARACION DE LAS ZONAS MARGI-
NALES.**

**3.- FORMACION DE LOS PLANETAS,
CUYAS PERIFERIAS FORMAN SATE-
LITES.**

4.- ACTUAL SISTEMA SOLAR



L

A

P

L

A

C

E



BIG-BANG

**EL UNIVERSO SE ENCUENTRA
EN UN ESTADO ESTACIONARIO
SIN PRINCIPIO NI FIN**

**EL UNIVERSO NACIO DEL
LLAMADO BIG BANG, LA
GRAN EXPLOSION DE UN
ATOMO PRIMIGENIO, IN-
FINITAMENTE DENSO Y SE
EXPANDE DESDE DICHA
EXPLOSION Y PARA SIEMPRE,
ESTE ES EL MODELO DE UN
UNIVERSO ABIERTO**





**BILLONES DE AÑOS ATRÁS,
ALGUNOS CIENTIFICOS PIEN-
SAN QUE HUBO UNA COLOSAL
EXPLOSION EN EL ESPACIO
QUE HIZO QUE SE DESPREN-
DIERAN INFINIDAD DE FRAG-
MENTOS**



**EL UNIVERSO SURGIO DEL
BIG-BANG, PERO CONTIENE
TANTA MATERIA EN FORMA
DE GAS, POLVO Y ESTRELLAS,
QUE EN ALGÚN MOMENTO
DEL FUTURO, LA PROPIA
FUERZA DE LA GRAVEDAD
FRENARÁ E INVERTIRA LA
EXPANSION DEL ESPACIO,
HASTA QUE EL UNIVERSO
SE HUNDA DE NUEVO EN UN
ATOMO PRIMIGENIO, INFI-
NITAMENTE DENSO, UN
UNIVERSO CERRADO...**

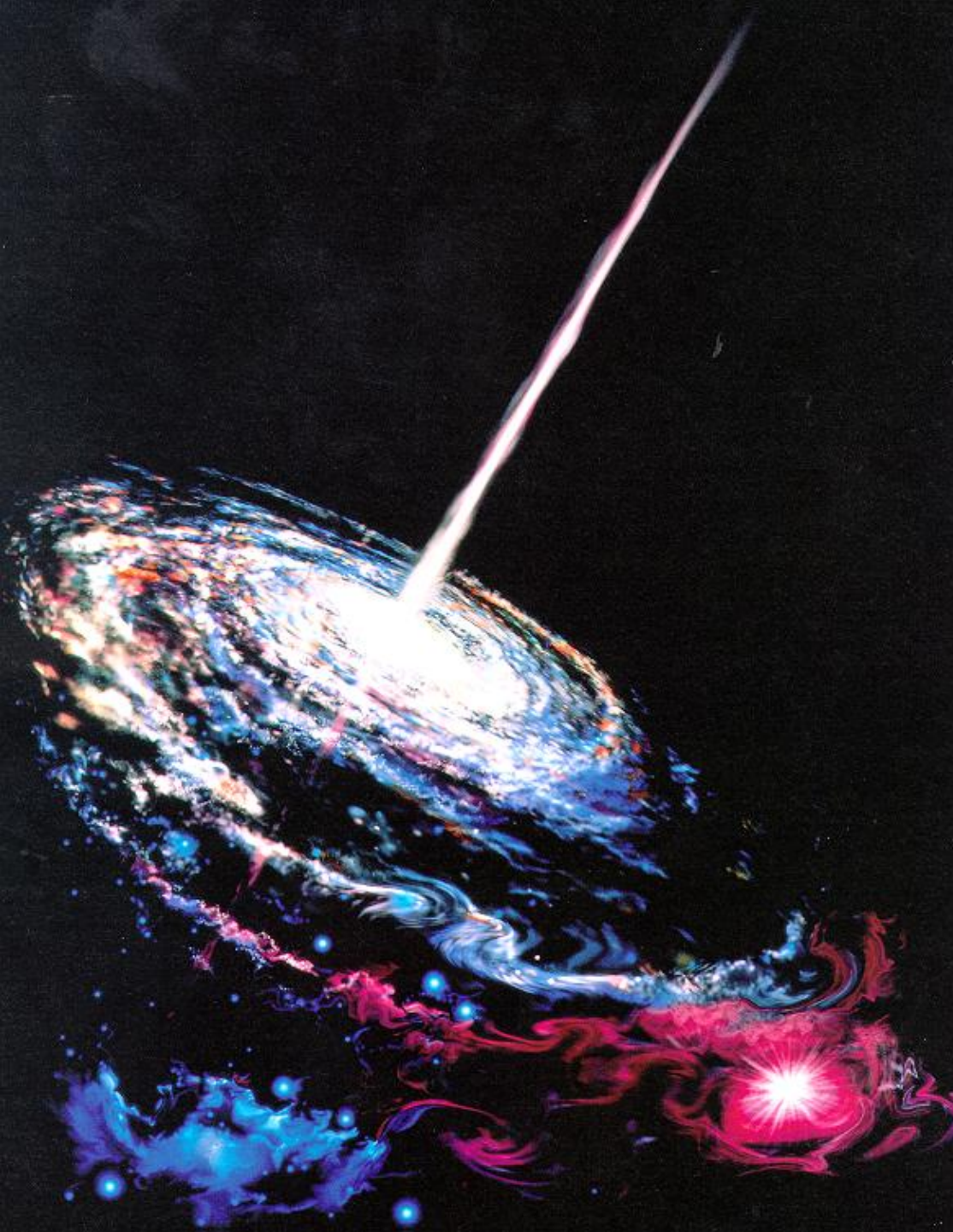
A scientific illustration of a black hole. A central black sphere, labeled 'Agujero negro', is surrounded by a glowing, multi-colored accretion disk labeled 'Disco de gas y polvo'. The disk has a yellowish-white inner core and transitions through orange, red, and purple to a dark blue outer edge. Two bright, diagonal beams of light extend from the center of the black hole. The entire scene is set against a dark blue background filled with numerous small white stars.

Disco de
gas y polvo

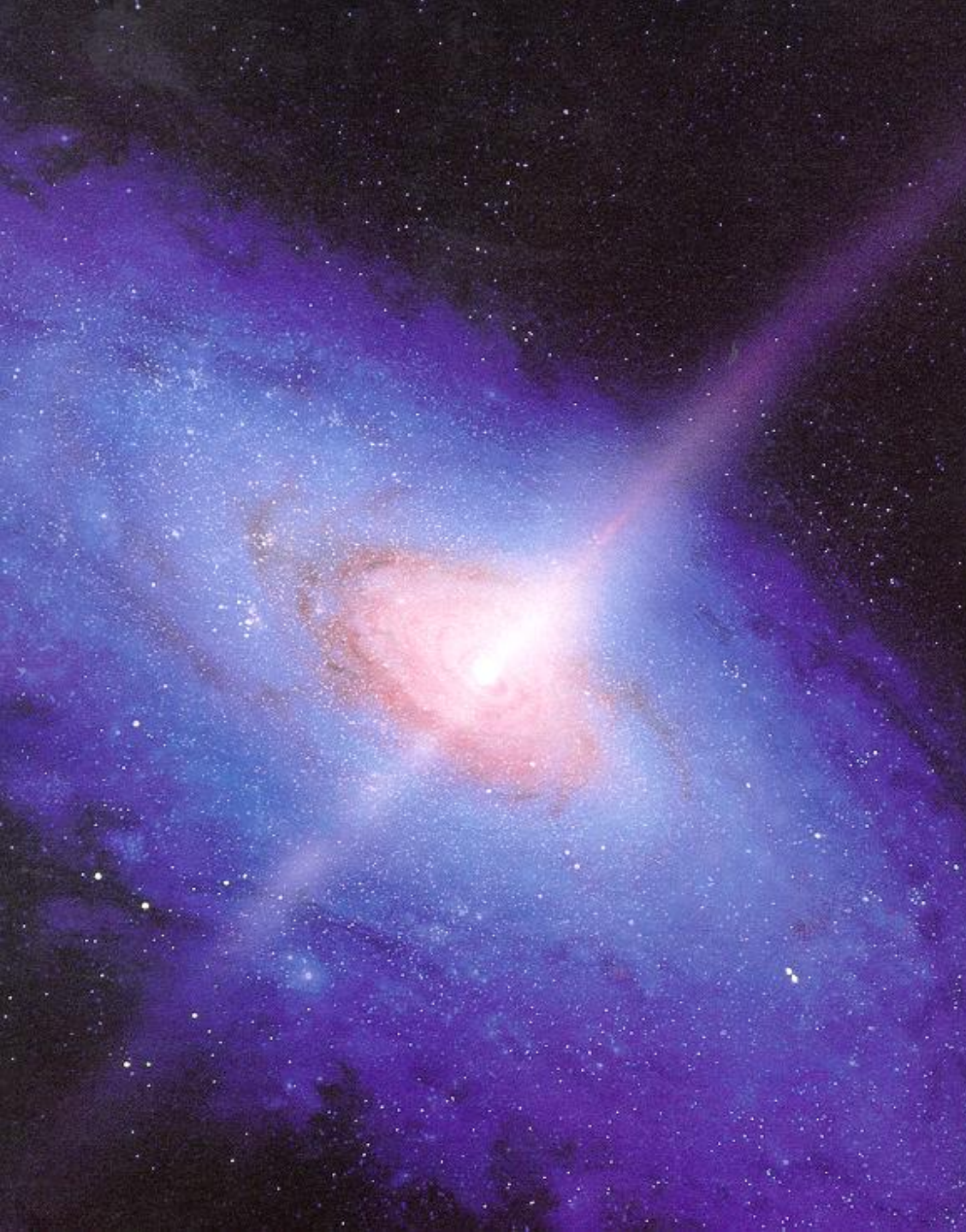
Agujero negro



**EN ESTA REPRESENTACION
ARTISTICA DE UN AGUJERO
NEGRO, SE DISTINGUE CLA-
RAMENTE EL LLAMADO
DISCO DE ACREENCIA, QUE
FULGURA CON CALOR
CRECIENTE A MEDIDA QUE
TROZOS DE MATERIA CHO-
CAN Y SE ROZAN ENTRE SI
GIRANDO MAS Y MAS RA-
PIDO ALREDEDOR DE LA
BOCA DEL AGUJERO.
ADEMAS, ES ARROJADO
AL ESPACIO UN INMENSO
CHORRO DE ARDIENTE
MATERIA GASEOSA.**



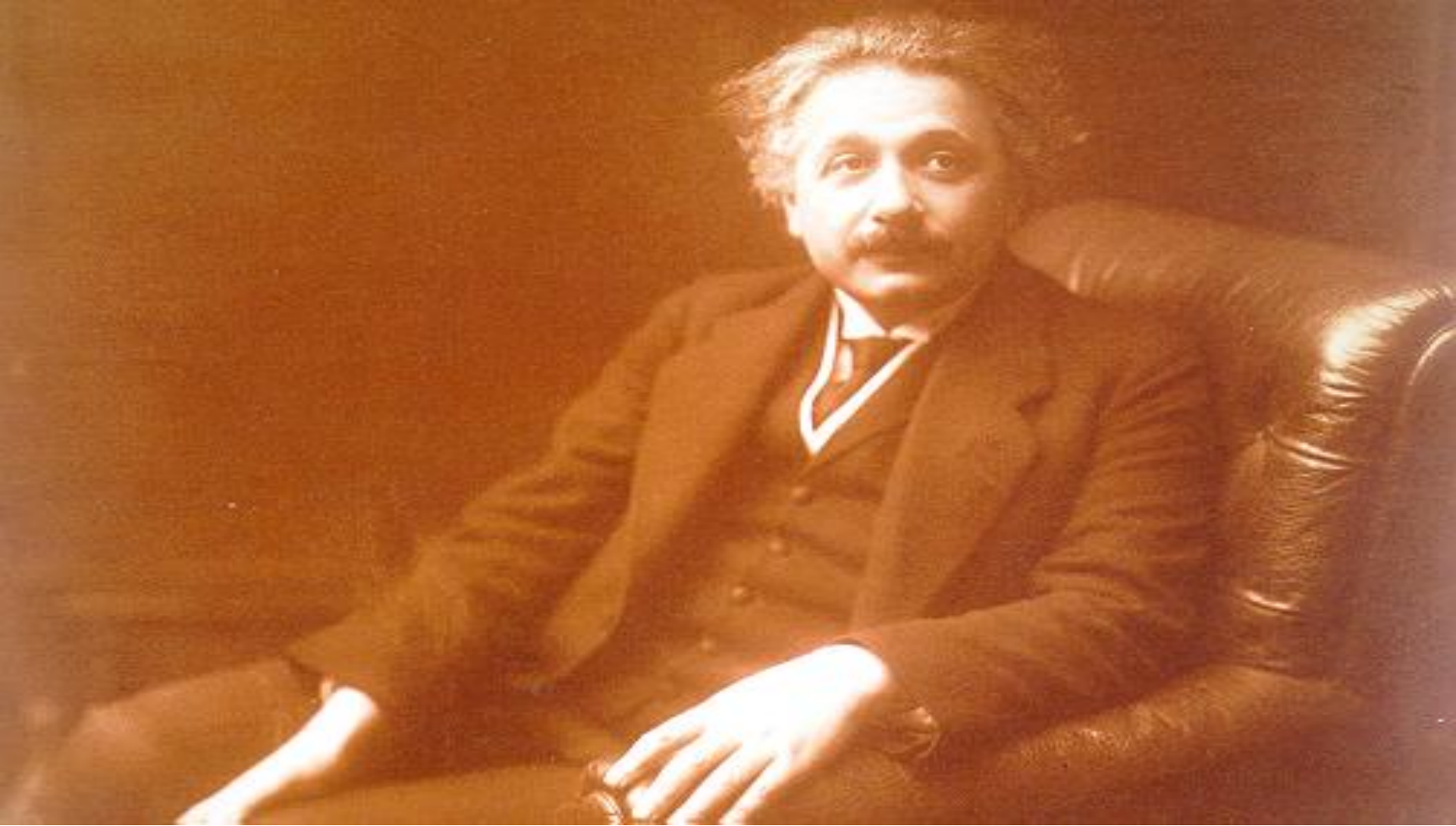
**AQUÍ SE REPRESENTA LA GALAXIA, QUE EMITE DES-
DE SU CENTRO UN GRAN
CHORRO DE MATERIA.
LA EMISION REQUERIRIA
UNA ENORME ENERGIA Y
BIEN PODRIA IMPLICAR LA
PRESENCIA DE UN AGUJE-
RO NEGRO EN EL CORAZON
DE LA GALAXIA.
SE PUEDE APRECIAR UNA
SUPERNOVA.**



ILUSTRACION QUE PRESENTA LA SIMETRIA DE UNA GALAXIA ACTIVA.

SE DICE QUE UNA GALAXIA ES ACTIVA, CUANDO UNA INMENSA FUERZA CENTRAL PROBABLEMENTE UN AGUJERO NEGRO, COMO VIMOS EN LA FIGURA ANTERIOR, LANZA HACIA FUERA CHORROS DE MATERIA DESDE EL CENTRO DE LA GALAXIA.

AL SER DISPARADOS LOS CHORROS, SE MUEVEN EN EXACTA OPOSICIÓN UNO DE OTRO

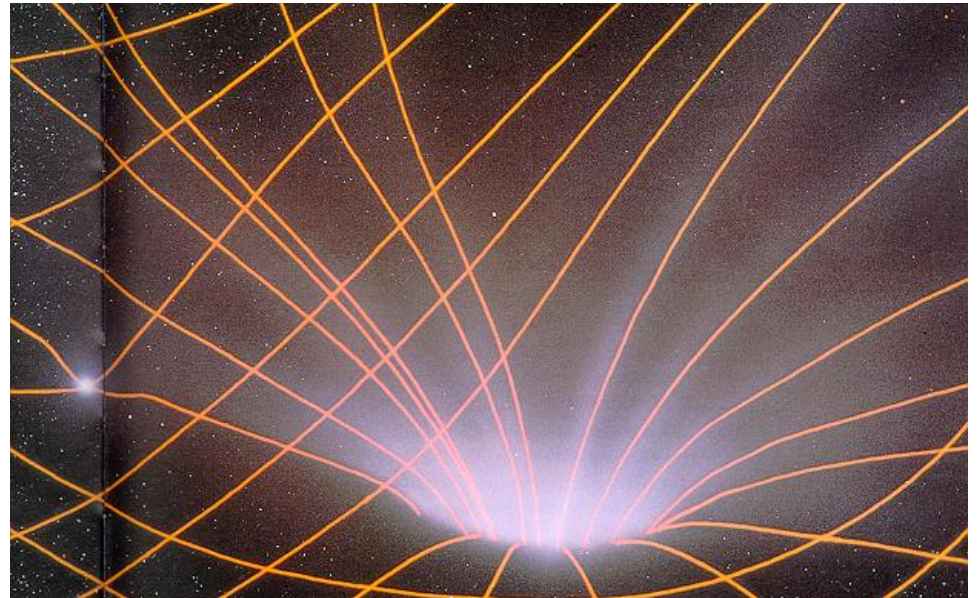


ALBERT EINSTEIN (1879-1955) NUNCA TUVO COMO AMBICION INMEDIATA, RESOLVER LOS ENIGMAS DEL UNIVERSO, PERO SUS REVOLUCIONARIAS TEORIAS AFECTARON RADICALMENTE A LA COSMOLOGIA TANTO COMO A OTRAS RAMAS DE LA FISICA.



LA TEORIA DE LA GRAVEDAD DE EINSTEIN A MENUDO SE DEMUESTRA IMAGINANDO CUERPOS PESADOS, QUE REPRESENTAN ESTRELLAS O GALAXIAS ENTERAS, SITUADAS SOBRE UNA LAMINA DE GOMA CUADRICULADA, PARA REPRESENTAR EL ESPACIO Y EL TIEMPO

CUANTO MAYOR SEA LA MASA DEL CUERPO, MAYOR ES EL HUNDIMIENTO QUE PROVOCARA EN EL ESPACIO-TIEMPO Y POR LO TANTO MAS DIFICIL SERA PARA CUALQUIER COSA QUE PASE CERCA, EVITAR SER ATRAIDA POR DICHO CUERPO.



ESTRELLA ENANA PARDA

ESTRELLA ENANA BLANCA

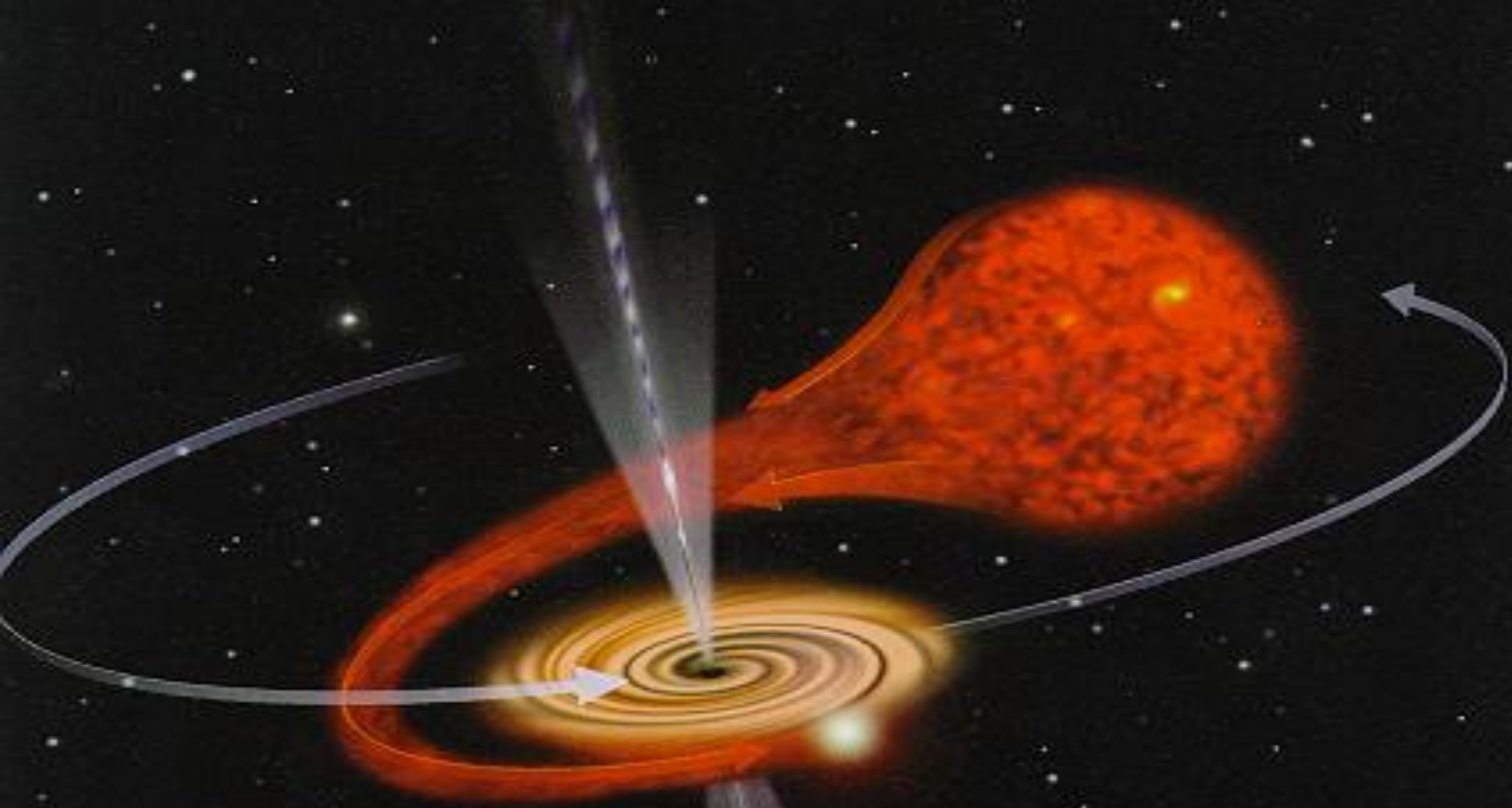
AGUJERO NEGRO

**IMPRESIÓN DE UN ARTISTA DE ALGUNAS DE LAS CONSECUENCIAS DEL COLAPSO FINAL DE UNA ESTRELLA. LA IMAGEN ES DE UN LUGAR SITUADO JUSTO POR ENCIMA DE UNA GALAXIA.
LAS LINEAS CUADRICULADAS FUERON DIBUJADAS PARA SUGERIR COMO UN AGUJERO NEGRO PUEDE CURVAR EL TIEMPO Y EL ESPACIO....**

ESTRELLA ENANA BLANCA



**LA COLORIDA ONDA DE
EXPLOSION DE UNA SUPER
NOVA (CURVA DEL CISNE),
VISTA POR EL TELESCOPIO
ESPACIAL HUBBLE.
EL INTENSO CALOR EMITIDO
POR LA EXPLOSION DE LA
ESTRELLA PUEDE ILUMINAR
EL COSMO POR MILES DE
MILLONES DE KILOMETROS
ASI COMO CREAR TODOS
LOS ELEMENTOS MAS
PESADOS QUE EL HIERRO.**

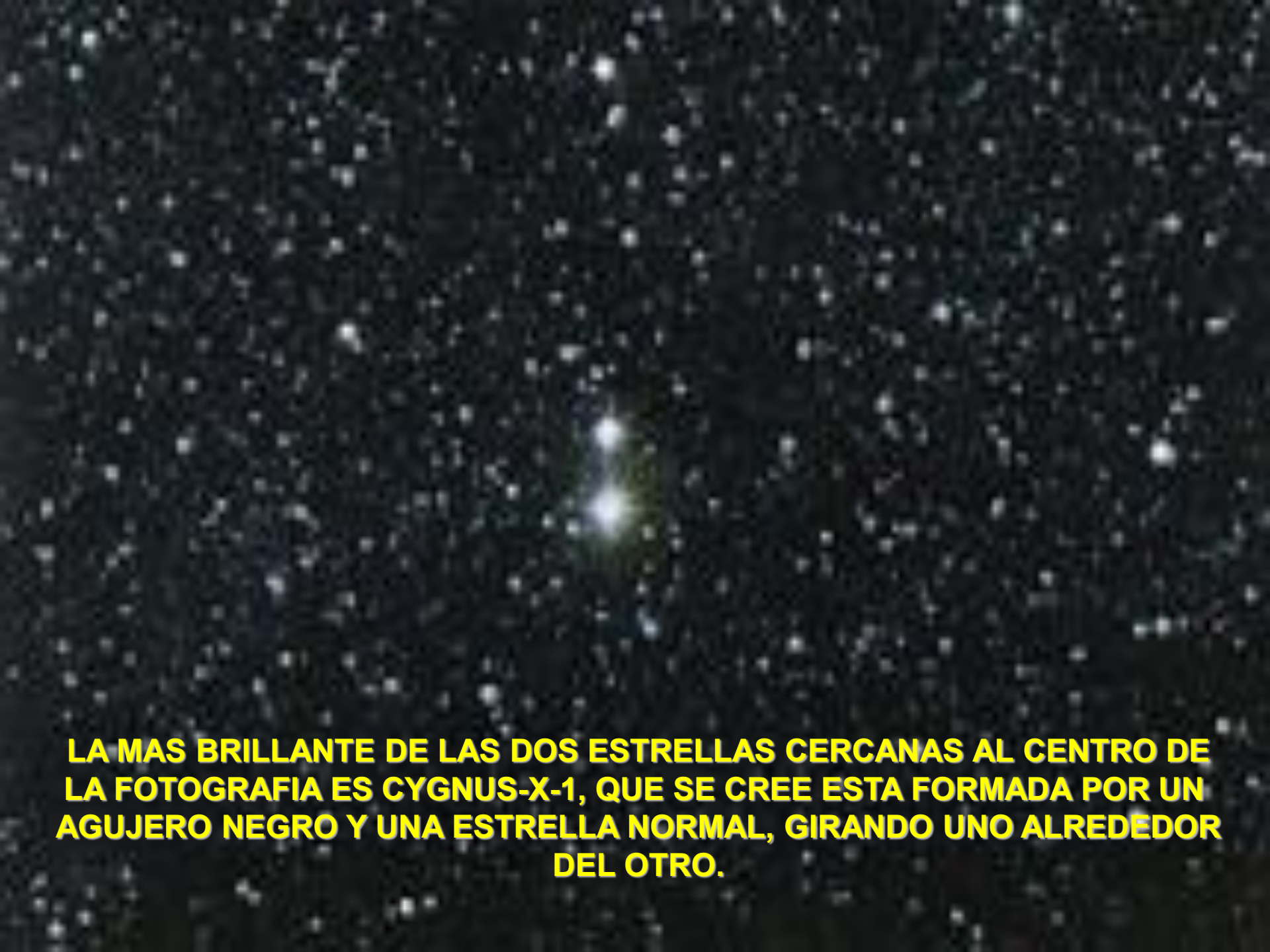


EL INTENSO CAMPO GRAVITATORIO DE UN AGUJERO NEGRO EN ROTACIONARRANCA MATERIA A LA ESTRELLA COMPAÑERA Y SE CREA UN DISCO DE ACUMULACION QUE GIRA EN ESPIRAL HACIA EL HORIZONTE. LAS INCREIBLES ENERGIAS LIBERADAS EN FORMA DE RAYOS X, CONSTITUYEN UNAS DE LAS MARCAS DE LOS AGUJEROS NEGROS.

Corriente de acumulación

Estrella visible





LA MAS BRILLANTE DE LAS DOS ESTRELLAS CERCANAS AL CENTRO DE LA FOTOGRAFIA ES CYGNUS-X-1, QUE SE CREE ESTA FORMADA POR UN AGUJERO NEGRO Y UNA ESTRELLA NORMAL, GIRANDO UNO ALREDEDOR DEL OTRO.

40 millones de millones de kilómetros a Alfa Centauro

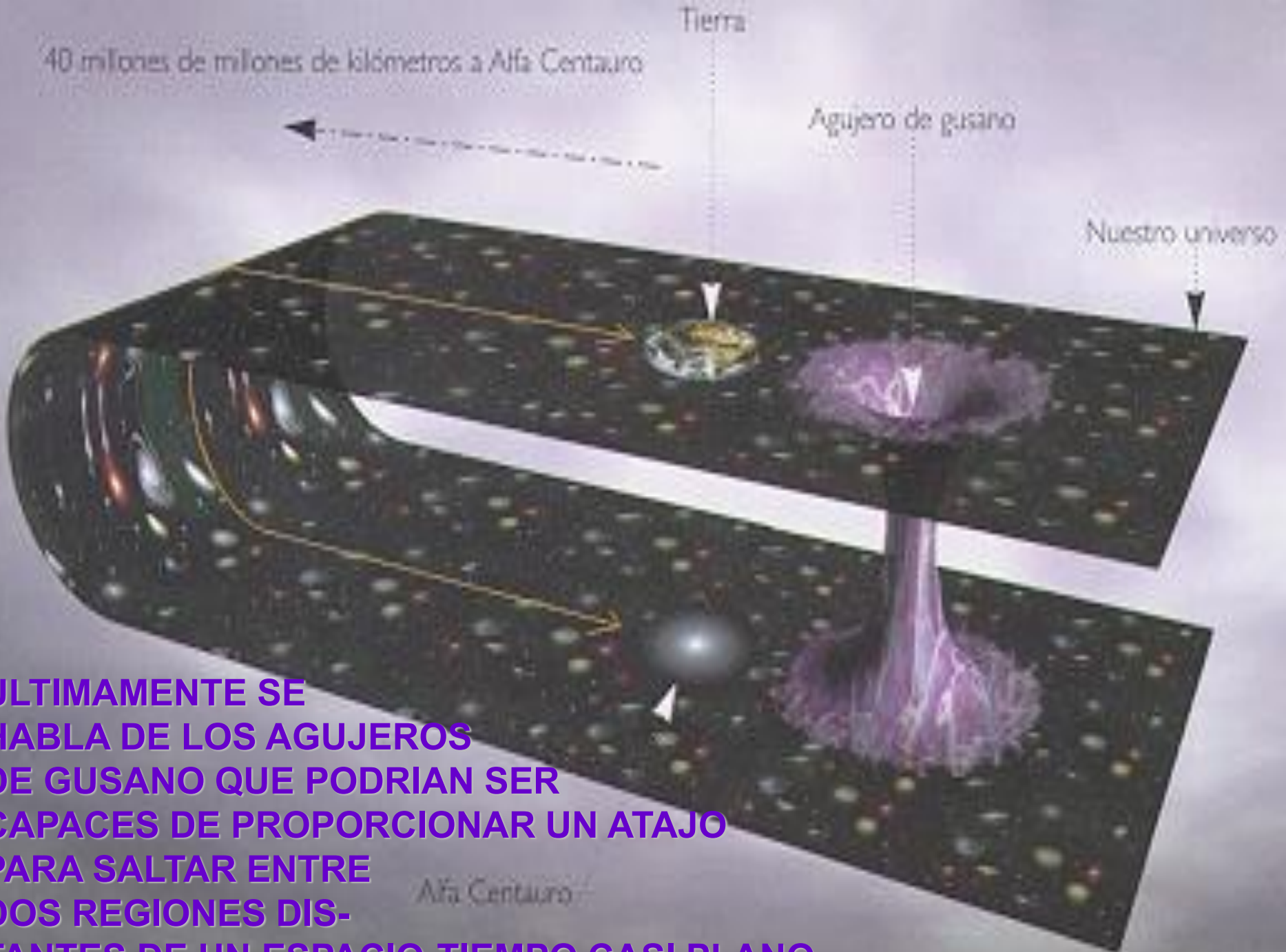
Tierra

Agujero de gusano

Nuestro universo

ULTIMAMENTE SE
HABLA DE LOS AGUJEROS
DE GUSANO QUE PODRIAN SER
CAPACES DE PROPORCIONAR UN ATAJO
PARA SALTAR ENTRE
DOS REGIONES DIS-
TANTES DE UN ESPACIO-TIEMPO CASI PLANO.

Alfa Centauro





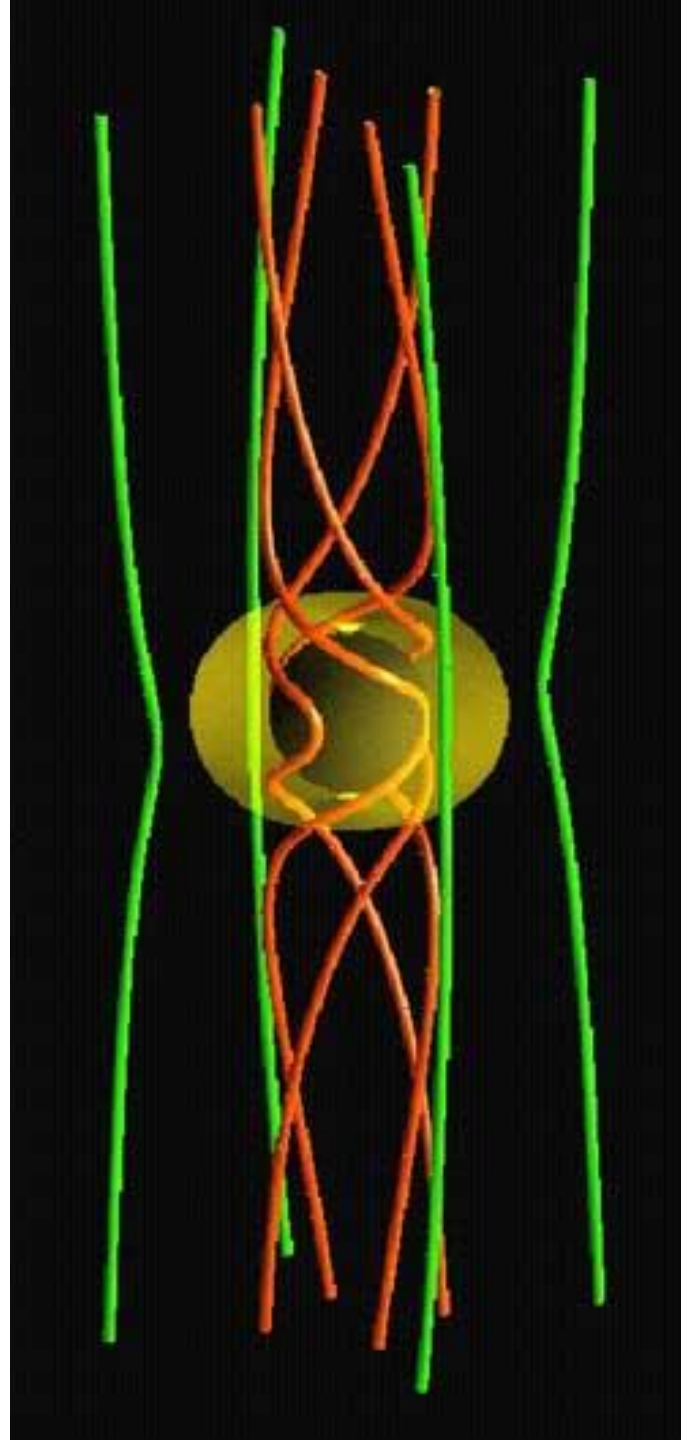
Se desinfla y pudiese formar dos singularidades separadas.

LOS PUENTES DE EINSTEIN-ROSEN SON AGUJEROS DE GUSANO QUE PUEDEN CONECTAR REGIONES DISTANTES, PERO QUE NO PERMANECEN ABIERTOS EL TIEMPO SUFICIENTE COMO PARA QUE ALGO PUDIERA ATRAVESARLOS.

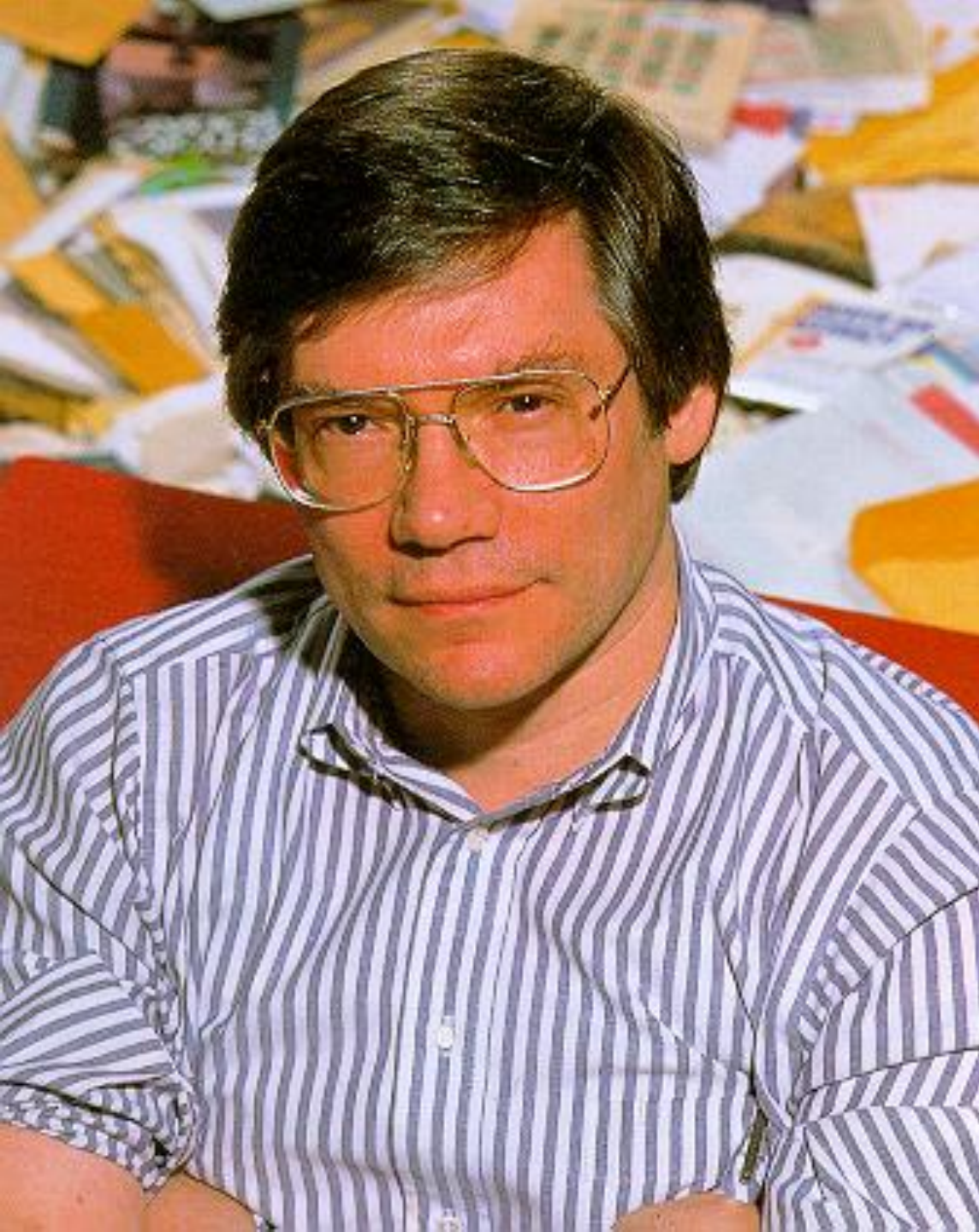
EL COLAPSO DE UNA ESTRELLA HACIA UNA SINGULARIDAD, ES LA PERFECTA DESCRIPCION TEORICA DE UN AGUJERO NEGRO. ESTA INTERPRETACION MUESTRA UNA SINGULARIDAD COMO UN PUNTO NEGRO EN LO PROFUNDO DE UN AGUJERO NEGRO. ES TAN DENSA QUE UNA VEZ ATRAPADO NADA PUEDE ESCAPAR A LA ATRACCION DE SU GRAVEDAD, NI SIQUIERA LA LUZ...LOS TRES RAYOS DE LUZ EXTERIORES SON CURVADOS A SU ALREDEDOR POR LA ATRACCION GRAVITATORIA DE LA SINGULARIDAD Y EL AGUJERO QUE HA CREADO, PERO LOS TRES ESCAPAN FINALMENTE. EL CUARTO TERMINA EN EL ESTRECHO BORDE ENTRE EL ESCAPE Y LA CAIDA Y GIRA EN ORBITA ALREDEDOR DEL AGUJERO, MARCANDO SU LIMITE EXTERIOR, PERO EL QUINTO RAYO, EL MAS INTERIOR, ES ATRAIDO PARA NO ESCAPAR JAMAS



FORGIVEN



Representación realizada por una computadora



BURBUJAS QUE SE HINCHAN...

**ALAN GUTH TIENE LA IN-
FRECUENTE DISTINCION
DE RECIBIR APLAUSOS Y
RECONOCIMIENTO PUBLI-
CO POR UNA IDEA QUE
ADMITIO NO PODIA HACER
FUNCIONAR....**

EL PRINCIPIO DE INFLACION

**ESTE PRINCIPIO ES UNA
IMPORTANTE MANERA DE
LLEGAR A EXPLICAR EL
COMIENZO DEL UNIVERSO.**

BURBUJAS QUE SE HINCHAN...

**LA TEORIA DE LA INFLACION SOSTIENE QUE
LA ENERGIA EXISTENTE EN UN VACIO SE
EXPANDE Y LIBERA COMO LAS BURBUJAS DE
GAS DE UNA BEBIDA GASEOSA...**

**EL PROBLEMA PARA LOS TEORICOS ES
ENCONTRAR LA FORMA EN QUE EL UNIVERSO
QUE VEMOS A NUESTRO ALREDEDOR PUDO
HABER EVOLUCIONADO A PARTIR DE ESE
PUNTO...**





OTRA FORMA DE VERLO!

EL UNIVERSO EN EXPANSION ES COMO UN GLOBO QUE SE VA INFLANDO. LOS PUNTOS EN LA SUPERFICIE DEL GLOBO SE SEPARAN ENTRE SI, PERO NINGUNO DE ELLOS ES EL CENTRO DE LA EXPANSION.

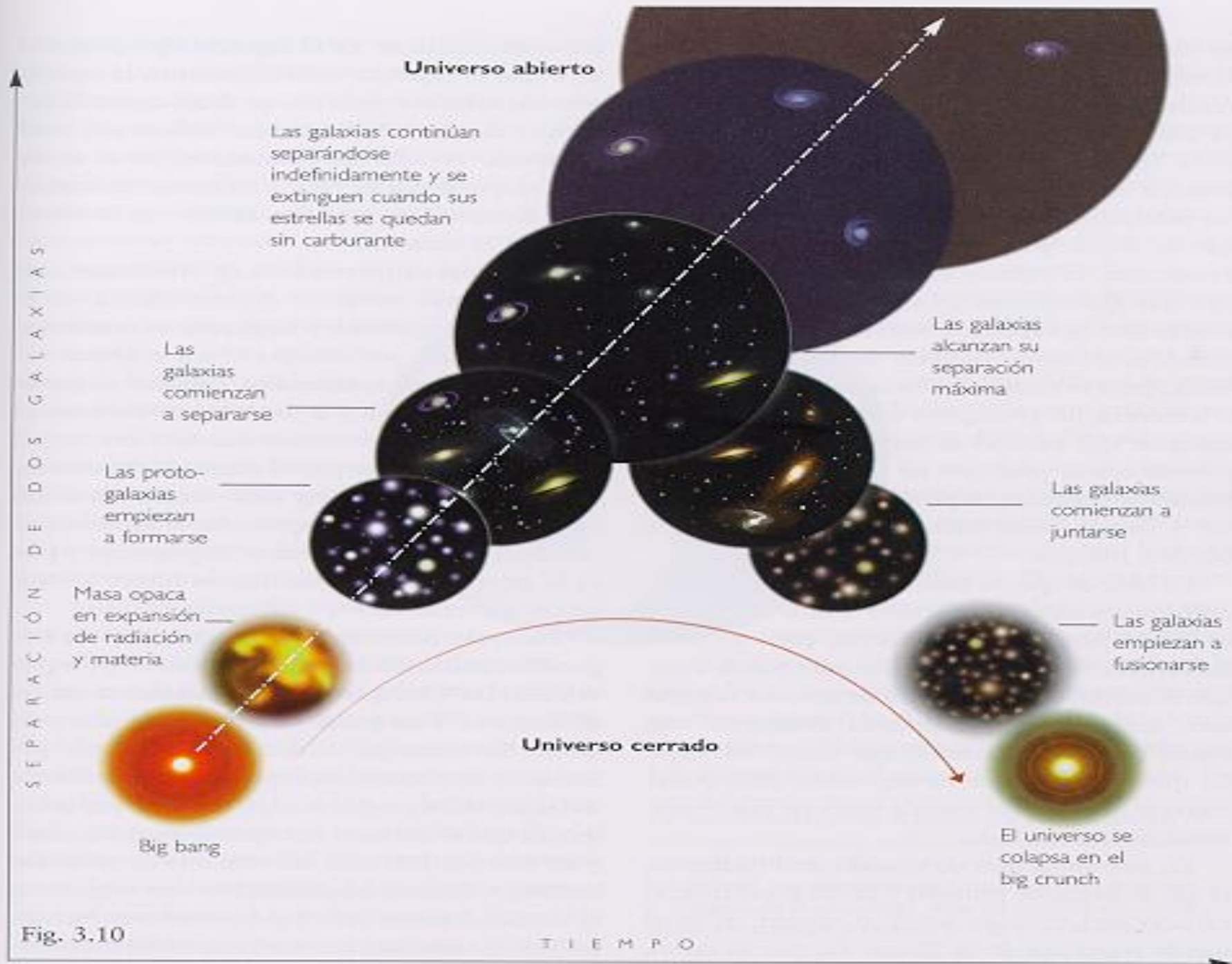


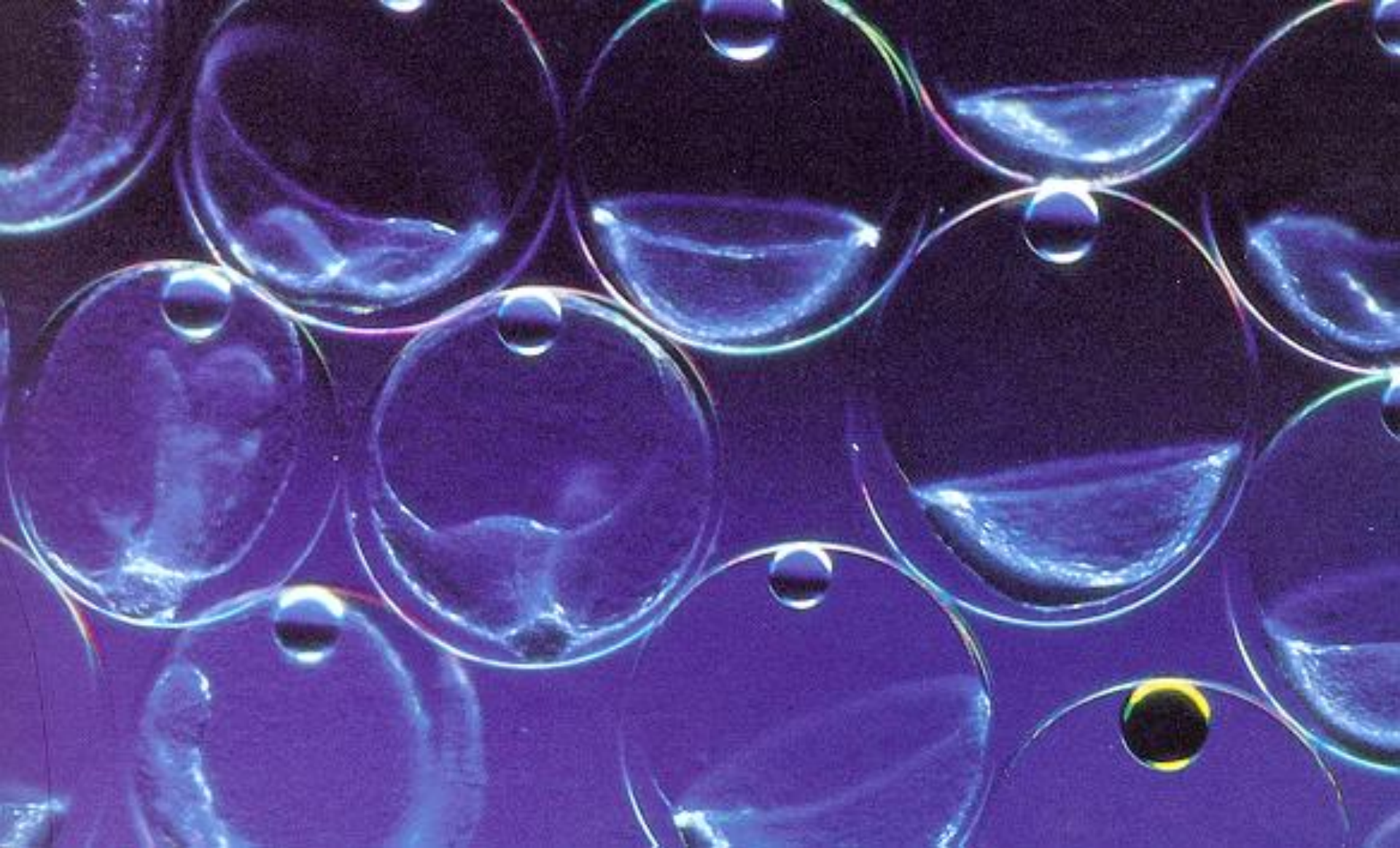
Fig. 3.10



SUPERVIVENCIA DE LOS MAS APTOS

**LEE SMOLIN SE ESTA PREGUNTANDO
SI LA BIOLOGIA PUEDE AYUDAR A
LA FISICA A EXPLICAR PORQUE
ESTAMOS EN LA CLASE DE UNIVER-
SO QUE ESTAMOS**

**PUEDE LA NATURALEZA REVELAR
ALGO QUE NOS AYUDE A DARLE
SENTIDO A LOS PROBLEMAS
COSMOLÓGICOS?**



SE NECESITAN UN GRAN NUMERO DE HUEVOS DE PECES PARA ASEGURAR QUE SOBREVIVAN Y MADUREN LOS NECESARIOS PARA QUE LA ESPECIE SUBSISTA. PODRIA SER NUESTRO UNIVERSO EL UNICO SOBREVIVIENTE DE UN LOTE DE UNIVERSOS EMBRIONICOS?

TEORIA DE LAS CUERDAS

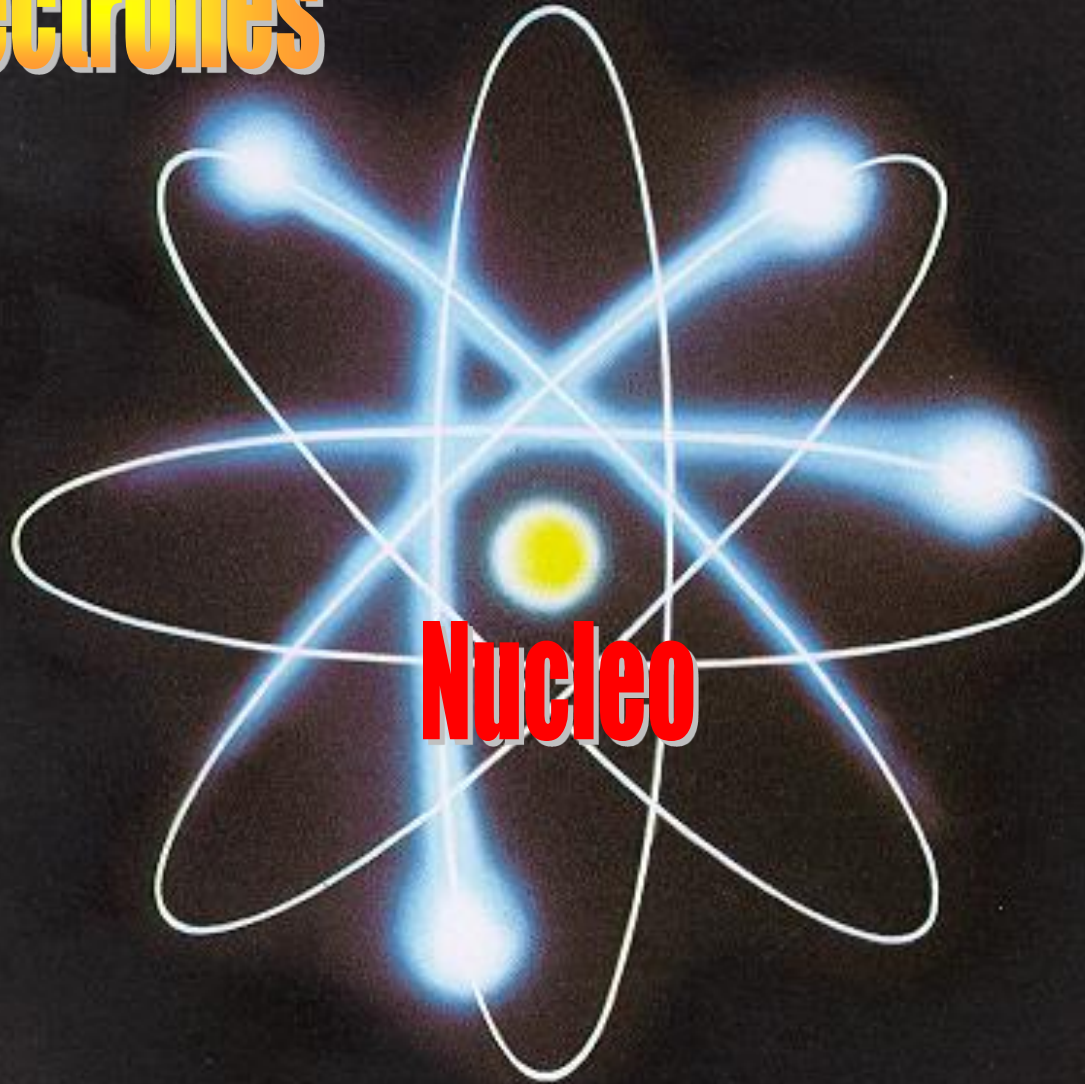
AL TRATAR DE ENTERDER LAS FUNCIONES INTERIORES DE UN ATOMO, SE HACE MUY DIFICIL VER, QUE ESTA OCURRIENDO EN EL?

CADA ATOMO CONSISTE DE UN NUCLEO, RODEADO POR ELECTRONES. EL NUCLEO ESTA CONSTITUIDO POR PROTONES Y ELECTRONES, FORMADOS POR GRUPOS DE TRES QUARKS, QUIENES A SU VEZ FORMAN UN PROTON.

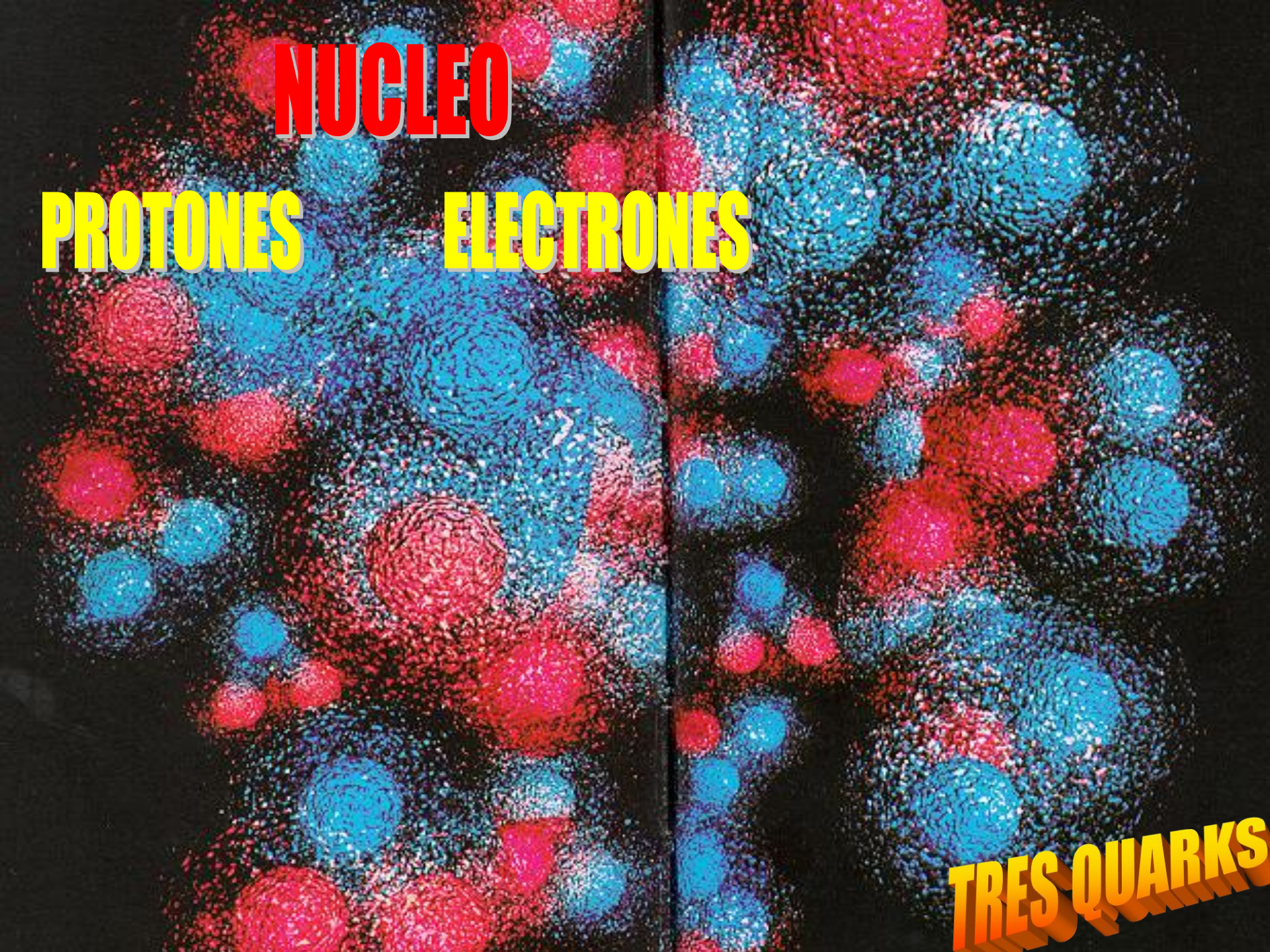
TODO CONJUNTO DE TRES QUARKS FORMA UN PROTON Y TENDRIA CUERDAS EN SU INTERIOR.

COMPARATIVAMENTE UN ATOMO SERIA DEL TAMAÑO DEL SISTEMA SOLAR Y UNA CUERDA DE EL DE UN ATOMO...

Electrones



Nucleo

The background of the entire image is a dense, abstract pattern of red and blue textured spheres, resembling a microscopic view of matter or a digital simulation. The spheres vary in size and are set against a black background, creating a complex, high-contrast visual field.

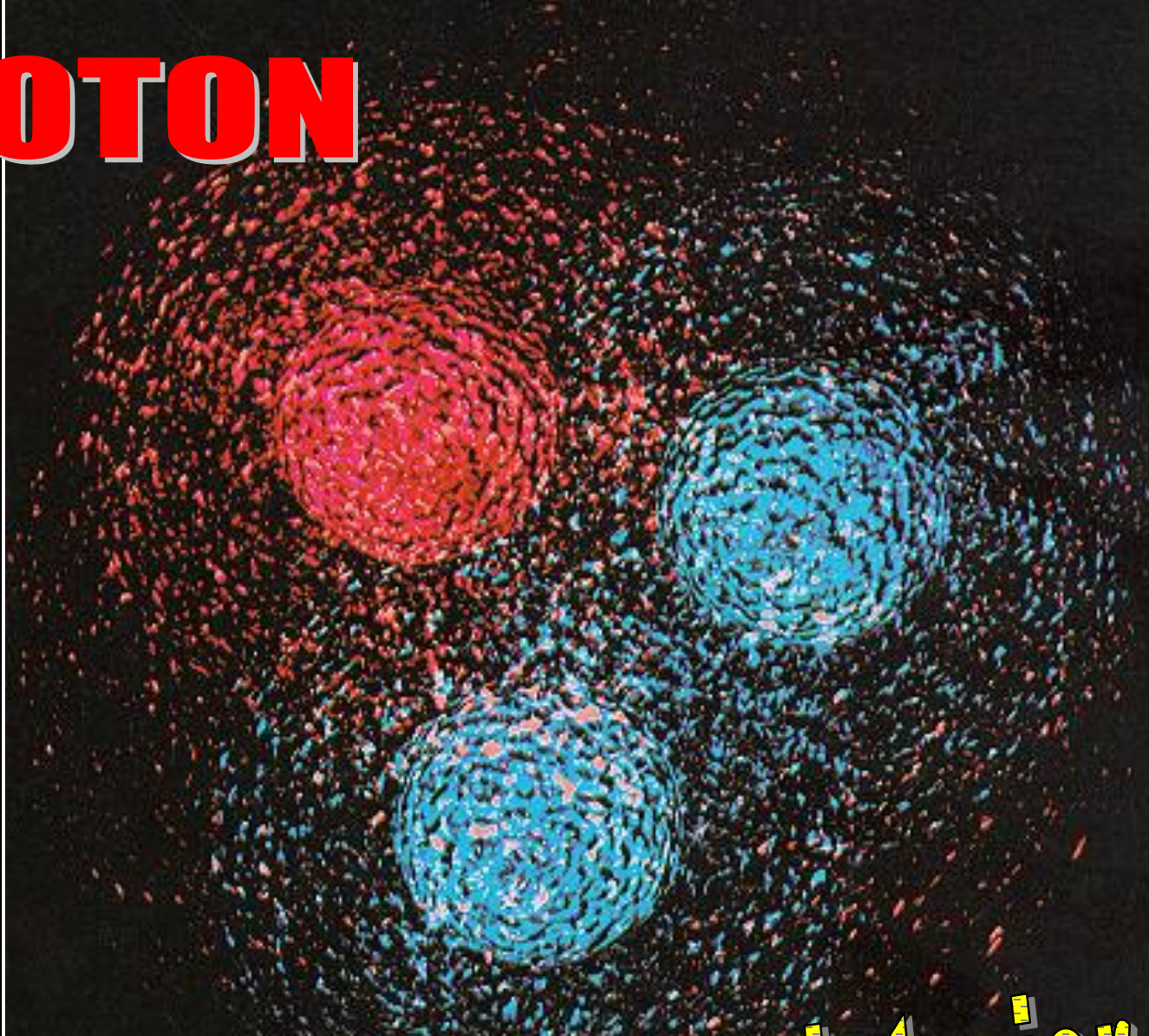
NUCLEO

PROTONES

ELECTRONES

TRES QUARKS

PROTON



Cuerdas en su interior



DONDE ESTAMOS AHORA?

**NUESTRO CONOCIMIENTO DEL
UNIVERSO ES UN TRIUNFO MA-
YOR DE LA CUIDADOSA OB-
SERVACION CIENTIFICA Y UN
INSPIRADO RAZONAMIENTO
TEORICO.**

**STEPHEN HAWKING HA PRO-
PUESTO UN MODELO DE UNI-
VERSO QUE SOLO DIFIERE EN
INFIMOS DETALLES DEL QUE
PRACTICAMENTE TODOS LOS
COSMOLOGOS ACTUALES
ESTAN EDIFICANDO.**



STEPHEN HAWKING SUGIERE QUE EL UNIVERSO NO NECESITA UN MOMENTO DE CREACION, SINO QUE SE CONTIENE COMPLETAMENTE A SI MISMO....

PERO SIGUE SIENDO UN UNIVERSO DINAMICO DONDE PUEDEN EVOLUCIONAR GALAXIAS, COMO ESTA EN ESPIRAL, DENOMINADA NGC3718.



LA TEORIA DE LAS CUERDAS PUEDE DARNOS PRONTO UNA ECUACION QUE EXPLIQUE COMO SURGIO LA ENERGIA DEL VACIO Y LUEGO, DE ACUERDO A LA TEORIA DE LA INFLACIÓN, SE EXPANDIO MUY RAPIDAMENTE. MIENTRAS LO HACIA, UNA ESPECIE DE FLUCTUACIONES CÚANTICAS EN EL VACIO HABRIAN ASEGURADO QUE HUBIERA IRREGULARIDADES EN LA EXPLOSION QUE SE DESATO DEL BING-BANG. ESTAS IRREGULARIDADES APARECIERON COMO DIFERENCIAS DE NO MAS DE 0.002 GRADOS UNOS TRES MILLONES DE AÑOS DESPUES Y ESTO FUE DETECTADO POR EL SATELITE COBE

3 segundos

3 minutos

300.000 años

mil millones de años

15 mil millones de años

PARTICULAS EXOTICAS
QUE CHOCAN Y SE CON-
VIERTEN EN ENERGIA

BING-BANG

energia y
partículas exóticas

protones y
neutrones

nubes de hidrógeno
y átomos de helio

estrellas y
protogalaxias

el universo actual

A About 4.6 billion years ago

B 10 million years later

C 20 million years later

D 120 million years later,
and up to today

EL ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR SE REMONTA A 4.6 BILLONES DE AÑOS. LOS CIENTIFICOS PIENSAN QUE EN SU ORIGEN FUE UNA VASTA NUBE DE POLVO Y GAS. QUIZAS SE PRODUJO LA EXPLOSION DE UNA ESTRELLA Y ESTE MATERIAL FUE ARROJADO.

LA GRAVITACION IMPULSO A MUCHO DE ESTE MATERIAL HACIA EL CENTRO DONDE HABIA MAS PRESION Y CALOR...EL SOL COMENZO A BRILLAR

EL MATERIAL RESTANTE SE FUE ENFRIANDO Y FORMO LOS PLANETAS.



**EN ESTE PROCESO LA MATERIA
DE LA NEBULOSA ORIGINAL SE
AGRUPO EN UN DISCO EN ROTA-
CION; LOS PLANETESIMALES
MAYORES RECOGIERON A LOS
MAS PEQUEÑOS HASTA ALCAN-
ZAR EL TAMAÑO DE PLANETA.**

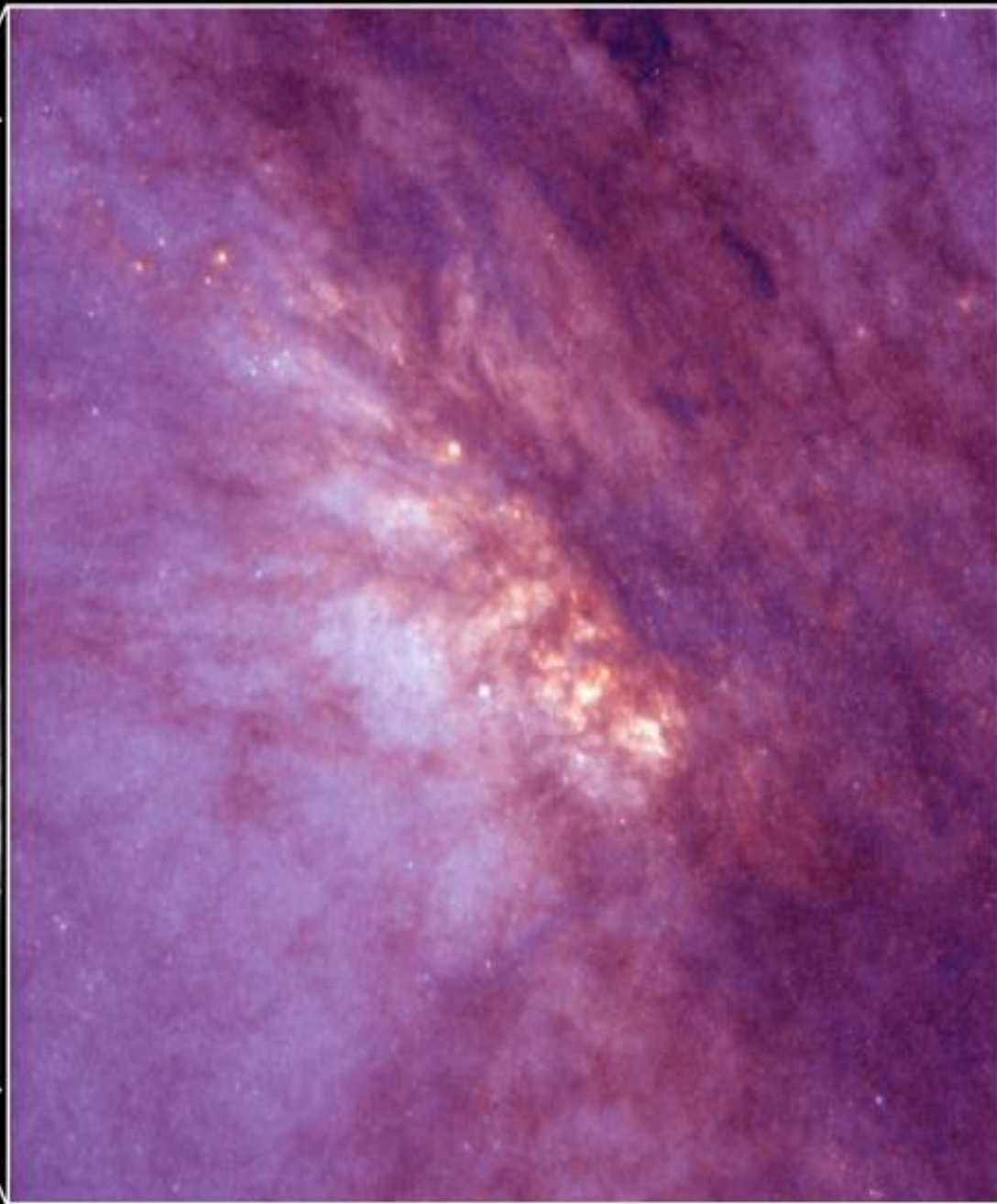
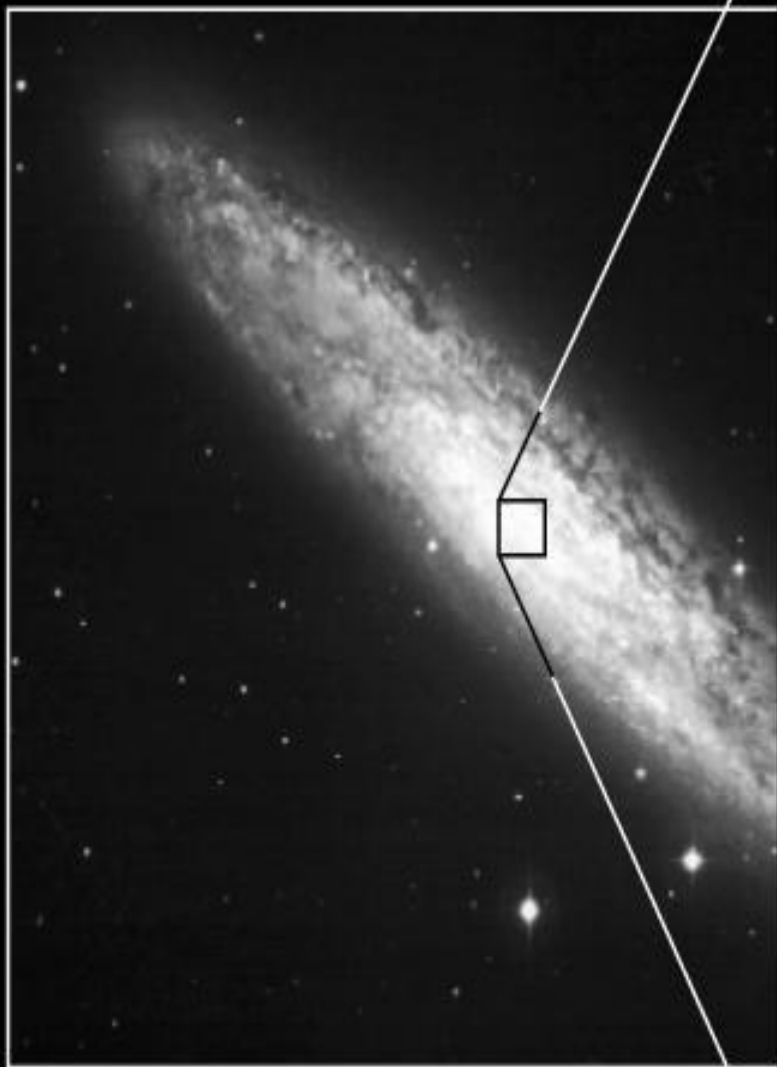
**FINALMENTE EL SISTEMA SOLAR
QUEDO CONSTITUIDO POR PEQUE-
ÑOS PLANETAS ROCOSOS INTE-
RIORMENTE Y POR GRANDES PLA-
NETAS LIQUIDOGASEOSOS EXTE-
RIORES CON UN ESPACIO VIR-
TUALMENTE VACIO ENTRE ELLOS**

**Hoy en día, equipos altamente sofisticados
han mostrado**



**IMAGEN TOMADA EN ABRIL DE ESTE AÑO POR EL TELESCOPIO
ESPACIAL HUBBLE. SE TRATA DE UN AGUJERO NEGRO CON
1 BILLON DE VECES LA MASA DE NUESTRO SOL...**

NGC 253



HST • WFPC2

GALAXIA EN FORMACION



OTRAS GALAXIAS

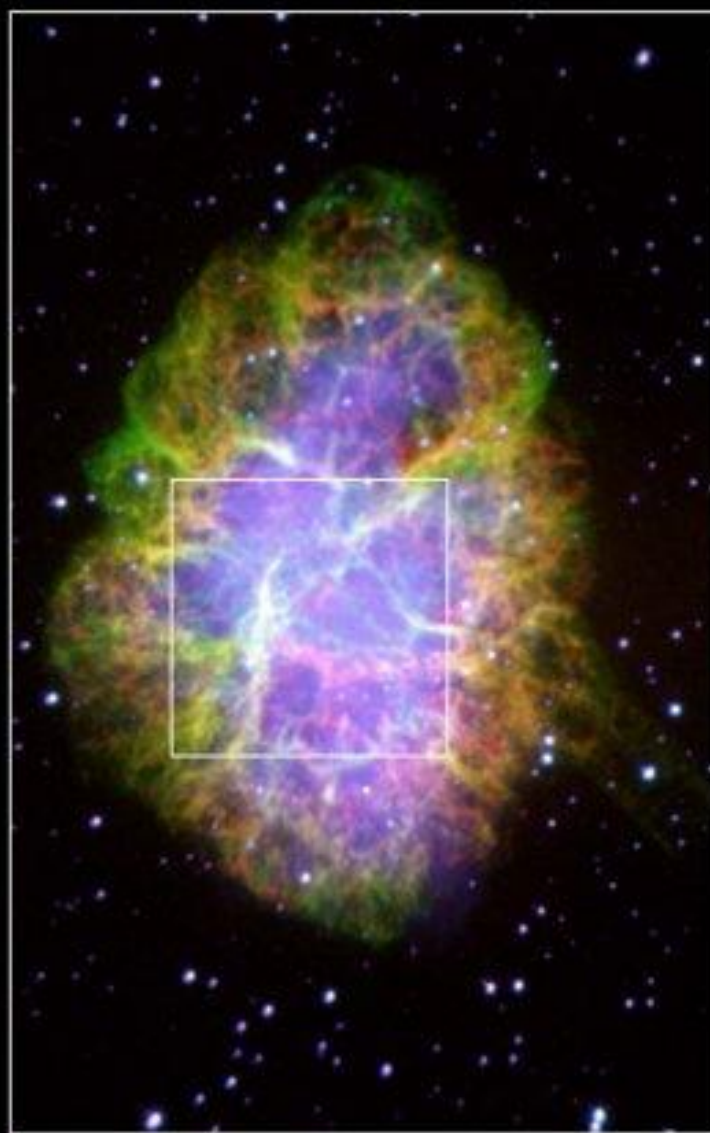


GALAXIA EN EXPLOSION



NUEVAS ESTRELLAS Y PLANETAS...





Palomar



Crab Nebula

Hubble Space Telescope • Wide Field Planetary Camera 2

ORION





**EN EL CENTRO DE CIERTAS
GALAXIAS, LOS TELESCO-
PIOS HAN REVELADO CHO-
RROS DE MATERIA ARRO-
JADOS HACIA EL ESPACIO
POR MILLONES DE MILLAS.**

**RESULTA EXTRAORDINARIO
PENSAR E IMAGINARSE
QUE PARTE DE ELLOS
PUDIERAN TERMINAR
FORMANDO PLANETAS
COMO EL NUESTRO O
AUN MAS, NUESTRAS
PROPIAS CELULAS....**

TELESCOPIO HUBBLE



Se la llama "nebulosa Eskimo" porque, vista a través de los telescopios terrestres, se asemeja a una cara dentro de una parca de lana.



"Por primera vez podemos ver la estructura de color interna de algunas galaxias muy distantes. Esto nos da una nueva perspectiva sobre los detalles acerca de cómo son las galaxias jóvenes", señaló Richard Ellis, en el Instituto Tecnología de California, Pasadena, y en la Universidad de Cambridge, Inglaterra.



El universo tortuga



El átomo de Demócrito



El modelo de Tierra plana



El sistema de Ptolomeo



El sistema copernicano



El átomo de Rutherford



El átomo de Niels Bohr



Modelo antrópico fuerte



El universo cerrado de Friedmann



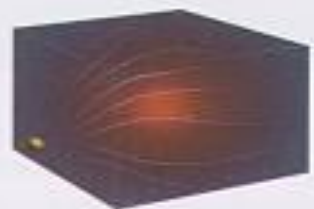
La teoría del globo en expansión



La teoría de los agujeros negros



Propuesta de no existencia de fronteras



El modelo de suma de historias



La teoría de cuerdas



El modelo de los agujeros de gusano



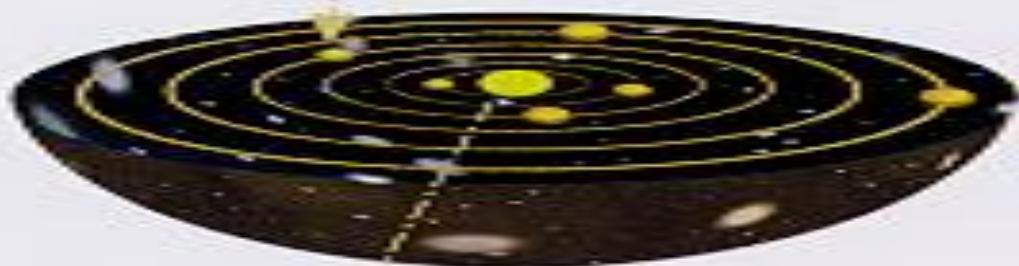
El universo inflacionario

Fig. 8.6

Cosmología geocéntrica de Ptolomeo, con la Tierra en el centro del universo



Cosmología heliocéntrica de Copérnico mostrando a la Tierra dentro de un sistema solar y a las estrellas girando en la esfera exterior



Cosmología galáctica en la que la Tierra gira alrededor de una estrella media en las regiones externas de un brazo de la espiral de la Vía Láctea



Nuestra imagen actual de la Vía Láctea es la de una dentro del billón de galaxias observables en nuestra parte del universo



EL 9 DE FEBRERO DEL 2000, POR PRIMERA VEZ, EN LA HISTORIA, LOS CIENTIFICOS SE TOPARON CON UN NUEVO ESTADO DE LA MATERIA, AL RECREAR LAS CONDICIONES QUE SE CREE EXISTIERON UNOS 10 MICROSEGUNDOS DESPUES DEL SURGIMIENTO DEL UNIVERSO.

ANTERIORMENTE, EL ESTADO DE LA MATERIA QUE SE PODIA ESTUDIAR ERA EQUIVALENTE A LA QUE PUDO EXISTIR TRES MINUTOS DESPUES DE LA EXPLOSION PRIMORDIAL.

LAS PARTICULAS MAS DIMINUTAS QUE SE CONOCEN SON LOS QUARKS, QUE ESTAN UNIDOS ENTRE SI POR PARTICULAS SIN MASA DENOMINADAS GLUONES. ANTERIORMENTE LOS QUARKS Y LOS GLUONES SIEMPRE HABIAN SIDO DETECTADOS DENTRO DE PARTICULAS MAYORES, COMO LOS PROTONES O LOS NEUTRONES.

Explosión de una supernova

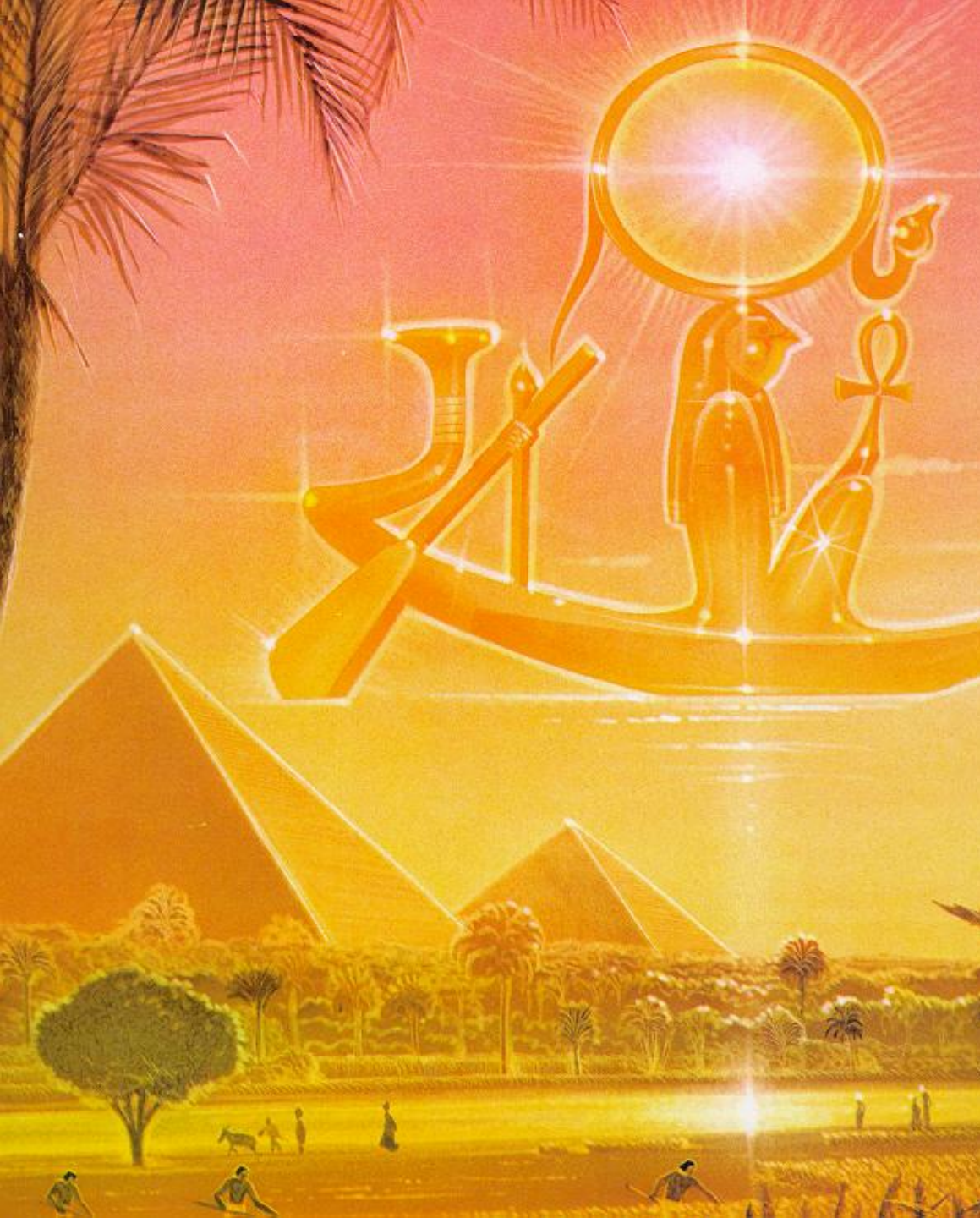


AHORA TENEMOS EVIDENCIA DE UN NUEVO ESTADO DE LA MATERIA, EN QUE LOS QUARKS Y LOS GLUONES NO ESTAN CONFINADOS....

SI LA TEORIA DE LA GRAN EXPLOSION ESTA EN LO CIERTO; SI EL UNIVERSO COMENZO EN LA FORMA QUE HEMOS ESTADO DESCRIBIENDO, EN ALGUNA PARTE ESTOS QUARKS, DEBEN HABER ESTADO FLOTANDO EN UNA ESPECIE DE CALDO ANTES DE QUEDAR APRESADOS DENTRO DE OTRAS PARTÍCULAS....



Disco en espiral de una galaxia activa



**LOS EGIPCIO HACE 4000
AÑOS PENSABAN QUE UN
BOTE SAGRADO LLEVABA
AL DIOS DEL SOL RA.**

**CADA MAÑANA EL BOTE
SALIA DEL ESTE, RECORRIA
EL CIELO Y DESAPARECIA
POR EL OESTE AL FINALI-
ZAR EL DIA.**

**ESTO OCURRIA DIA TRAS
DIA.....**

**Y LES BRINDABA BIENES-
TAR Y RIQUEZA...**

**LA RIQUEZA INAGOTABLE
DEL AGUA QUE DABA VIDA
A SUS CULTIVOS Y A SU
CIVILIZACION.**



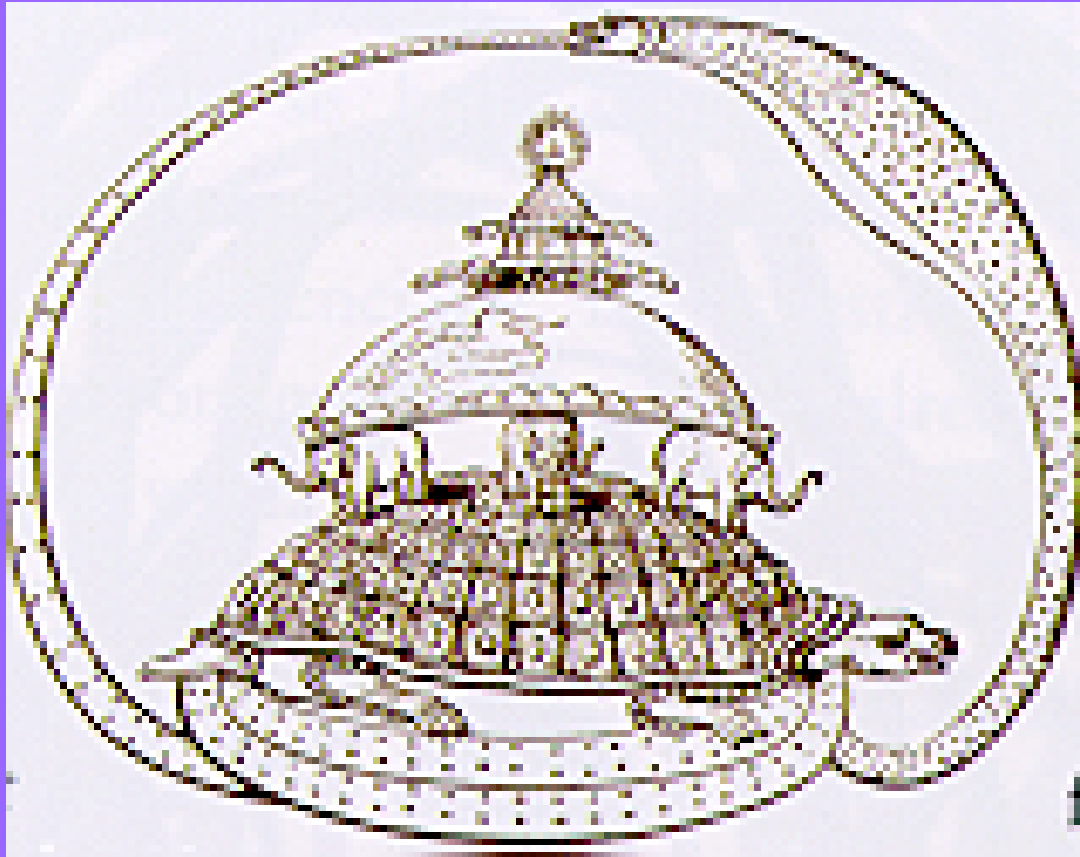
NUT, DIOSA EGIPCIA DEL CIELO, ABRAZA EL COSMOS. CADA TARDE SE TRAGA NUT AL SOL PARA DARLO A LUZ CADA MAÑANA...

DEBAJO DE NUT, EL DIOS AIRE, SHU, QUE SOSTIENE LOS SIMBOLOS DE LA INMORTALIDAD.

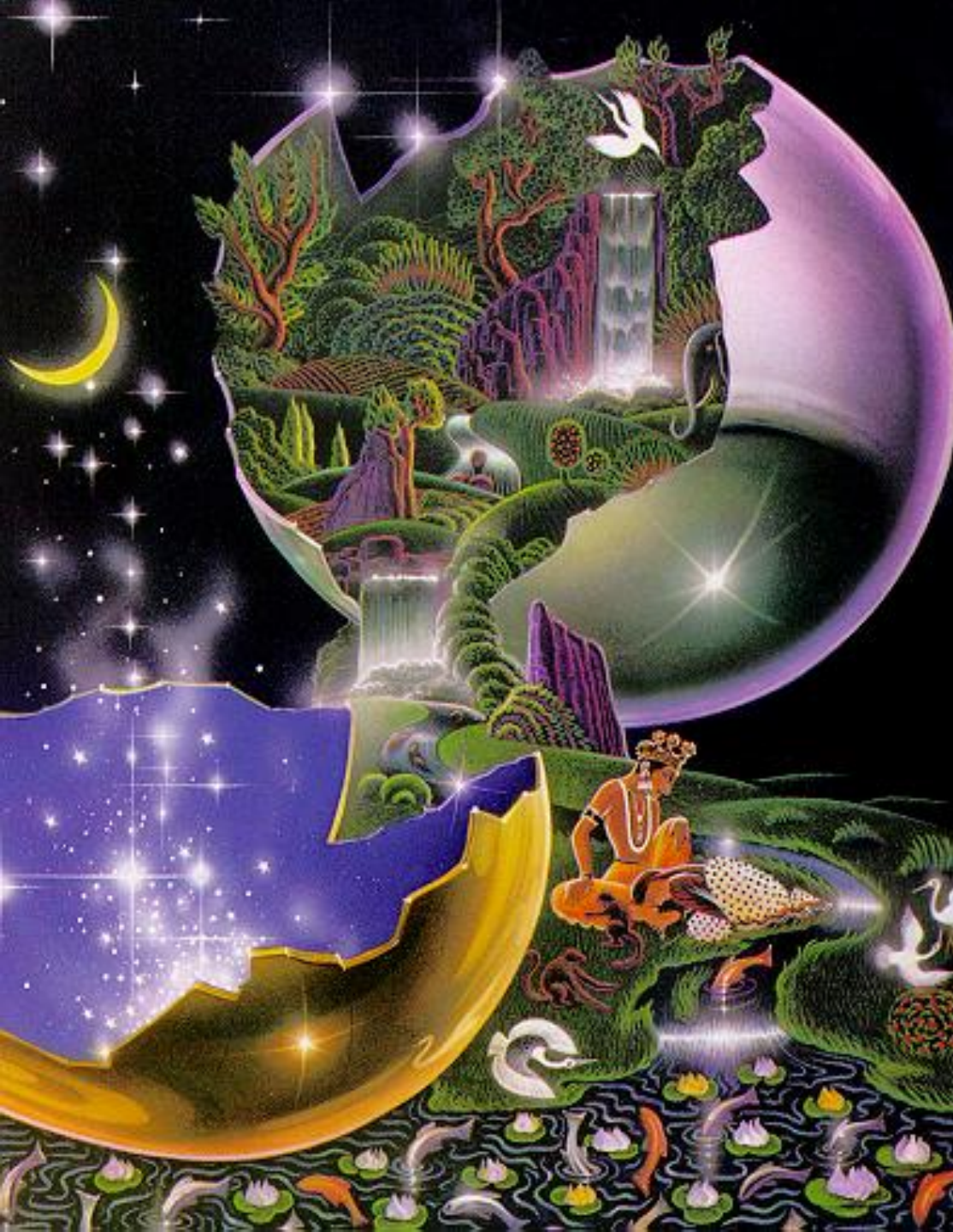
AL DIOS DE LA TIERRA KEB, LO CUBREN HOJAS, SIMBOLO DE LA VEGETACIÓN. UNAS LANCHAS POR EL AGUA LLEVAN AL SOL, CONVERTIDO EN DIOS IMPERIAL, EN SU VIAJE POR LA BOVEDA CELESTE...



EN LA MITOLOGIA GRIEGA, FEBO, DIOS SOLAR, GUIABA EL CARRO DEL SOL SOBRE EL CIELO. EL VIAJE COMENZABA AL ABRIR EOS, LA AURORA, UNA PUERTA DE COLOR PURPURA. POR LA TARDE TETIS, DIOSA DEL MAR, RECIBIA A FEBO EN SUS AGUAS...



EL UNIVERSO HINDU REPRESENTA A LA TIERRA APOYADA EN SEIS ELEFANTES, MIENTRAS QUE LAS REGIONES INFERNALES SON LLEVADAS POR UNA TORTUGA QUE DESCANSA SOBRE UNA SERPIENTE. Y SOBRE QUIEN DESCANSA LA SERPIENTE??



**LA TRADICION HINDU DICE
QUE BRAHMA CREO EL UNI-
VERSO DE UN HUEVO DE
ORO...**

**PRIMERO CREO EL AGUA Y
CON ELLA LA VIDA, COLO-
CANDO CON SUS PROPIAS
MANOS A LOS PECES...**

**EL HUEVO CRECIO TANTO
QUE SE ROMPIO Y DE ALLI
PARTIO EL CIELO.**

**EL HUEVO DIO LUGAR A LA
CREACION...**



**EL ARBOL DE LA VIDA
CONECTA EL CIELO, LA
TIERRA Y LO QUE EXISTE
DEBAJO DE ELLA.**

**LA VIDA SE VE SIEMPRE
PROLIFERA EN EL AGUA**

EN LOS RELATOS BIBLICOS, EL ORDEN SEGUIDO POR DIOS EN LA CREACION TOMA EL AGUA COMO BASE Y DE ALLI LOS ANIMALES ACUATICOS.....EL HOMBRE FUE SU ULTIMA CREACION.





UNA DE NUESTRAS PRIMERAS IMÁGENES DEL UNIVERSO SE REMONTA A LA DESCRIPCION MEDIEVAL DEL CONCEPTO PRIMITIVO GRIEGO DE UNA TIERRA PLANA, FLOTANDO EN AGUA....

DURANTE MUCHO TIEMPO LOS MODELOS DEL UNIVERSO SUPONIAN QUE LA TIERRA ESTABA EN EL CENTRO DE TODO Y QUE EL CIELO ERA UNA TAPA CON AGUJEROS...LA LUZ PROVENIENTE DE LOS FUEGOS QUE ARDIAN DETRÁS BRILLARIAN A TRAVES DE LOS AGUJEROS.





**EXISTEN TEORIAS CATAS-
TROFISTAS QUE INDICAN
QUE EXISTIO GAS Y PAR-
TICULAS DE POLVO COM-
BINADOS CON UN INTENSO
CALOR, QUE HIZO QUE
LAS ROCAS SE FUNDIERAN
EN LAVAS**



**ESTA LAVA CORRIO Y
PERCOLO POR LAS FI-
SURAS Y SE OBTUVIERON
LOS PRIMEROS ELEMEN-
TOS: HIDROGENO Y OXI-
GENO EN FORMA DE VA-
POR DE AGUA.**

**ESTO, DIO ORIGEN A UNA
ATMOSFERA PRIMITIVA.**



GRADUALMENTE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA SE FUE ENFRIANDO, LAS ROCAS SE CONSOLIDARON Y EL AGUA REMANENTE RELLENÓ CUENCAS Y DEPRESIONES OBTENIÉNDOSE LOS PRIMEROS OCEANOS.



**CUANDO LA TIERRA, JOVEN
TODAVIA, COMENZO A
ENFRIARSE, SE FORMO EN
SU SUPERFICIE UNA DELGADA
CORTEZA DE LAVA SOLIDA.**

**DE LAS ROCAS CALIENTES
ESCAPARON LOS GASES Y
VAPORES DE LA ATMOSFERA
PRIMITIVA.**

PROCESOS QUE AUN HOY EN DIA TENEMOS...





**TIERRAS CALCINADAS POR EL
FLUJO DE LAVA EN ISLANDIA.**

**ESTE PAISAJE DESOLADOR HA
SIDO EL QUE HA PREDOMINADO
EN LA TIERRA, DURANTE GRAN
PARTE DE SU HISTORIA....**

**LOS PRIMEROS VOLCANES EN-
TRABAN EN ERUPCION EN UNA
ESCALA MUCHO MAYOR DE LAS
QUE CONOCEMOS HOY EN DIA..**



**SIN DUDA, ALGUNAS ALGAS
MUY PRIMITIVAS SE LAS ARRE-
GLARON PARA VIVIR EN LAS
ORILLAS DE LOS MARES, EN
DONDE HUBIESE HABIDO AGUA
PARA SU LOGRAR VIVIR.....**

**EN ESTA FOTO SE MUESTRA EL
DESARROLLO BACTERIAL, HOY
EN DIA EN UNA FUENTE TERMAL,
PARQUE NACIONAL DE
YELLOWSTONE, ESTADOS UNI-
DOS DE NORTEAMERICA.**



**VOLCAN MOUNT ST HELENA
EN MAYO DE 1980.**

**POSTERIOR CRECIMIENTO
DE *Epilobium***





**TODO FUE CONSTRUIDO
COMO EL PLANETA TIERRA Y
TODO LO QUE ESTA EN ELLA.**

**LOS ELEMENTOS QUIMICOS
PROVIENEN DE AQUELLA NU-
BE ORIGINAL....
Y VIENEN A SER LO QUE AL
HOMBRE:**

**EL OXIGENO SON SUS PULMO-
NES....**

EL HIERRO LA SANGRE...

Y EL CALCIO LOS HUESOS....

**EN UNA PALABRA TODO SE
ORIGINO DEL POLVO DE
ESTRELLAS....**

The Earth

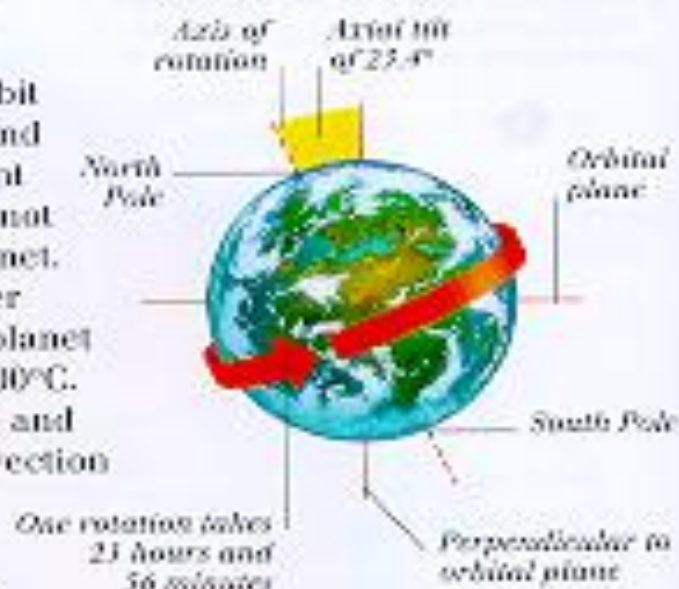


THE EARTH

THE EARTH IS THE THIRD of the nine planets that orbit the Sun. It is the largest and densest rocky planet, and the only one known to support life. About 70 per cent of the Earth's surface is covered by water, which is not found in liquid form on the surface of any other planet. There are four main layers: the inner core, the outer core, the mantle, and the crust. At the heart of the planet the solid inner core has a temperature of about 4,000°C.

The heat from this inner core causes material in the molten outer core and mantle to circulate in convection currents. It is thought that these convection currents generate the Earth's magnetic field, which extends into space as the magnetosphere. The Earth's atmosphere helps screen out some of the harmful radiation from the Sun, stops meteorites from reaching the planet's surface, and traps enough heat to prevent extremes of cold. The Earth has one natural satellite, the Moon, which is large enough for both bodies to be considered a double-planet system.

TILT AND ROTATION OF THE EARTH



THE FORMATION OF THE EARTH

The heat of the collisions caused the planet to glow red

The cloud broke up into particles of ice and rock, which stuck together to form planets

Micro-organisms began to photosynthesize, creating a build up of oxygen

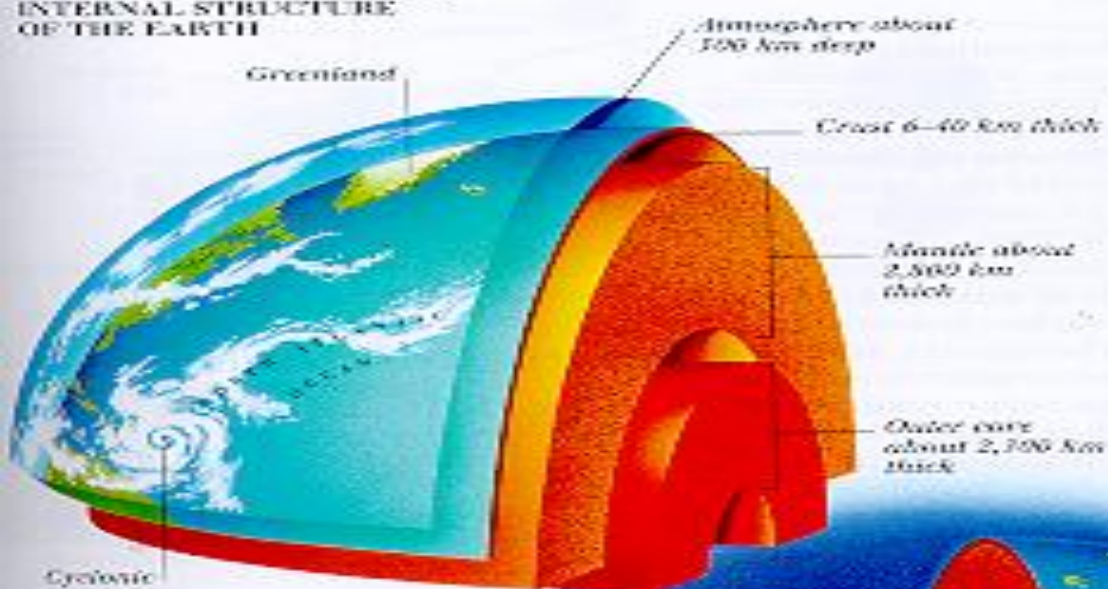
4666 MILLION YEARS AGO, THE SOLAR SYSTEM FORMED FROM A CLOUD OF GAS AND DUST

THE EARTH WAS FORMED FROM COLLIDING ROCKS

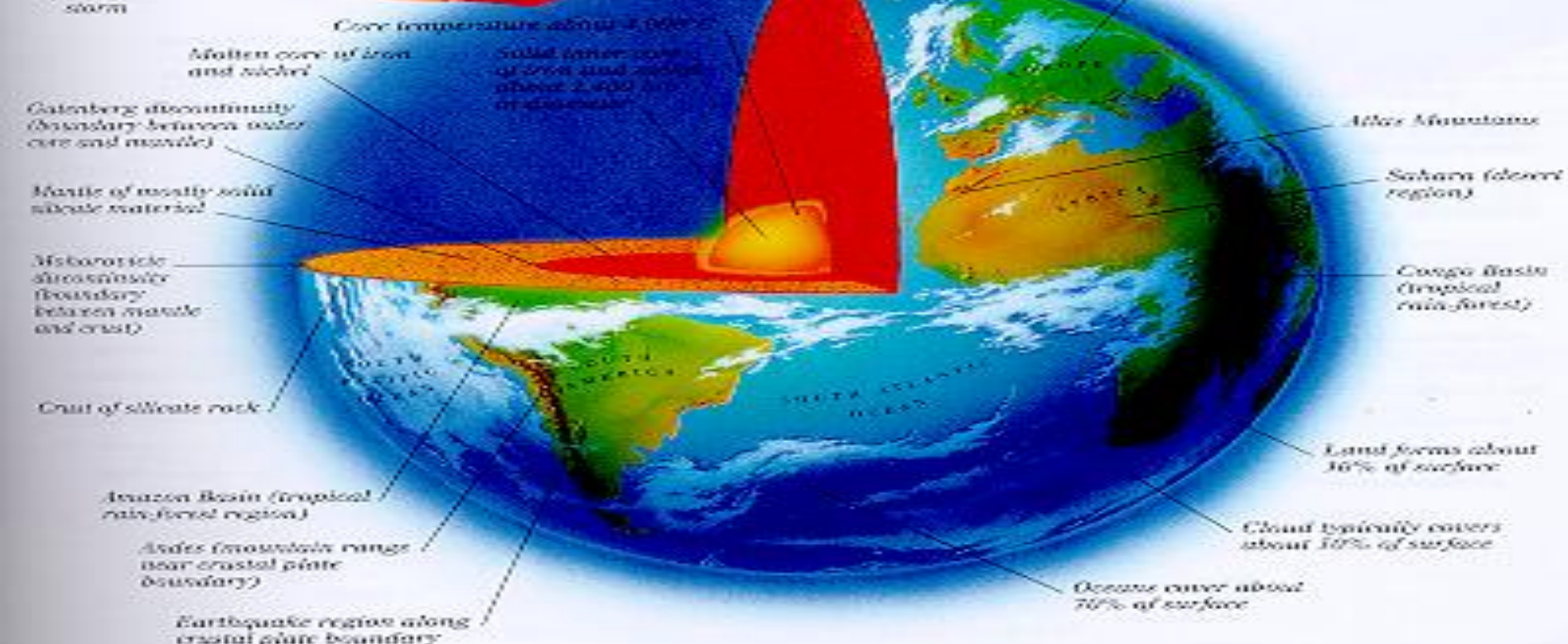
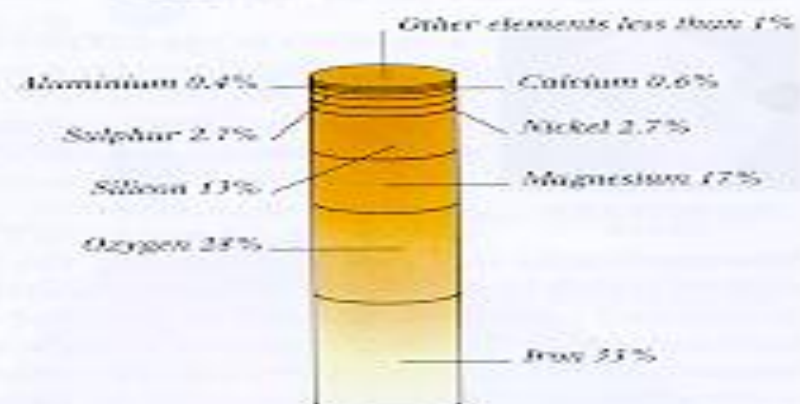
4366 MILLION YEARS AGO THE SURFACE COOLED TO FORM THE CRUST

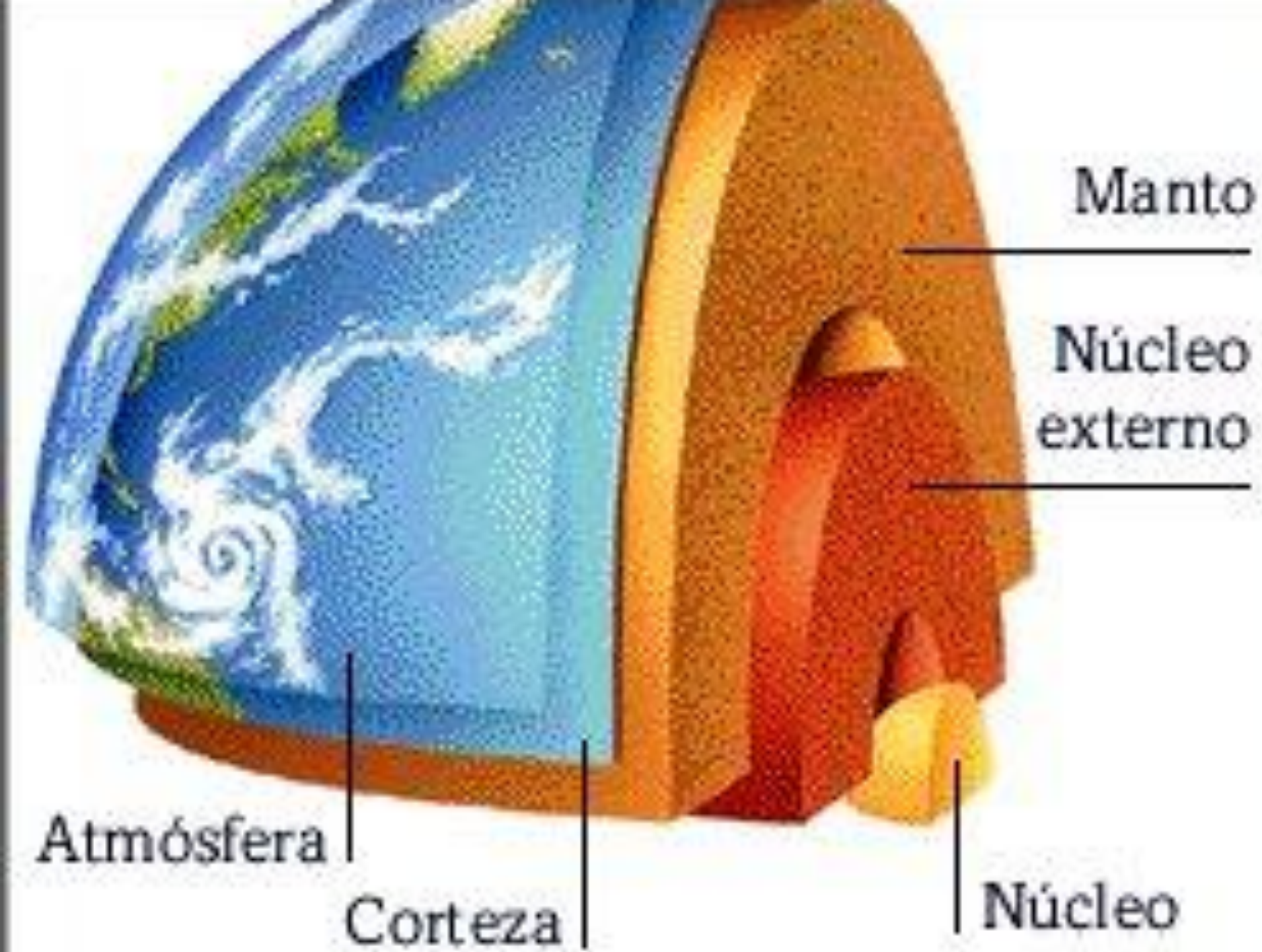
THE CONTINENTS BROKE UP AND REFORMED, GRADUALLY TAKING THEIR PRESENT POSITIONS

EXTERNAL FEATURES AND INTERNAL STRUCTURE OF THE EARTH



COMPOSITION OF THE EARTH





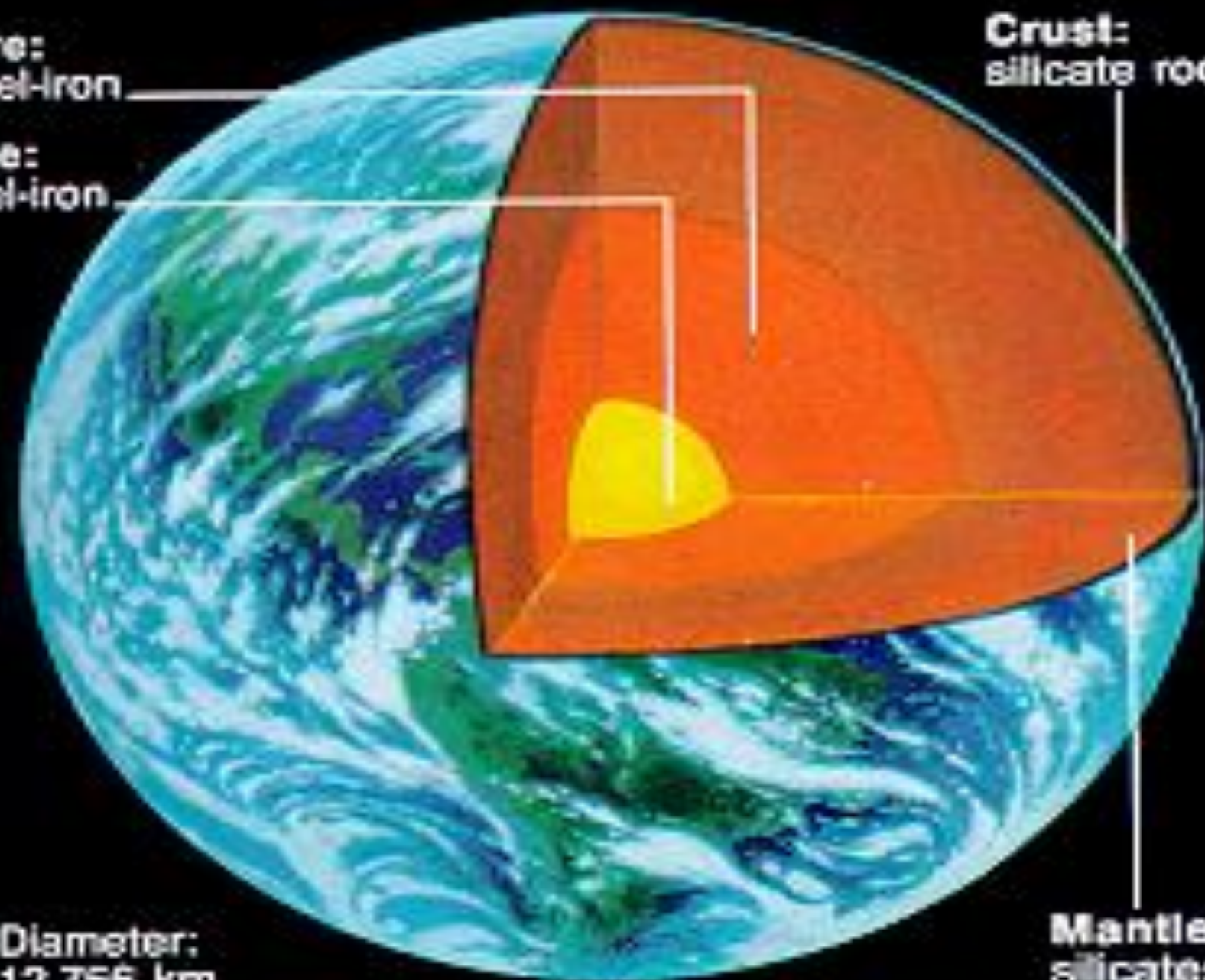
Outer core:
liquid nickel-iron

Inner core:
solid nickel-iron

Crust:
silicate rock

Mantle:
silicates

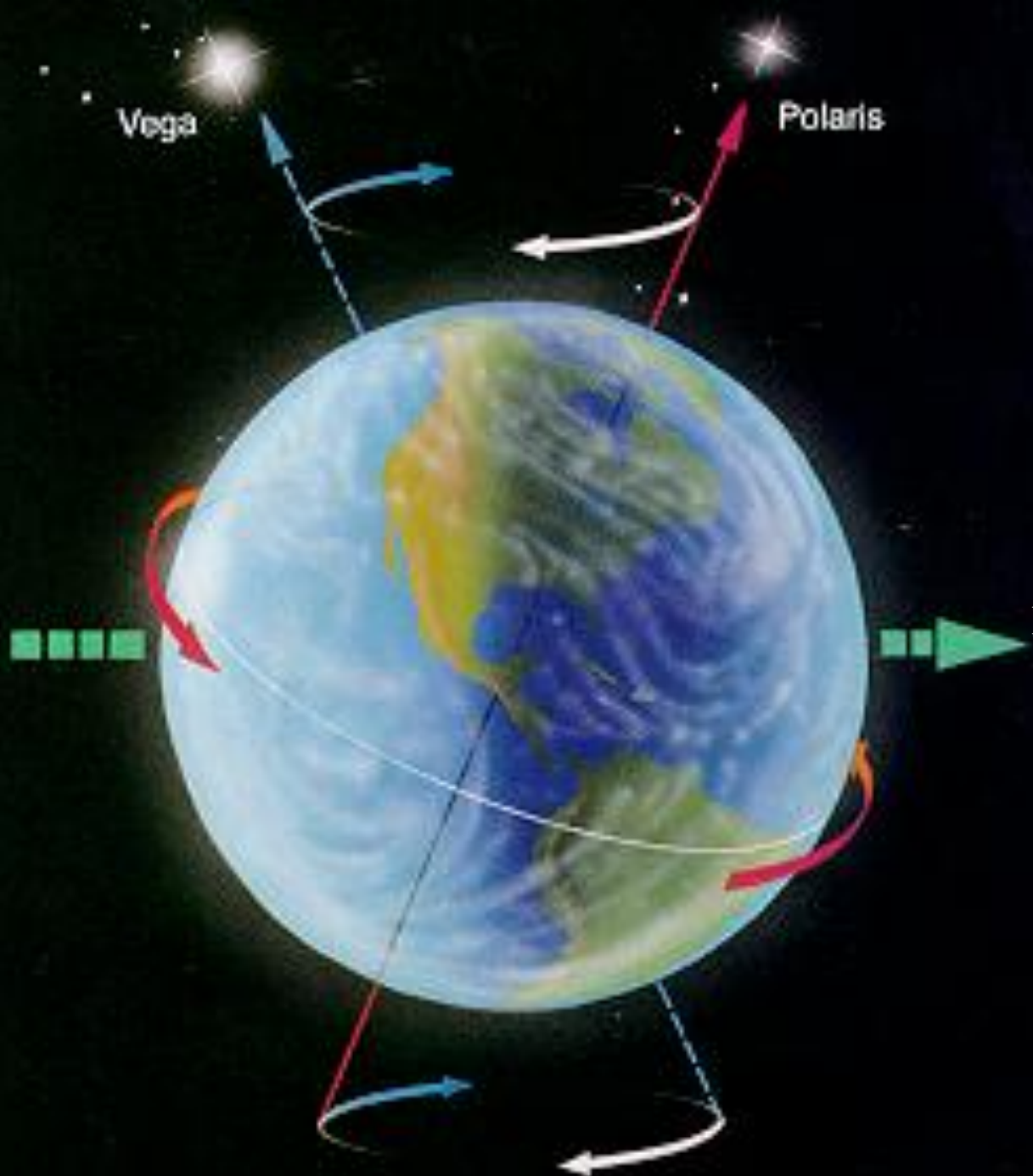
Diameter:
12,756 km



**LA SUPERFICIE DE LA TIERRA ES
MAYORMENTE AGUA Y ES POR
ELLO QUE SE LE DONOMINA**

“EL PLANETA DE AGUA”





**LA TIERRA SE BALANCEA
COMO UN TORNO.
ESTO OCASIONA QUE
EL EJE NORTE-SUR, NO
SEA CONSTANTE.**

**EL OCUPA DIFERENTES
POSICIONES EN EL CIELO
DURANTE 26.000 AÑOS Y
A ESTE CICLO SE LE
DENOMINA PRECESION.**

**HOY EN DIA EL POLO
NORTE COINCIDE CON
LA ESTRELLA POLARIS.
EN 13.000 AÑOS COINCI-
DIRA CON VEGA...**

DATOS SIGNIFICATIVOS

Distancia media al Sol	149,60 millones de kilómetros
Diámetro en el ecuador	12.756 kilómetros
Período de rotación	23,93 horas
Período de revolución	365,26 días
Velocidad orbital	29,79 km/s
Temperatura superficial	De -55 °C a 70 °C
Masa (la Tierra = 1)	1,00
Densidad media (agua = 1)	5,52
Gravedad superficial (la Tierra = 1)	1
Número de satélites	1

INCLINACIÓN AXIAL



Sol
(8 minutos luz)

(8.000 millones
de años luz)

Las zonas más lejanas
del universo (15.000
millones de años luz)







EL TIEMPO SE MIDE VERTICALMENTE Y LA DISTANCIA DESDE EL OBSERVADOR HORIZONTALMENTE. EL CAMINO DEL OBSERVADOR A TRAVES DEL ESPACIO Y EL TIEMPO CORRESPONDE A LA LINEA VERTICAL DE LA IZQUIERDA. LOS CAMINOS DE LOS PULSOS ENVIADO Y REFLEJADO SON LAS LINEAS DIAGONALES.

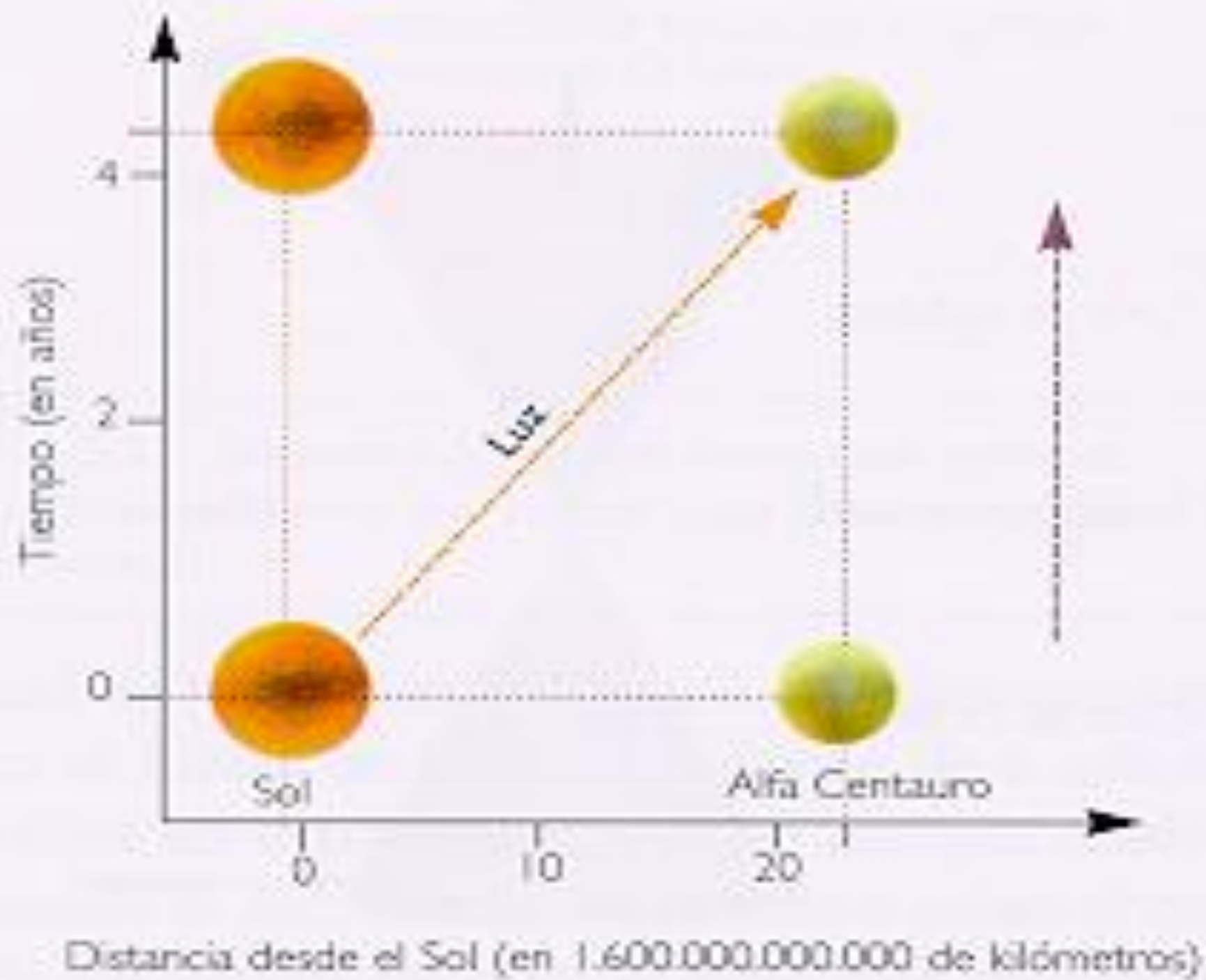
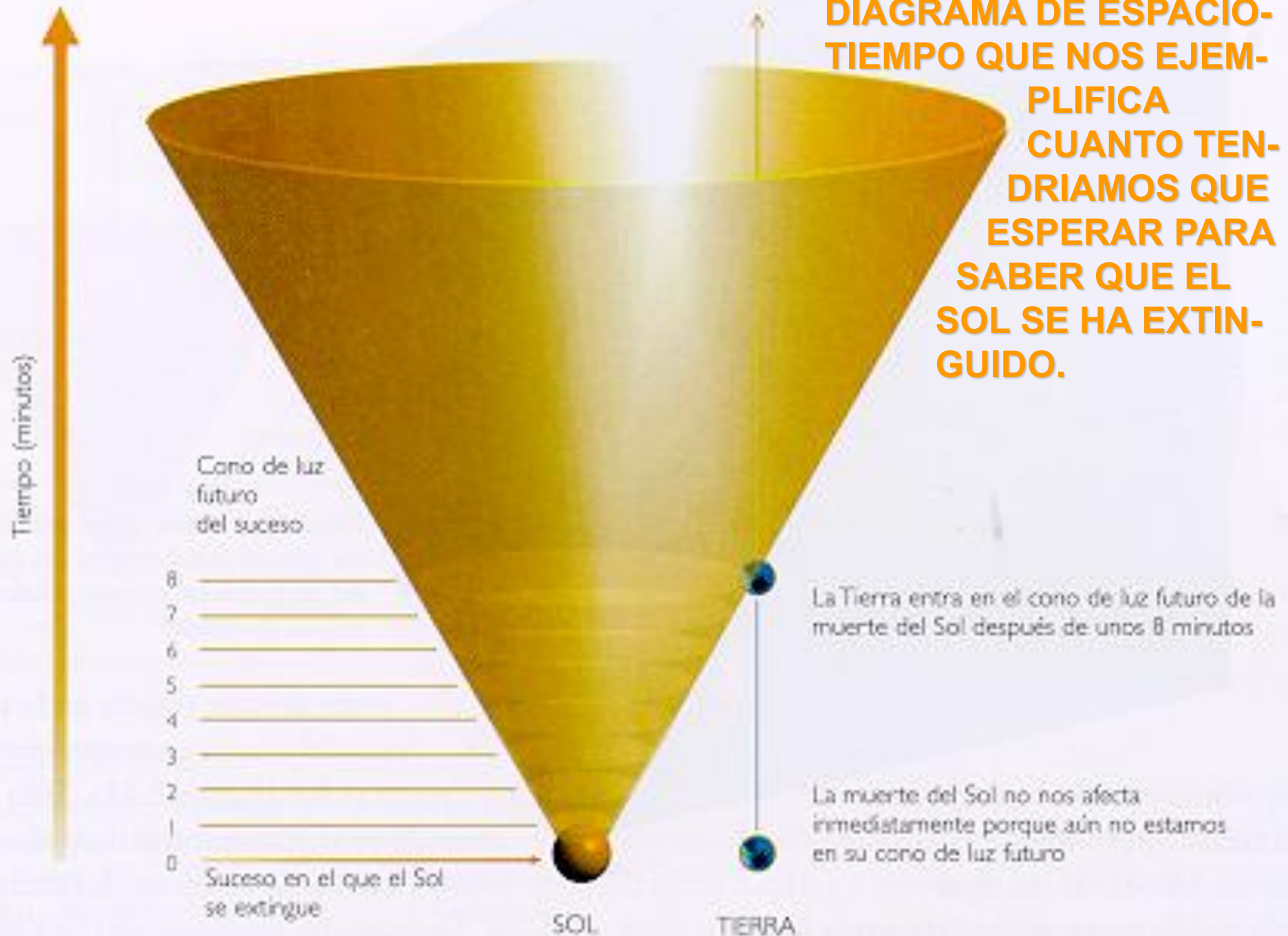
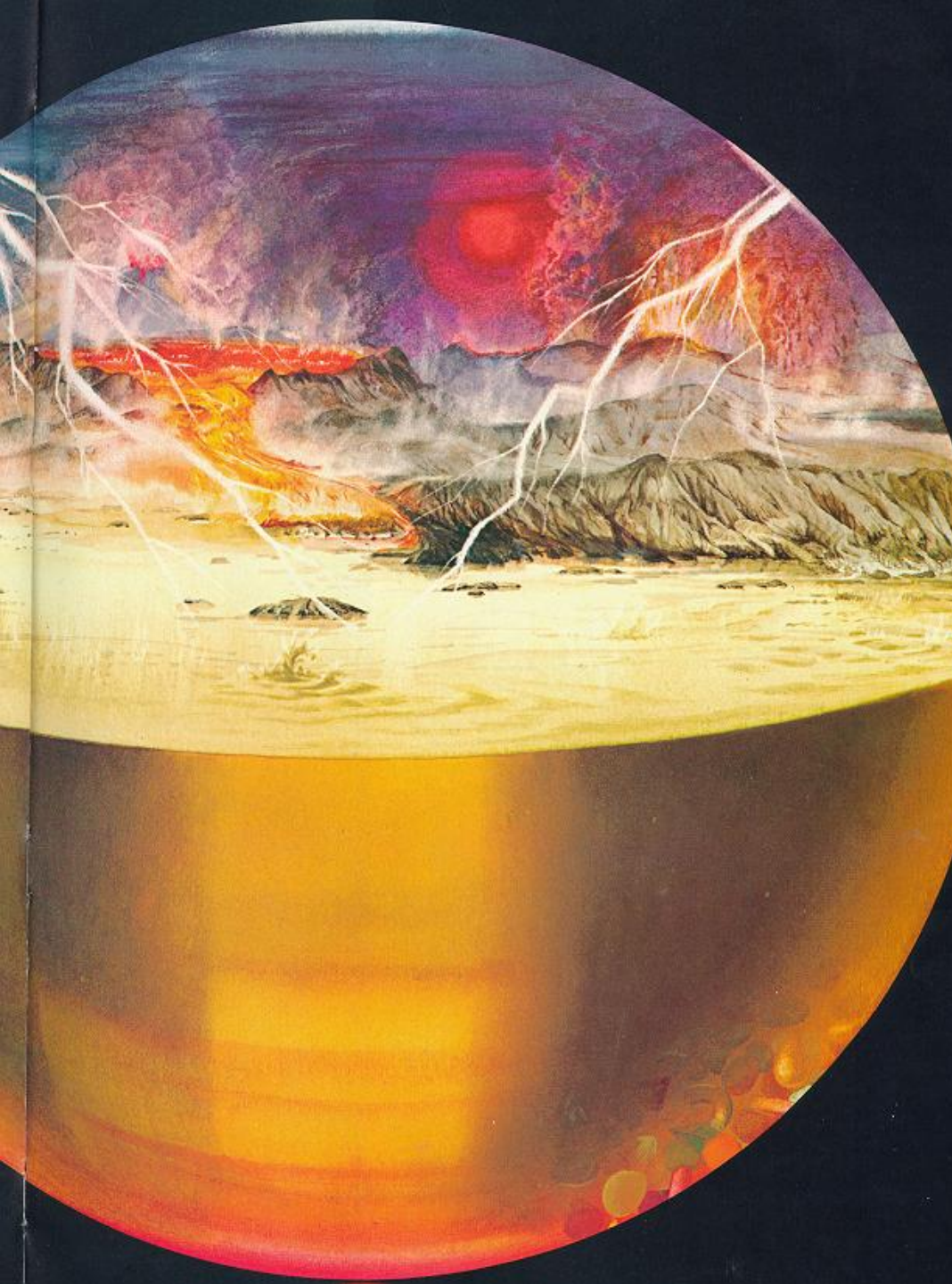


DIAGRAMA DE ESPACIO-TIEMPO QUE NOS EJEMPLIFICA CUANTO TENDRIAMOS QUE ESPERAR PARA SABER QUE EL SOL SE HA EXTINGUIDO.





**NUESTRO PLANETA NOS
PARECE VASTO, PERO
ES UNA INFIMA PARTE
DE TODA LA MATERIA
DEL UNIVERSO QUE
FUE CREADA POR LA
ENERGIA DEL
BING-BANG.**



EN LABORATORIOS SE HA TRATADO DE RECONSTRUIR LO QUE DEBIO HABER SIDO LA ATMOSFERA ORIGINAL.

UN SISTEMA CERRADO CON METANO, AMONIACO, VAPOR DE AGUA Y ENERGIA

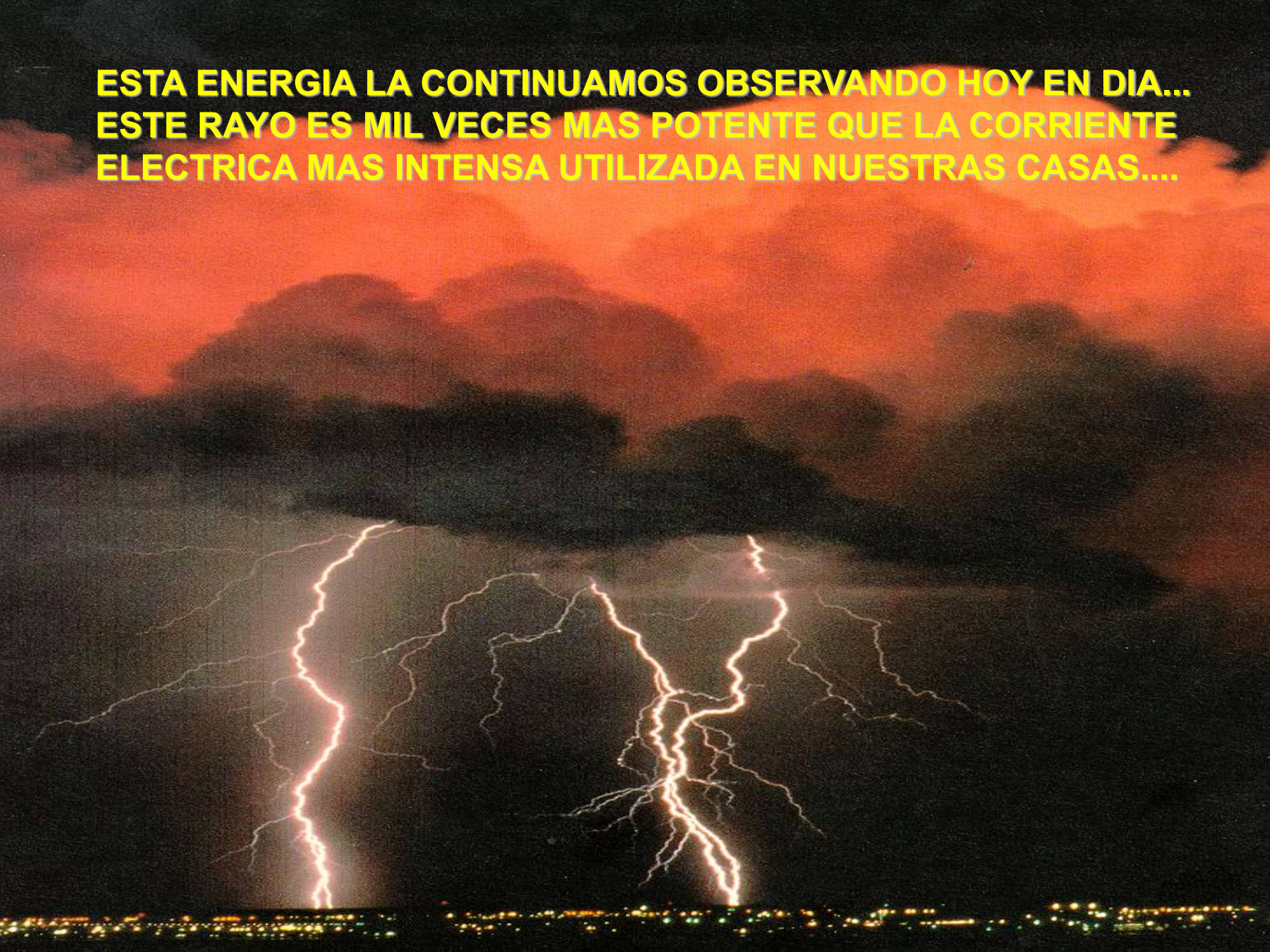


LOS INVESTIGADORES NORTEAMERICANOS LESLIE ORGEL Y ROBERT SANCHEZ EN UN INTENTO DE SIMULAR EN EL LABORATORIO LAS CONDICIONES PARA EL ORIGEN DE LA VIDA, CREARON UN ARCO VOLTAICO QUE SUSTITUYE LOS RELAMPAGOS DE LA ATMOSFERA PRIMITIVA.

POR LO TANTO, LA LLUVIA ARRASTRO LOS COMPONENTES DE LA VIDA AL MAR, QUE SE CONVIRTIO EN EL CALDO PRIMIGENIO.

EN ESE CALDO DE MOLECULAS ORGANICAS PUDIERON FORMARSE CADENAS MOLECULARES ESPECIALMENTE ESTABLES

**ESTA ENERGIA LA CONTINUAMOS OBSERVANDO HOY EN DIA...
ESTE RAYO ES MIL VECES MAS POTENTE QUE LA CORRIENTE
ELECTRICA MAS INTENSA UTILIZADA EN NUESTRAS CASAS....**





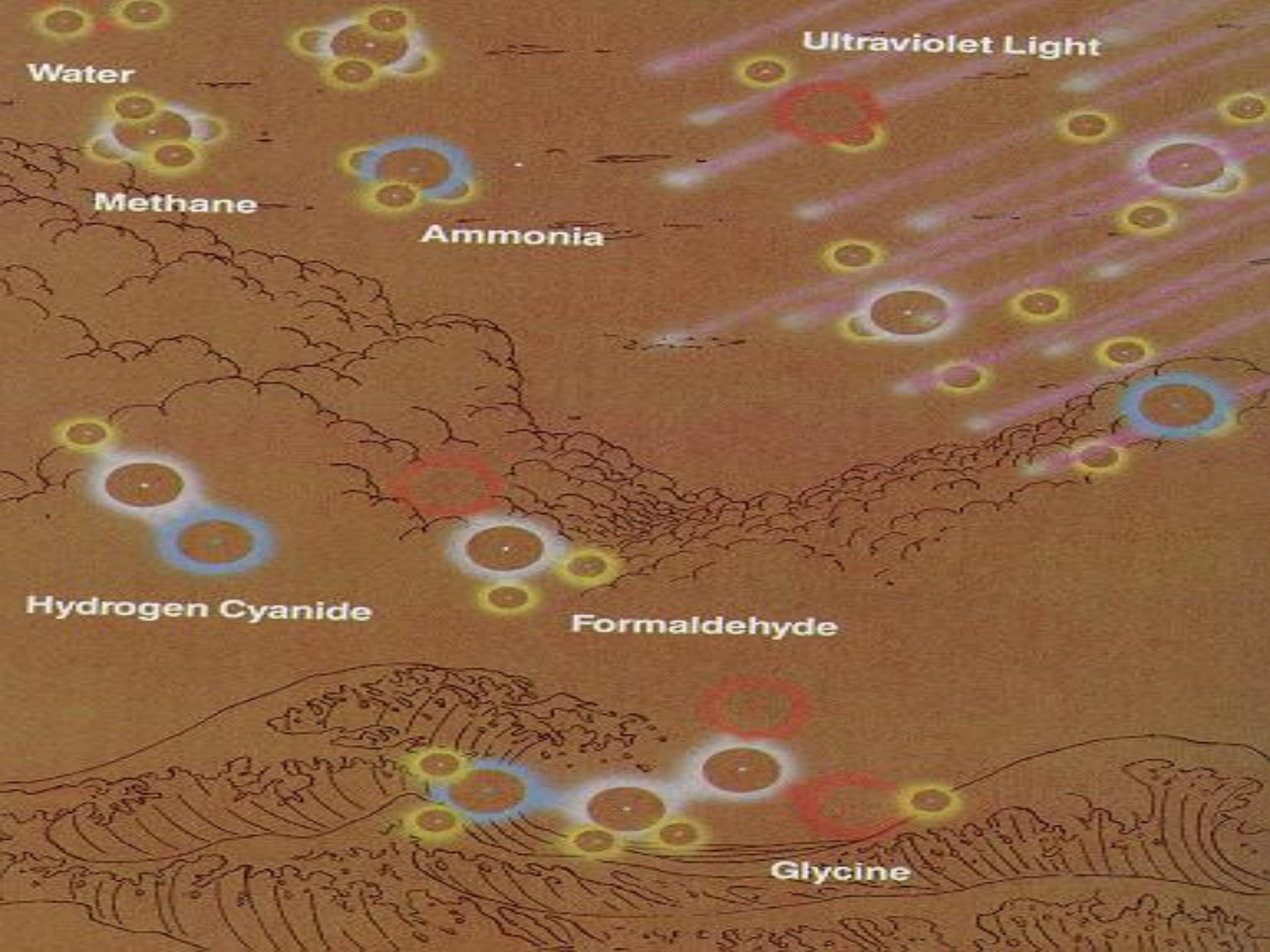
VOLCAN EN QUITO, ECUADOR

**EL TIPO DE VIDA QUE CONOCEMOS NECESITA UN PLANETA-HOGAR
COMO LA TIERRA, UN MUNDO ACUOSO...**

**LAS REACCIONES QUIMICAS DE LA VIDA TIENEN LUGAR EN EL
AGUA, TANTO EN SU ORIGEN, COMO LA APARENTE Y MILAGROSA
COMBINACION DE LAS MOLECULAS EN LAS PRIMERAS CELULAS
VIVAS EN LOS OCEANOS PRIMITIVOS, COMO EL PROCESO VITAL
ACTUAL EN NUESTRAS PROPIAS CELULAS.**

**QUIMICAMENTE EL AGUA ES UN DISOLVENTE MUY VERSATIL Y
NUESTRA VIDA QUIMICA DEPENDE CASI TANTO DE LAS PROPIE-
DADES DE LA MOLECULA DE AGUA COMO DE LAS DEL ATOMO DE
CARBONO.**

**AL OBSERVAR NUESTRO SISTEMA SOLAR, LOS INHOSPITOS CLIMAS
DE LOS DEMAS PLANETAS NOS LLEVAN A CONSIDERAR A NUESTRA
ACUOSA TIERRA COMO UN LUGAR EXCEPCIONAL.**





LA TIERRA, PLANETA DE AGUA

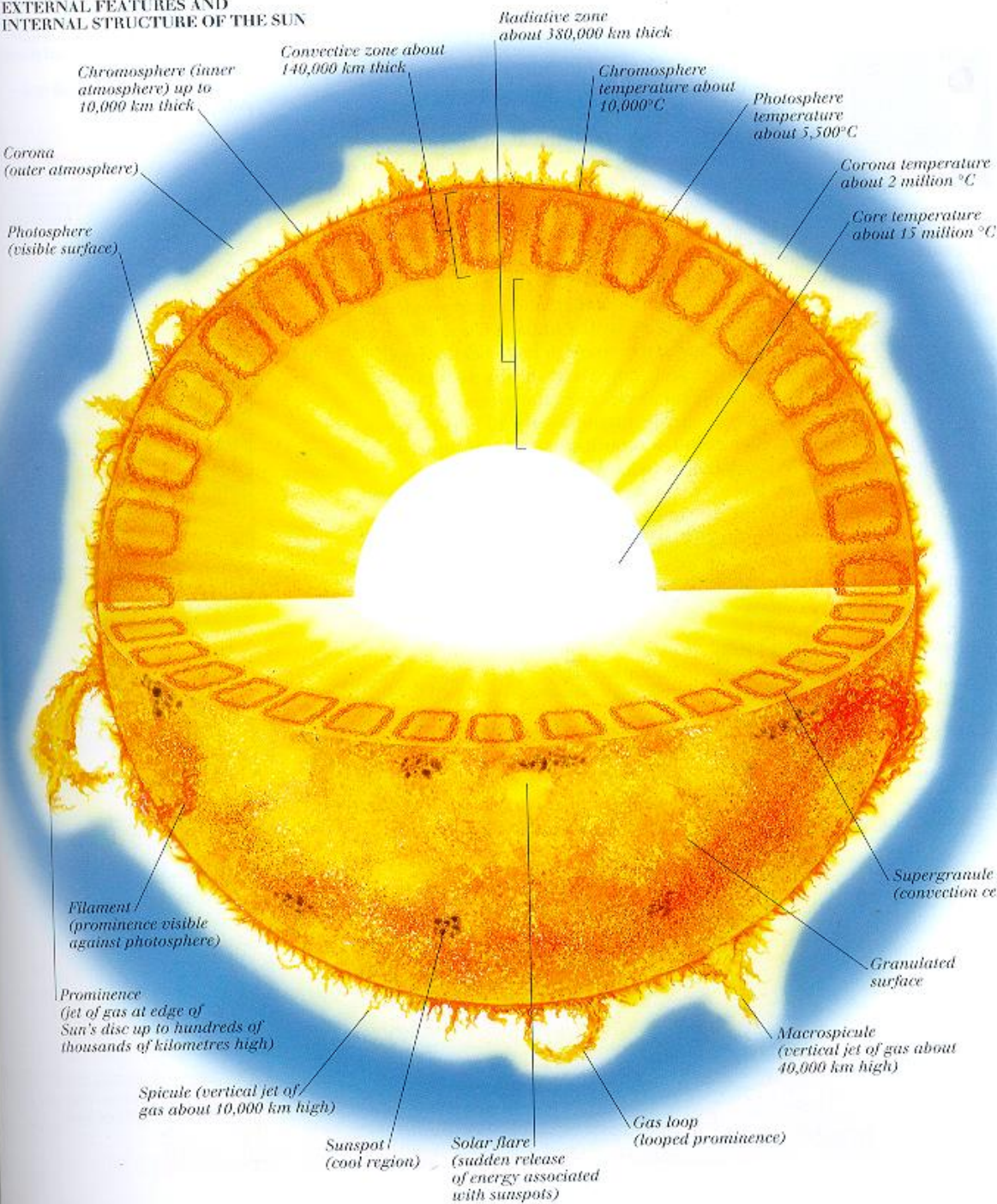
NUESTRO PLANETA PLANETA DE AGUA, NO ES COMPARABLE A OTRO EN EL SISTEMA SOLAR

MERCURIO, NO TIENE GRAVEDAD, POR LO QUE NO PUEDE MANTENER UNA ATMOSFERA Y SU AGUA SE EVAPORO...

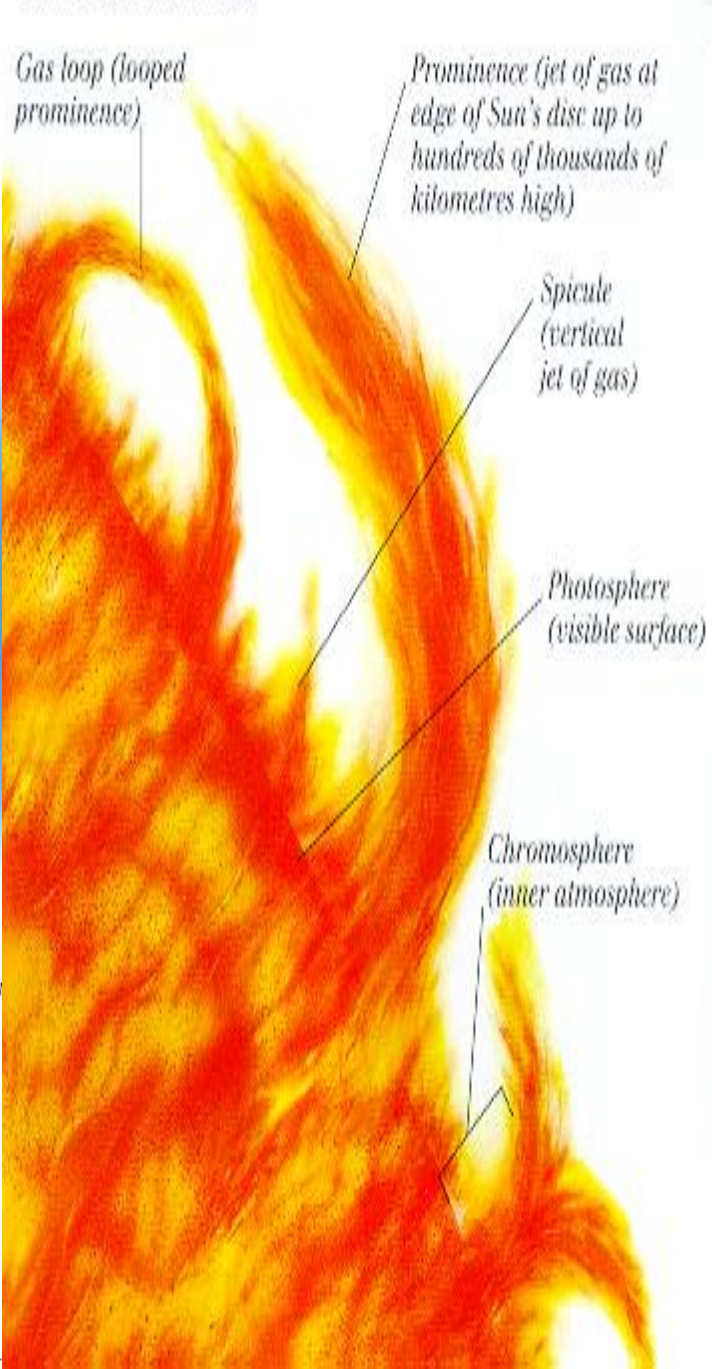
VENUS ES DEMASIADO CALIENTE...

MARTE ES DEMASIADO FRIO, EL AGUA QUEDO ATRAPADA EN FORMA DE HIELO PERMANENTE...

**EXTERNAL FEATURES AND
INTERNAL STRUCTURE OF THE SUN**

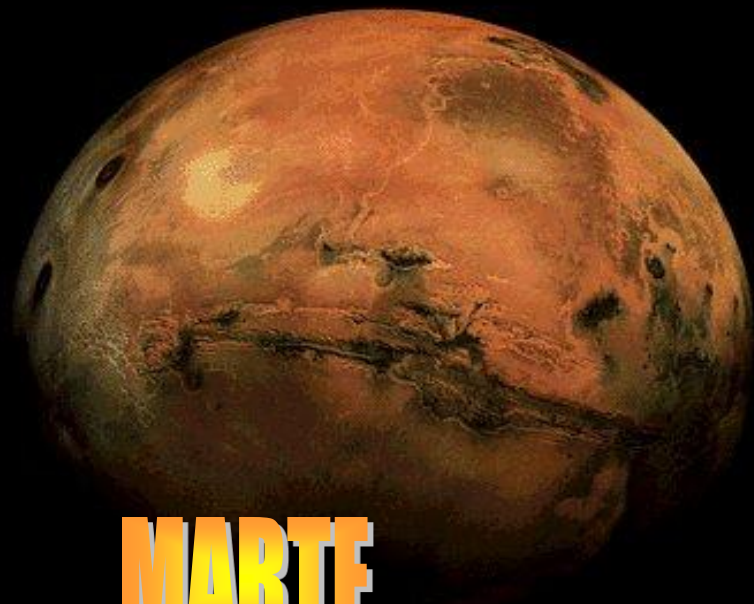


SURFACE FEATURES





LA TIERRA



MARTE

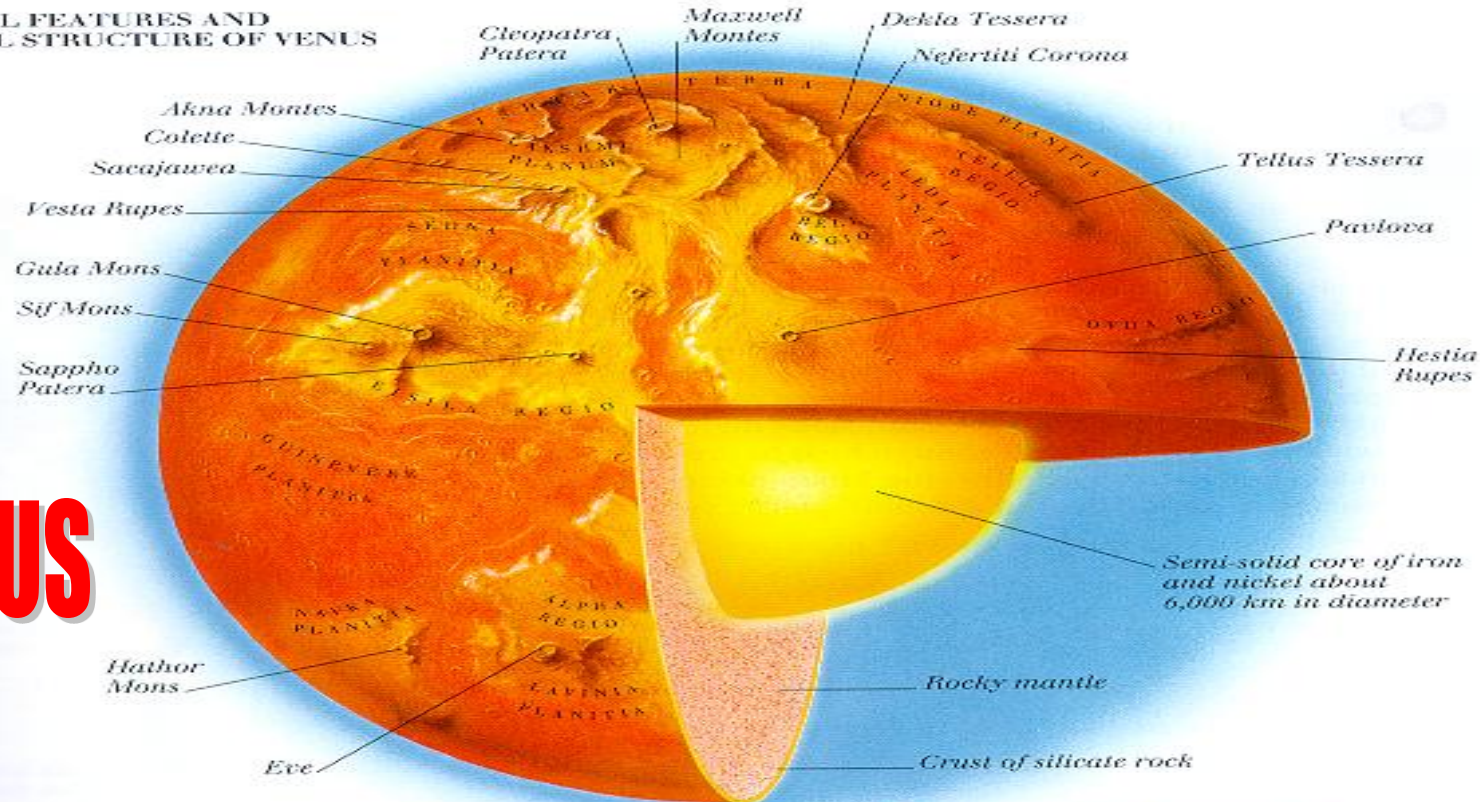


VENUS

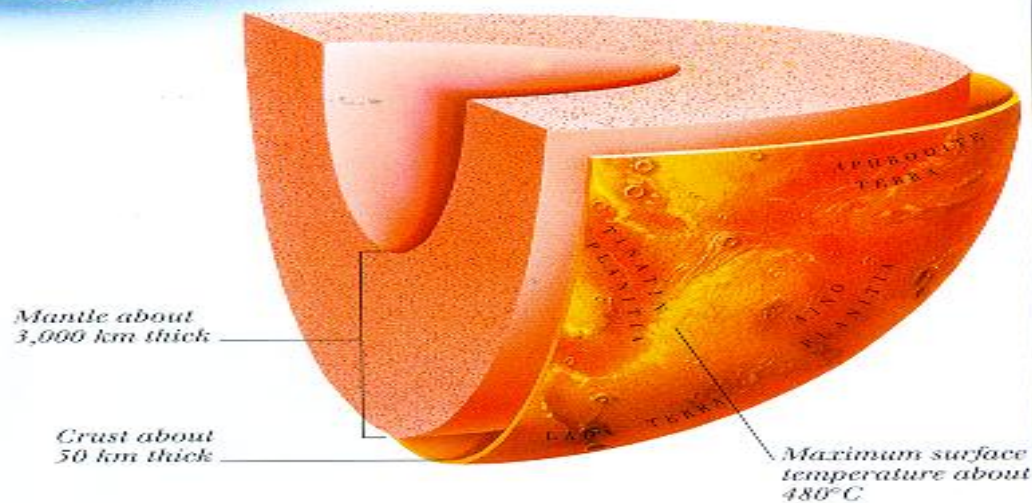
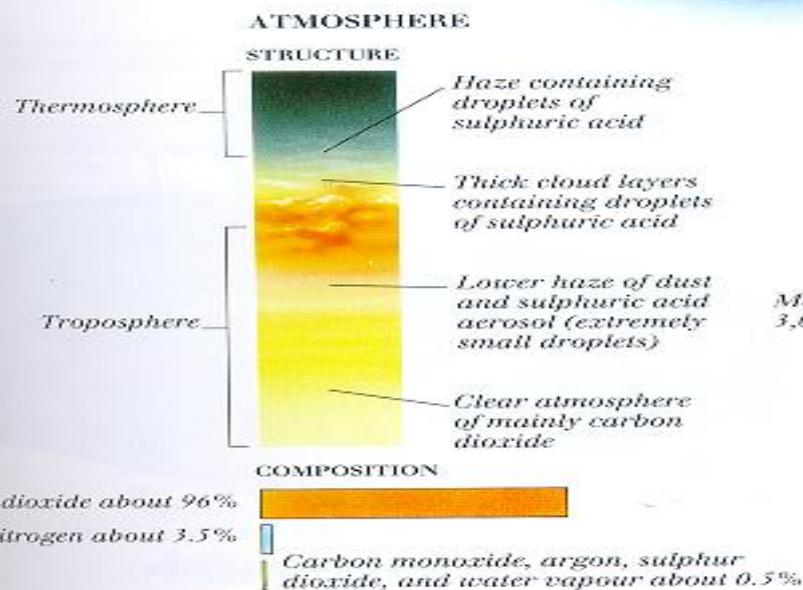


MERCURIO

EXTERNAL FEATURES AND INTERNAL STRUCTURE OF VENUS



VENUS



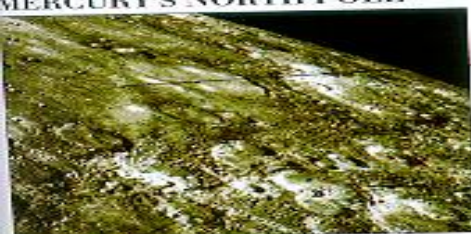
COMPOSITION OF ATMOSPHERE

Principal constituents
helium and hydrogen

Minor constituents
sodium and oxygen

Traces of neon, argon,
and potassium

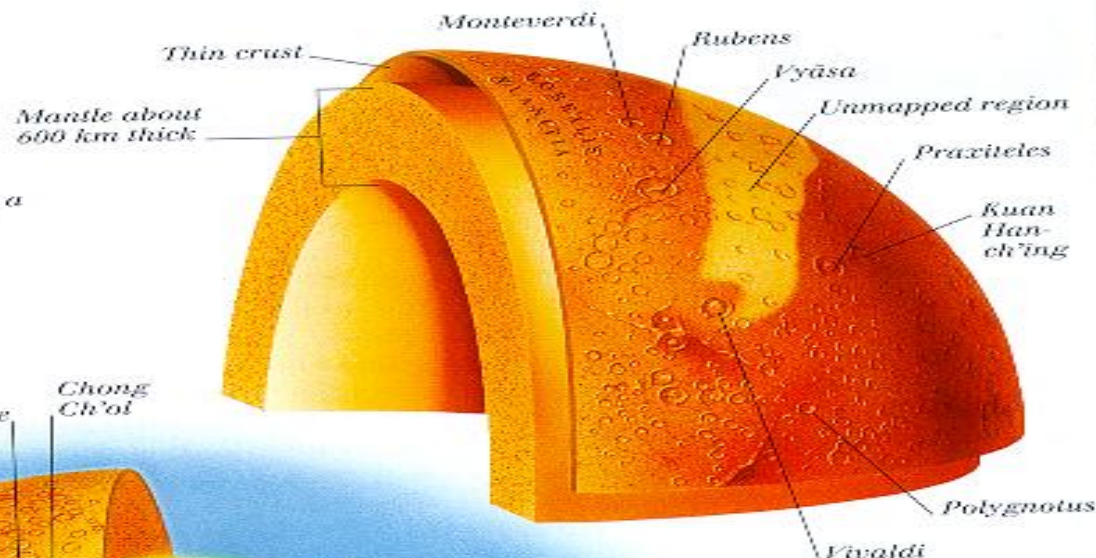
CRATERS AND PLAINS NEAR MERCURY'S NORTH POLE



Borealis Planitia
(smooth plain with a
few young craters)

Terrain with
many old craters

EXTERNAL FEATURES AND INTERNAL STRUCTURE OF MERCURY



Maximum sunlit surface
temperature about 430°C

Van Eyck

Strindberg

Heine

Chong
Ch'ol

MERCURIO

Caloris Montes

Balzac

Phidias

Tyagaraja

Philoxenus

Zeami

Goya

Sophocles

Tolstoj

Vālmiki

Milton

Liang K'ai

Beethoven

Bello

Shelley

Hawthorne

Michelangelo

Wagner

Bach

Iron core about
3,600 km in diameter
and containing 80%
of Mercury's mass

Mantle of
silicate rock

Crust of
silicate rock

Renoir

Minimum dark-side
surface temperature
about -170°C

Chekhov

Schubert

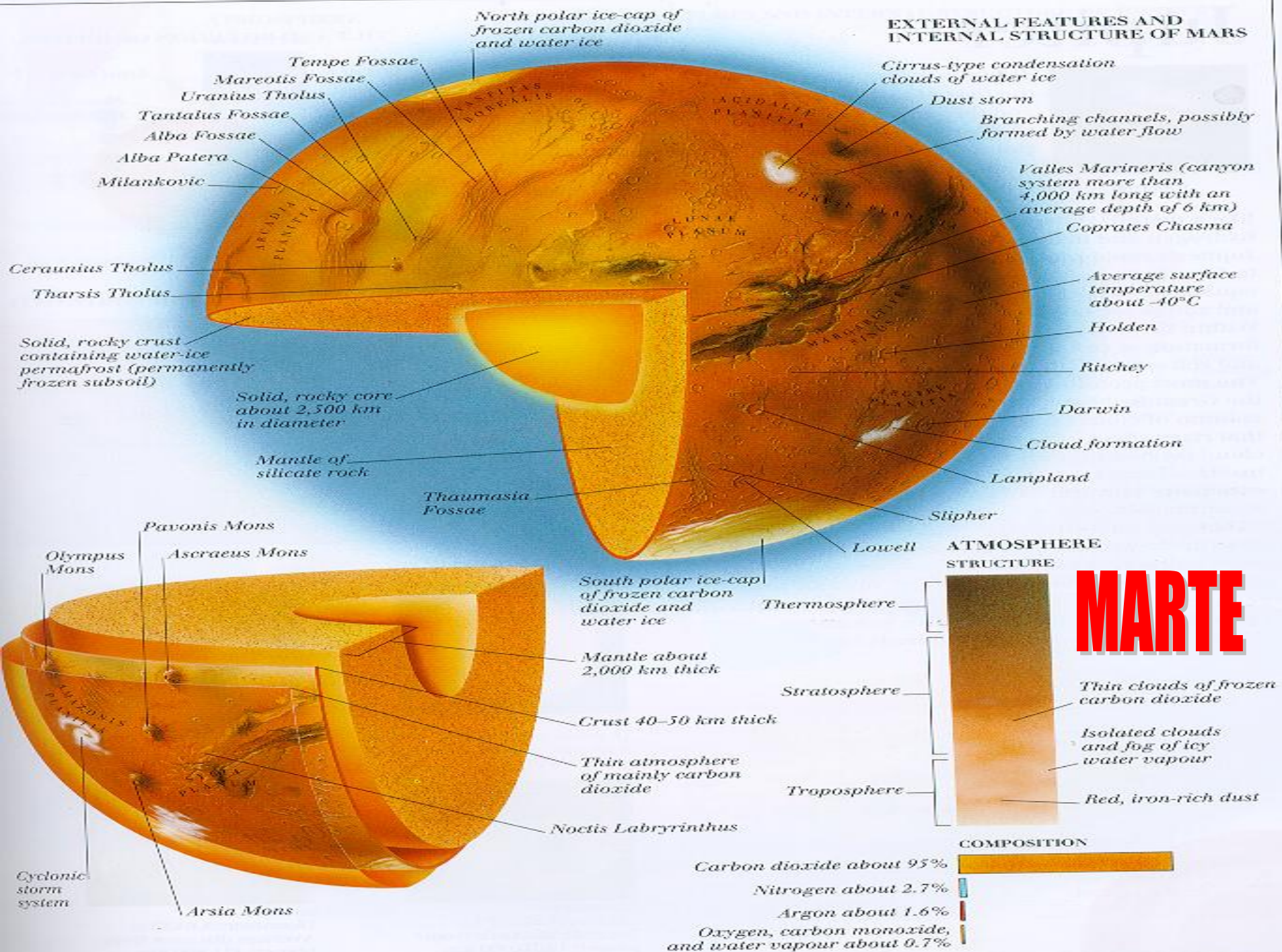
Bramante

Discovery Rupes

Coleridge

Fram Rupes

EXTERNAL FEATURES AND INTERNAL STRUCTURE OF MARS



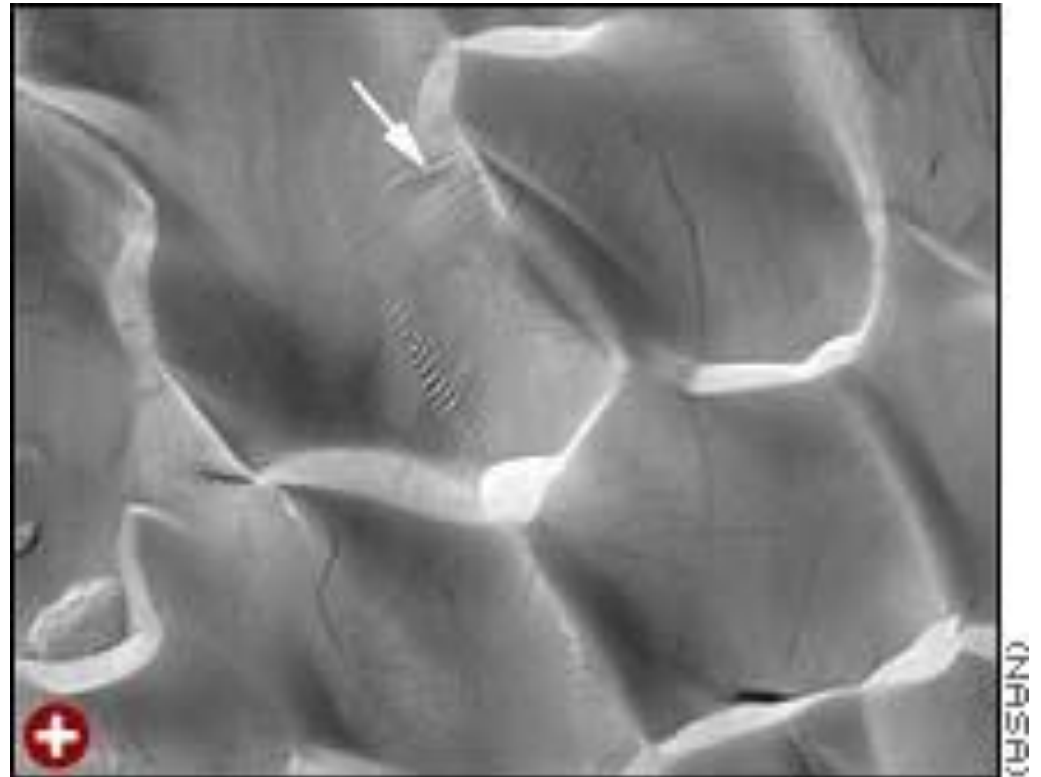
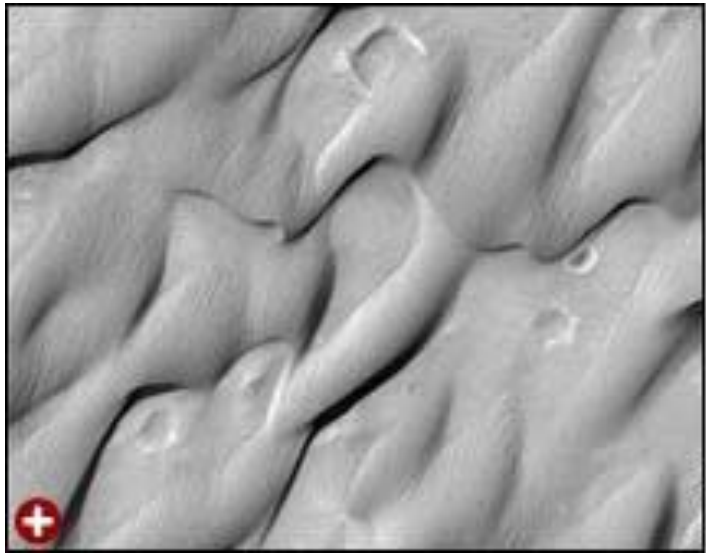


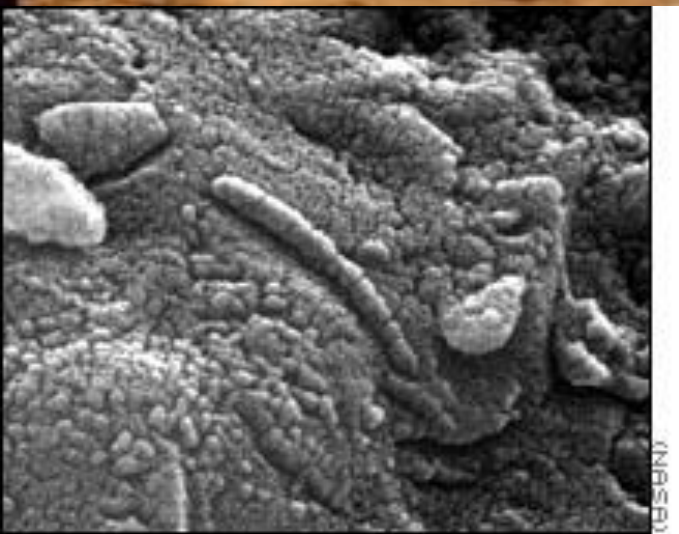
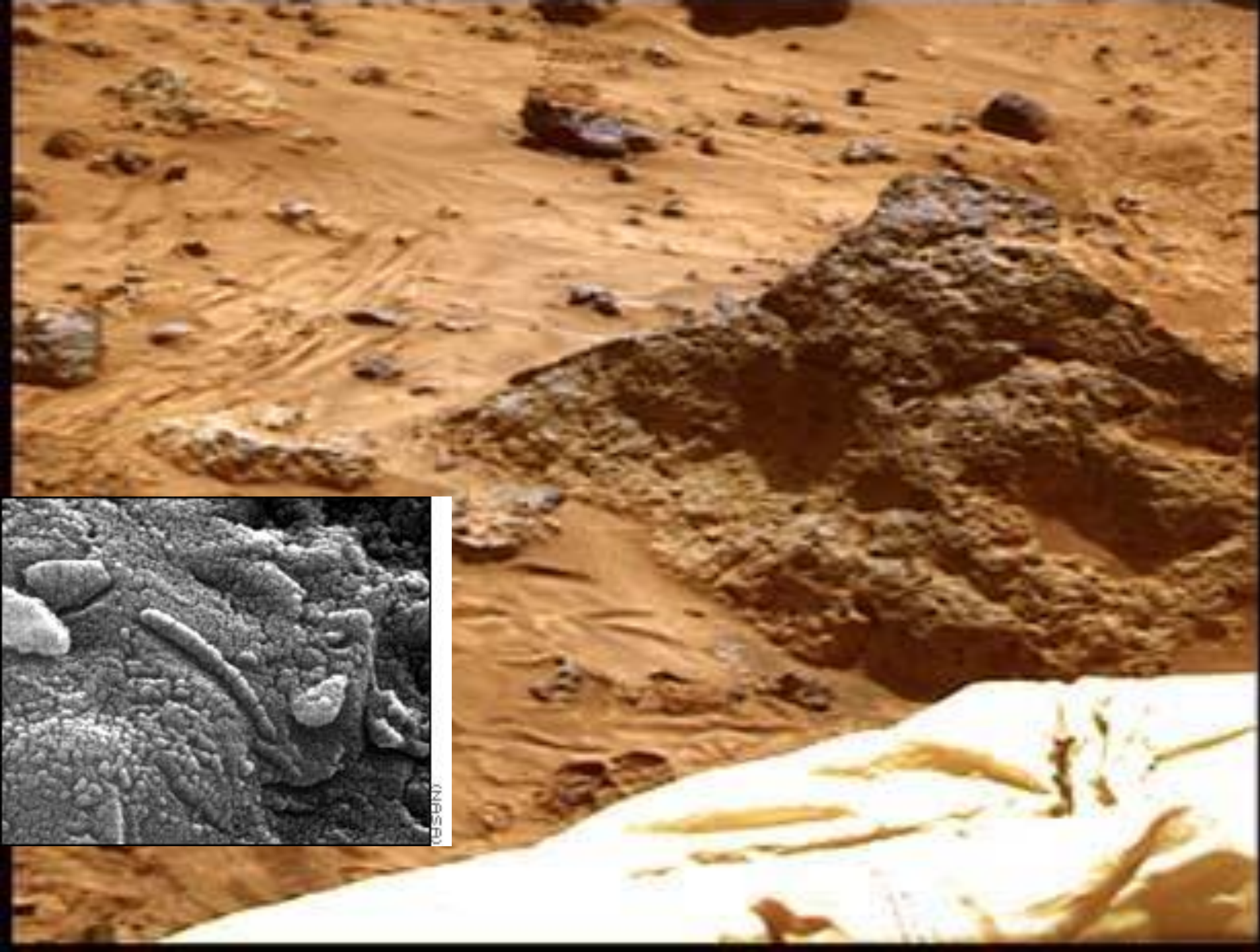
**EN LOS POLOS DE MARTE EXISTE AGUA....
ESTA CONGELADA....?**



TORMENTAS EN MARTE...

AVALANCHA DE ARENA EN MARTE...

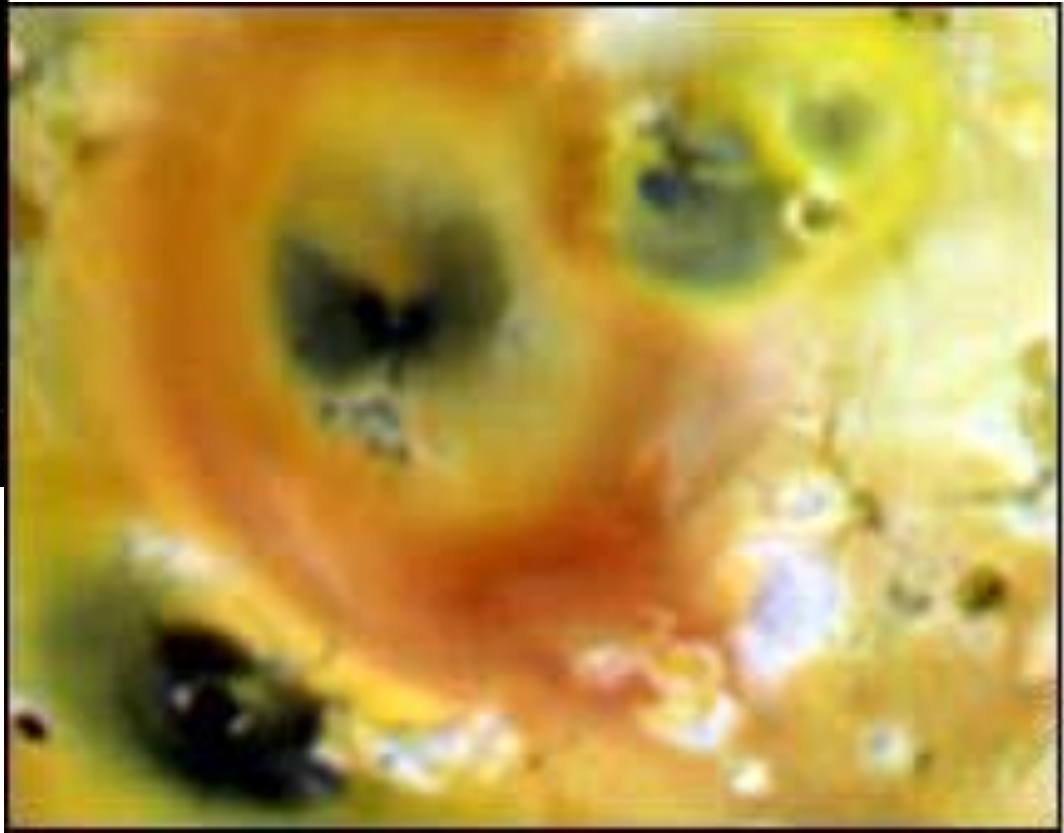


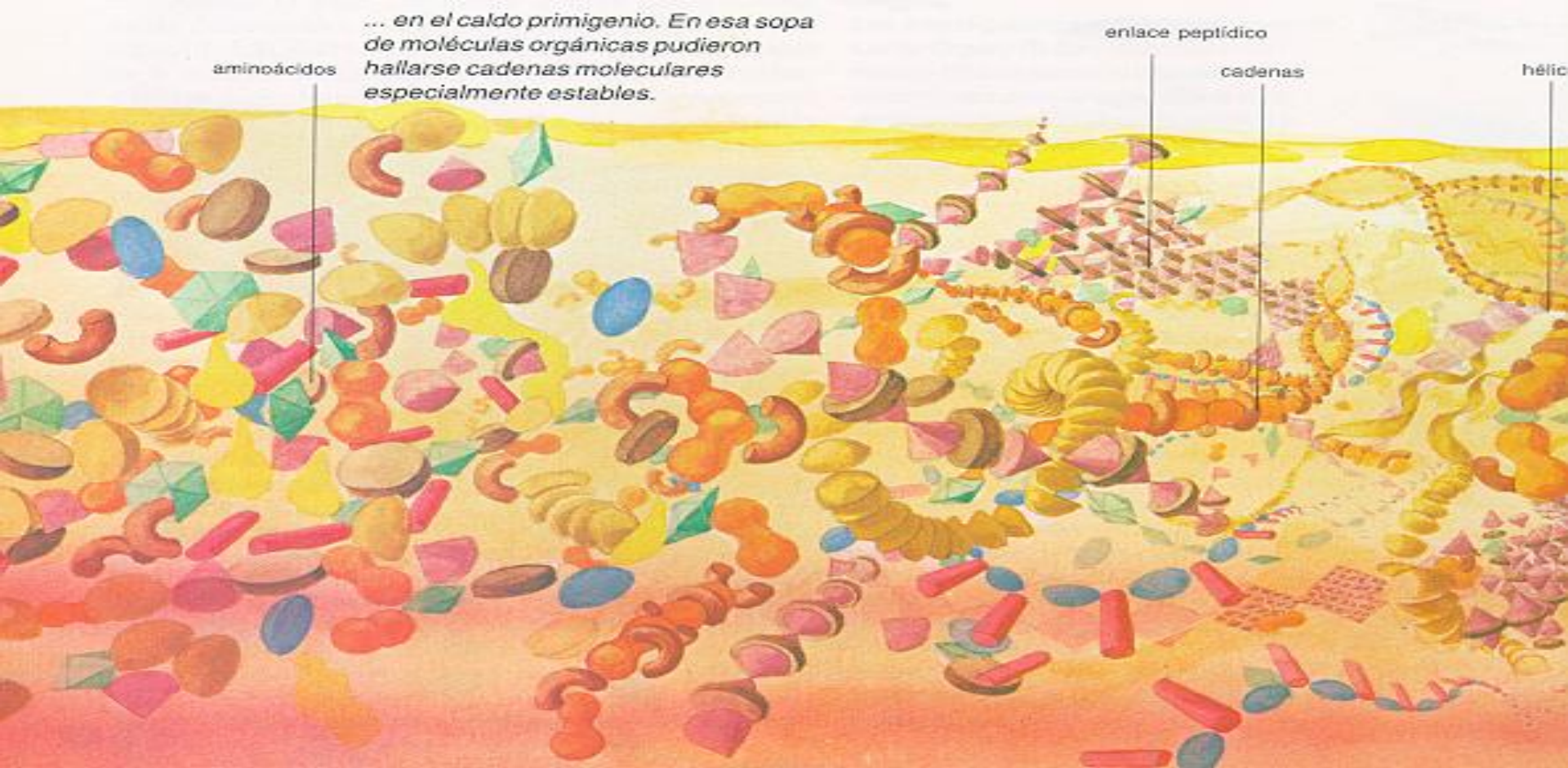




PRUEBA DEL VOLCANISMO EN LA LUNA DE JUPITER

**LUNA DE JUPITER
DESDE LA SONDA
ESPACIAL GALILEO**





EN UNA OSCILACION DE MILLONES DE AÑOS DE DURACION, DE ERRORES Y ACIERTOS, LAS MOLECULAS ORGANICAS DEL CALDO PRIMIGENIO SE CONVIRTIERON EN LOS PRECURSORES DE LAS MOLECULAS GIGANTES EN LAS QUE DESCANSA LA VIDA.....

LAS PROTEINAS

ACIDOS NUCLEICOS



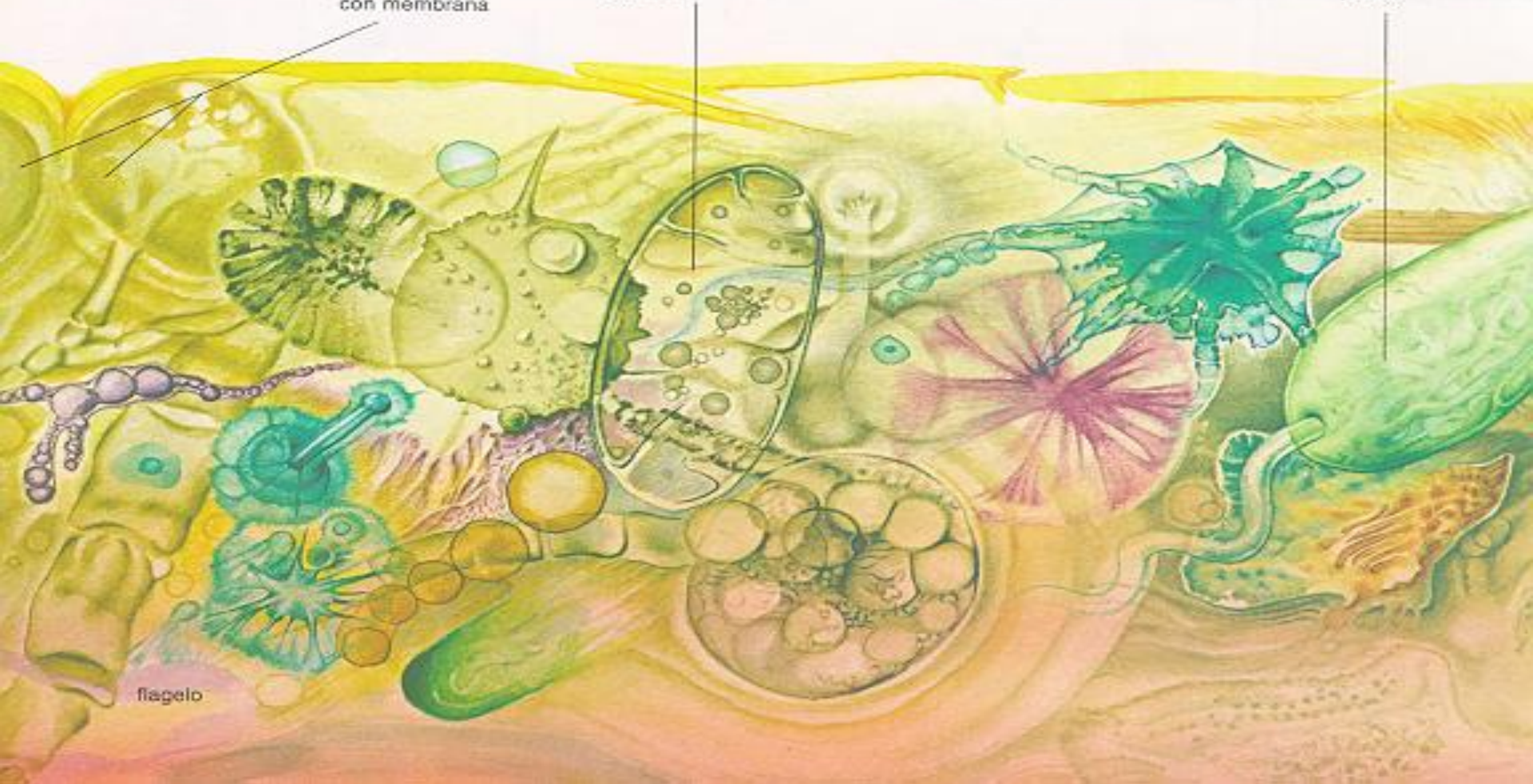
...LAS PROTEINAS Y LOS ACIDOS NUCLEICOS. 20 AMINOACIDOS DIFERENTES SE ENCADENARON EN LA MACROMOLECULA PROTEINICA, 6 NUCLEOTIDOS, SE ORDENARON EN LA ESPIRA.....

...de la sustancia
genética DNA.
Se formaron
ampollas...

acumulación
con membrana

células con
órganos

procito



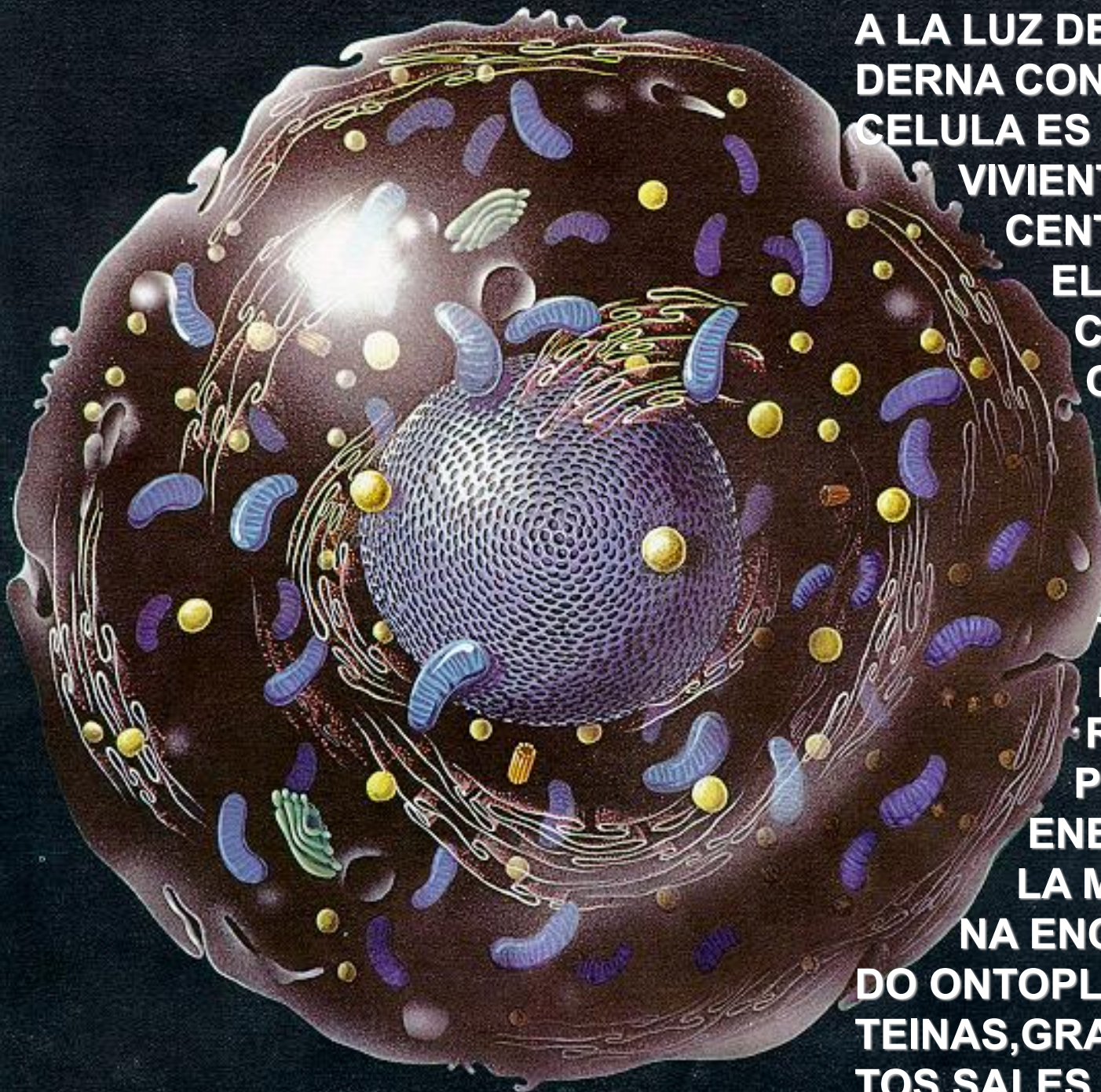
**...HELICE DE LA QUE SURGIRIA LA DOBLE HELICE DE LA SUSTANCIA
GENETICA DNA... SE FORMARON AMPOLLAS, CELULOIDES, COASER-
VADOS Y FINALMENTE... CELULAS VIVAS, CAPACES DE REPRODUCIRSE.**

VIRUS CONSERVADOS EN HIELO

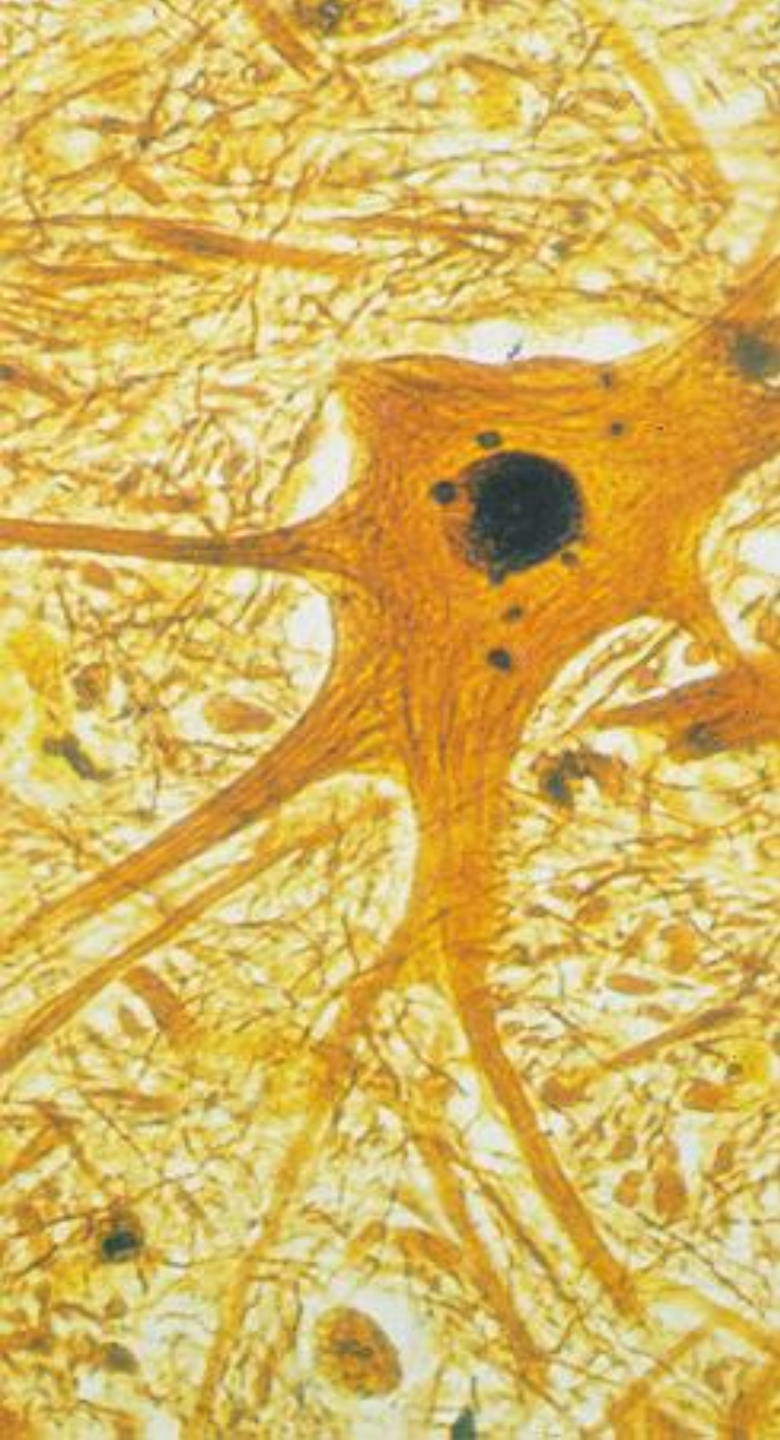




PARAMECIUM (Protista)



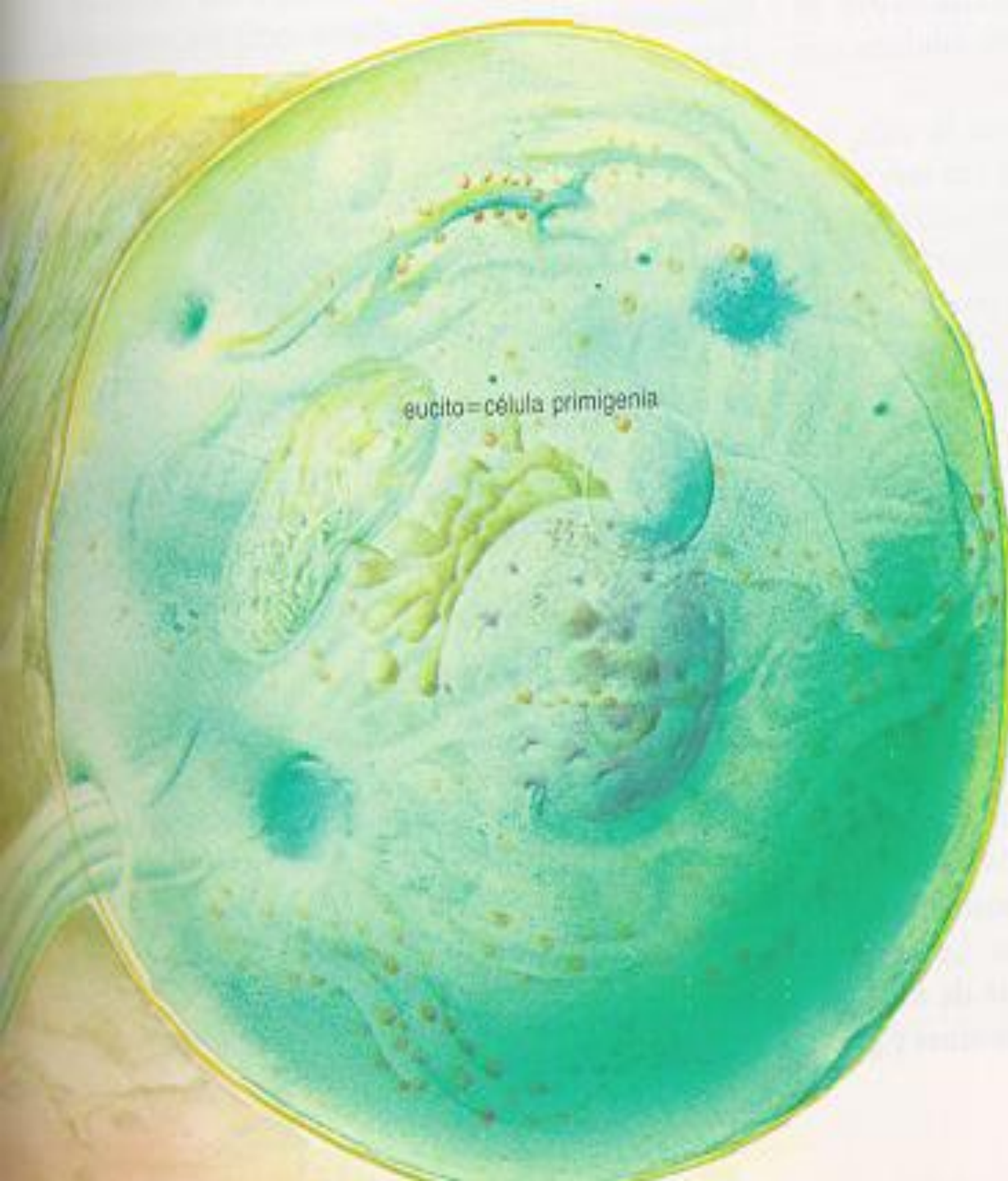
A LA LUZ DE LA BIOLOGIA MODERNA CONOCEMOS QUE UNA CELULA ES UN ORGANISMO VIVIENTE UNITARIO; EN EL CENTRO SE ENCUENTRA EL NUCLEO, O SEA, EL CEREBRO DE LA VIDA CELULAR; LOS NUMEROSOS CORPUSCULOS CELESTES CON RAYAS CLARAS REPRESENTAN LAS MITOCONDRIAS, VERDADERAS CENTRALES DE PRODUCCION DE ENERGIA PARA LA VIDA. LA MEMBRANA EXTERNA ENCIERRA EL LLAMADO ONTOPLASMA (AGUA, PROTEINAS, GRASAS, CARBOHIDRATOS, SALES MINERALES, ETC.)



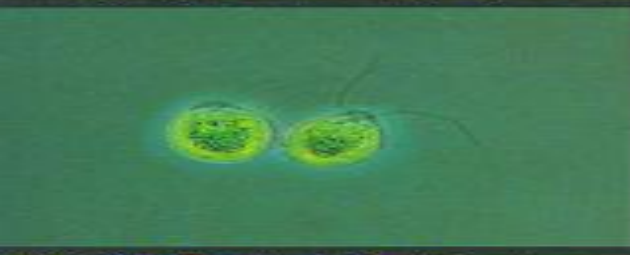
LAS CELULAS CONTINUARON EVOLUCIONANDO..... COMENZAMOS A TENER SERES PLURICELULARES....

... Y CUANDO LOS SERES PLURICELULARES EVOLUCIONARON, LAS CELULAS ADQUIRIERON FUNCIONES CADA VEZ MAS ESPECIALIZADAS.

EN LA GRAFICA SE OBSERVA UNA CELULA NERVIOSA, QUE EN ESTE CASO ESTA TEÑIDA Y MUY AUMENTADA. SE PUEDEN VER LARGOS FILAMENTOS QUE TRANSPORTAN SEÑALES ELECTRICAS HACIA Y DESDE EL CEREBRO. POR LO TANTO EL CEREBRO NO ES MAS QUE UNA VASTA RED DE CELULAS NERVIOSAS INTERRELACIONADAS...



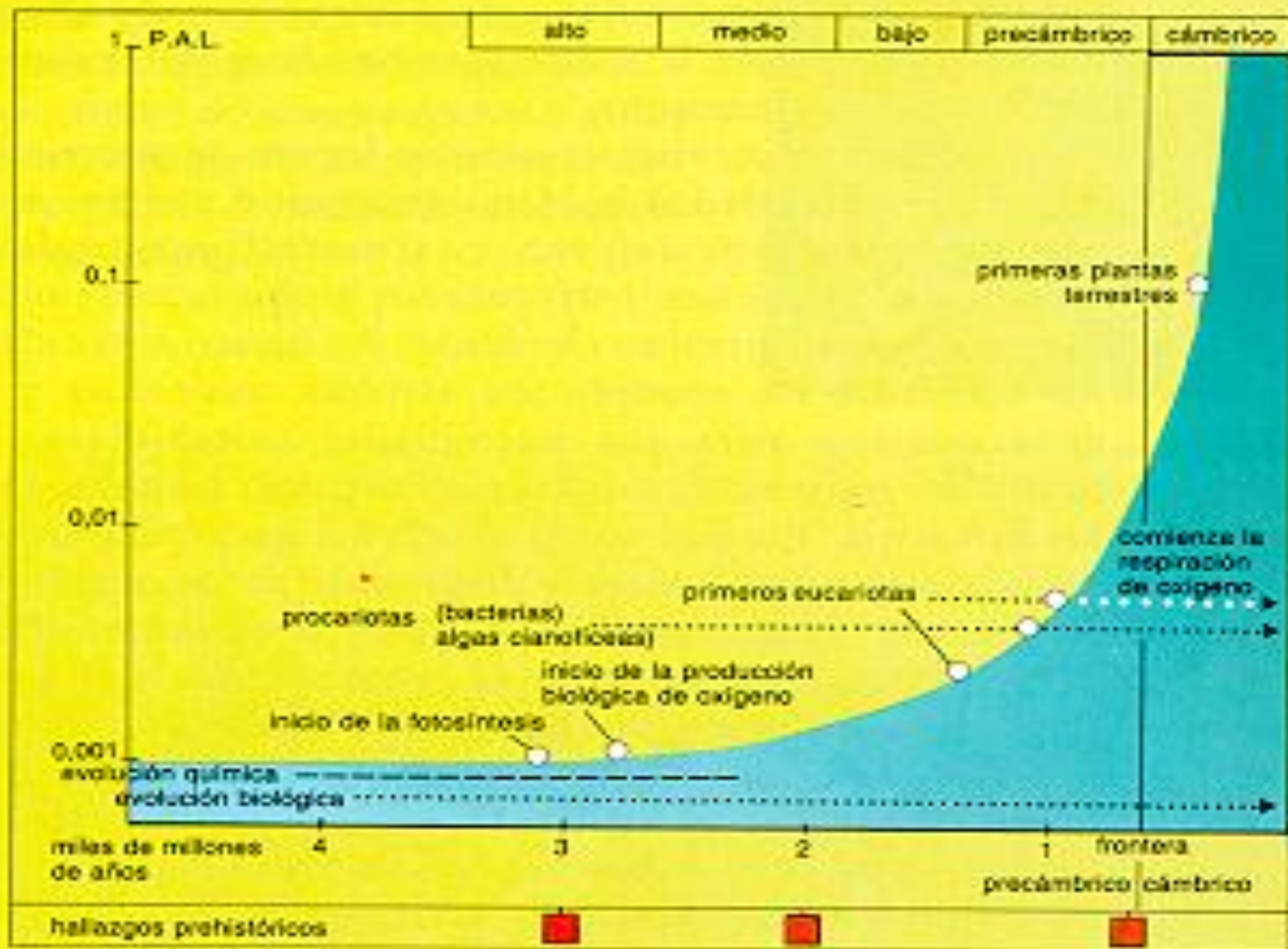
**EL SABIO FRANCES
LOUIS PASTEUR, DEMOS-
TRO EN EL SIGLO PA-
SADO, QUE EN LA
ACTUALIDAD, LA VIDA
NO PUEDE NACER
EXPONTANEAMENTE
DE LA MATERIA
INANIMADA**



LOS EXPERIMENTOS DE LABORATORIO, MOSTRAN QUE LAS CONDICIONES TRAS ENFRIARSE LA TIERRA FUERON DIFERENTES A LAS DE HOY EN DIA.

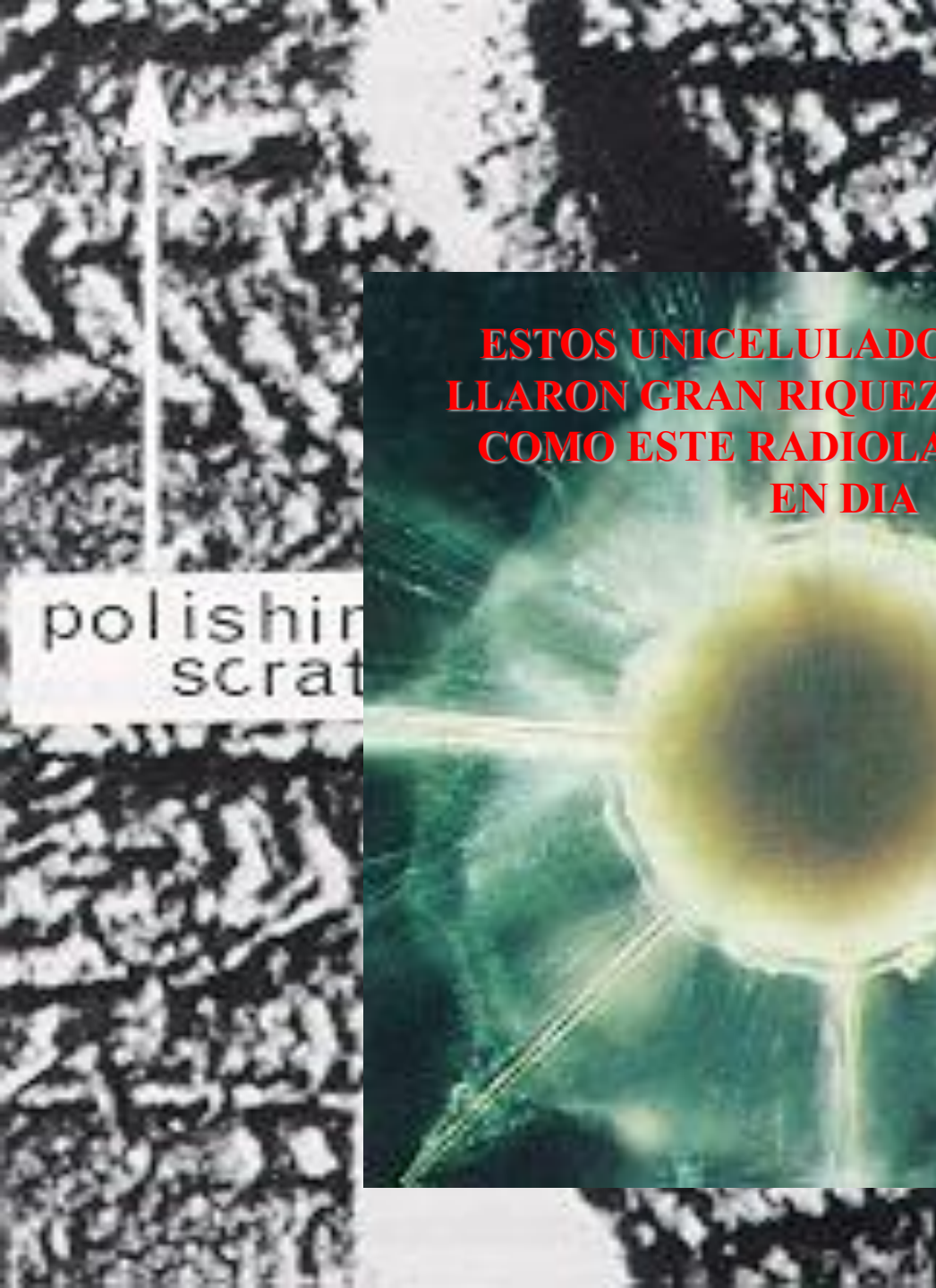
LOS COMPONENTES DE LA ATMOSFERA PRIMITIVA, METANO, AMONIACO Y VAPOR DE AGUA, SON LOS COMPONENTES QUIMICOS DE MOLECULAS ORGANICAS COMO LOS AMINOACIDOS, DE LOS QUE PUDIERON FORMARSE LAS SUSTANCIAS ELEMENTALES DE LA VIDA.

LOS RELAMPAGOS Y EL CALOR DE LA LAVA, PROPORCIONARON EL CALOR NECESARIO, ENERGIA PARA ESTOS PROCESOS.





OTROS AUTORES IMAGINAN QUE EL AMANE CER DE LA VIDA SE PRODUJO QUIZAS EN ESTUARIOS DONDE SE EFECTUARON LAS PRINCIPALES REACCIONES QUIMICAS ANTERIORES A LA APARICION DE LA VIDA. LAS SUSTANCIAS QUIMICAS, DISUELTAS EN LOS MARES SE ACUMULARON EN LOS LODOS DE LOS ESTUARIOS. ALLI, LA ALTERNANCIA DE HUMEDAD Y SEQUEDAD, EL CALOR INTENSO DE UN SOL DESPIADADO Y LOS EFECTOS CATALITICOS DEL FANGO SE COMBINARON Y PRODUJERON LAS TRANSFORMACIONES QUIMICAS NECESARIAS PARA CONSTITUIR LAS PRIMITIVAS PROTEINAS Y LOS ACIDOS NUCLEICOS. LAS ASOCIACIONES DE TALES MOLECULAS FORMARON LAS PRIMERAS CELULAS VIVAS.

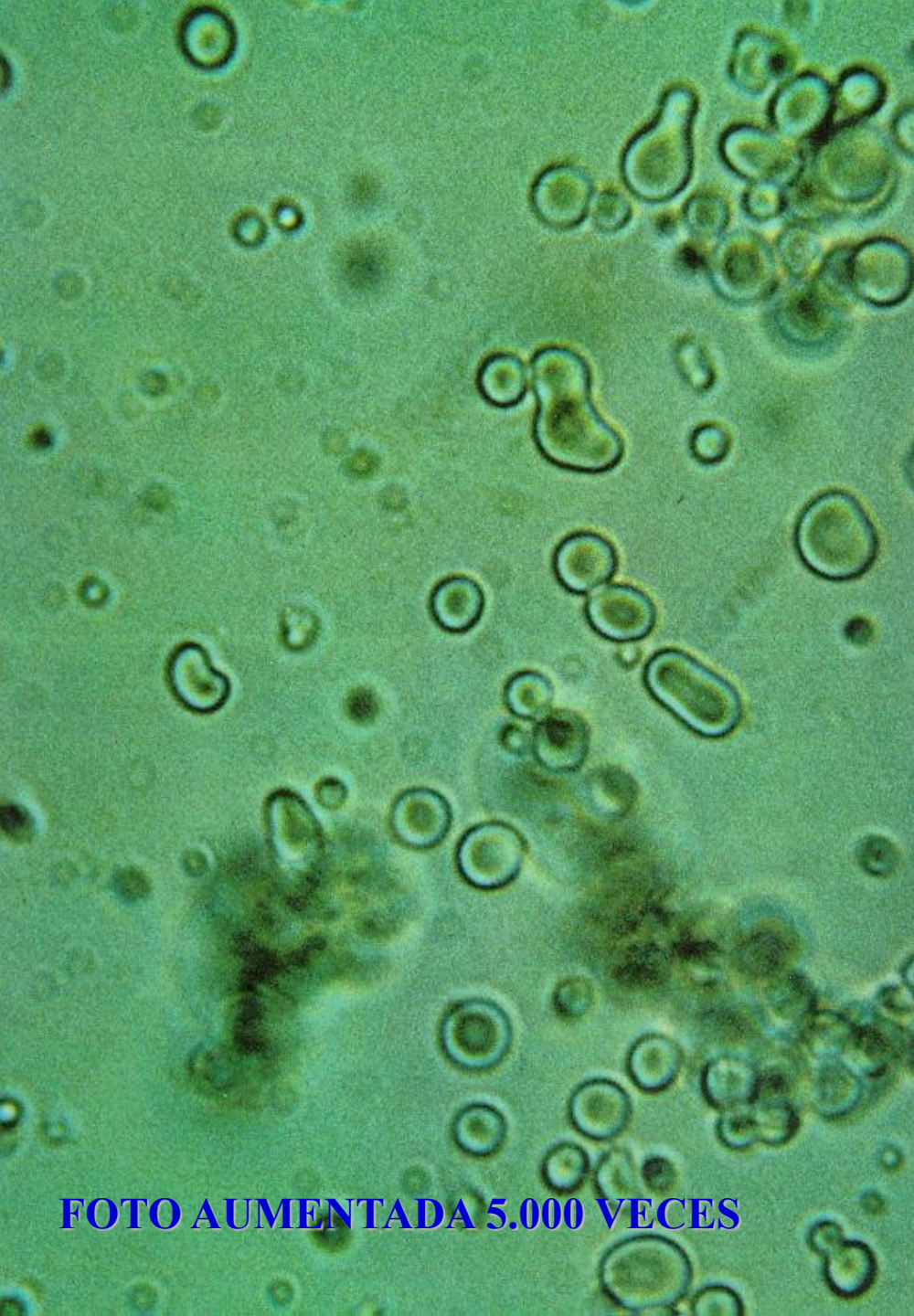


**ESTOS UNICELULADOS DESARRO-
LLARON GRAN RIQUEZA DE FORMAS
COMO ESTE RADIOLARIO DE HOY
EN DIA**



**LA PETRIFICADA
CA TIENE UNOS
ONES DE AÑOS
ICO, ARCAICO)**

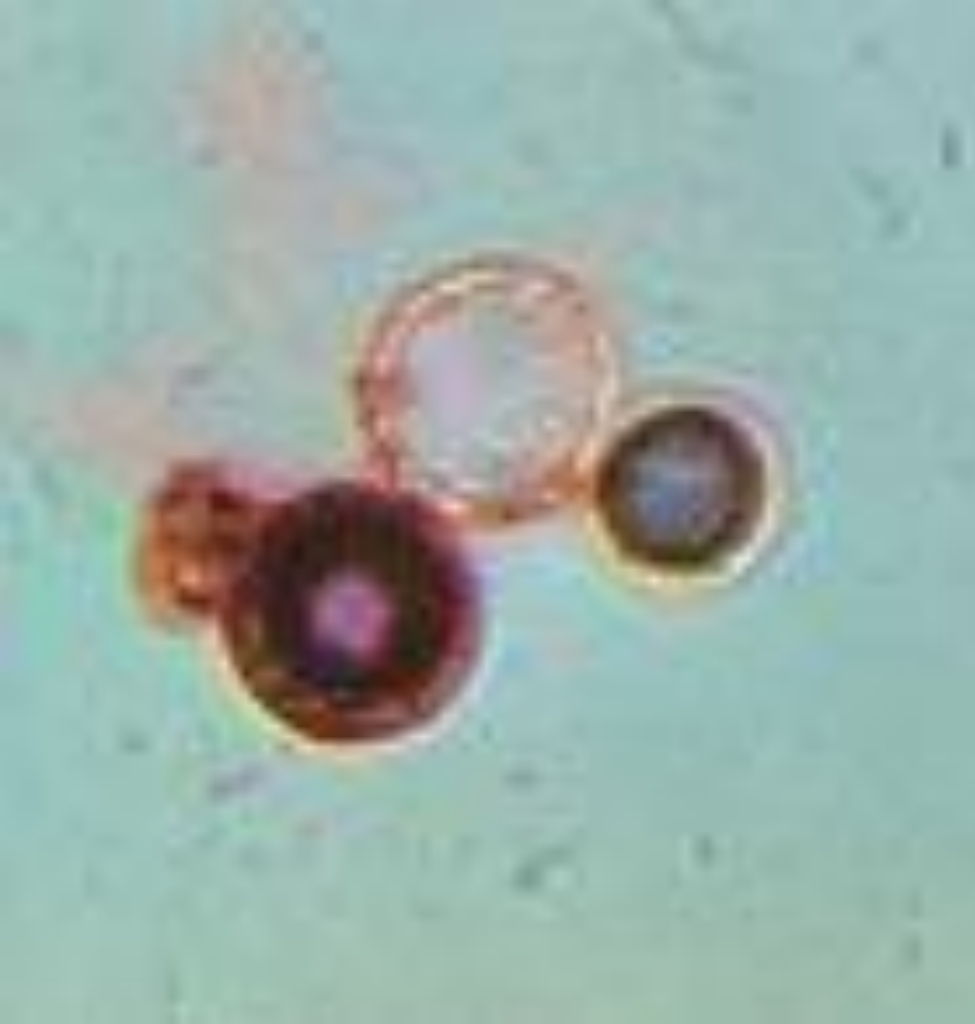
**OS FOSILES MAS
CONOCIDOS**



**QUIZAS NUNCA SE CONOZCA
EXACTAMENTE COMO, CUAN-
DO NI DONDE, COMENZO LA
VIDA TERRESTRE....**

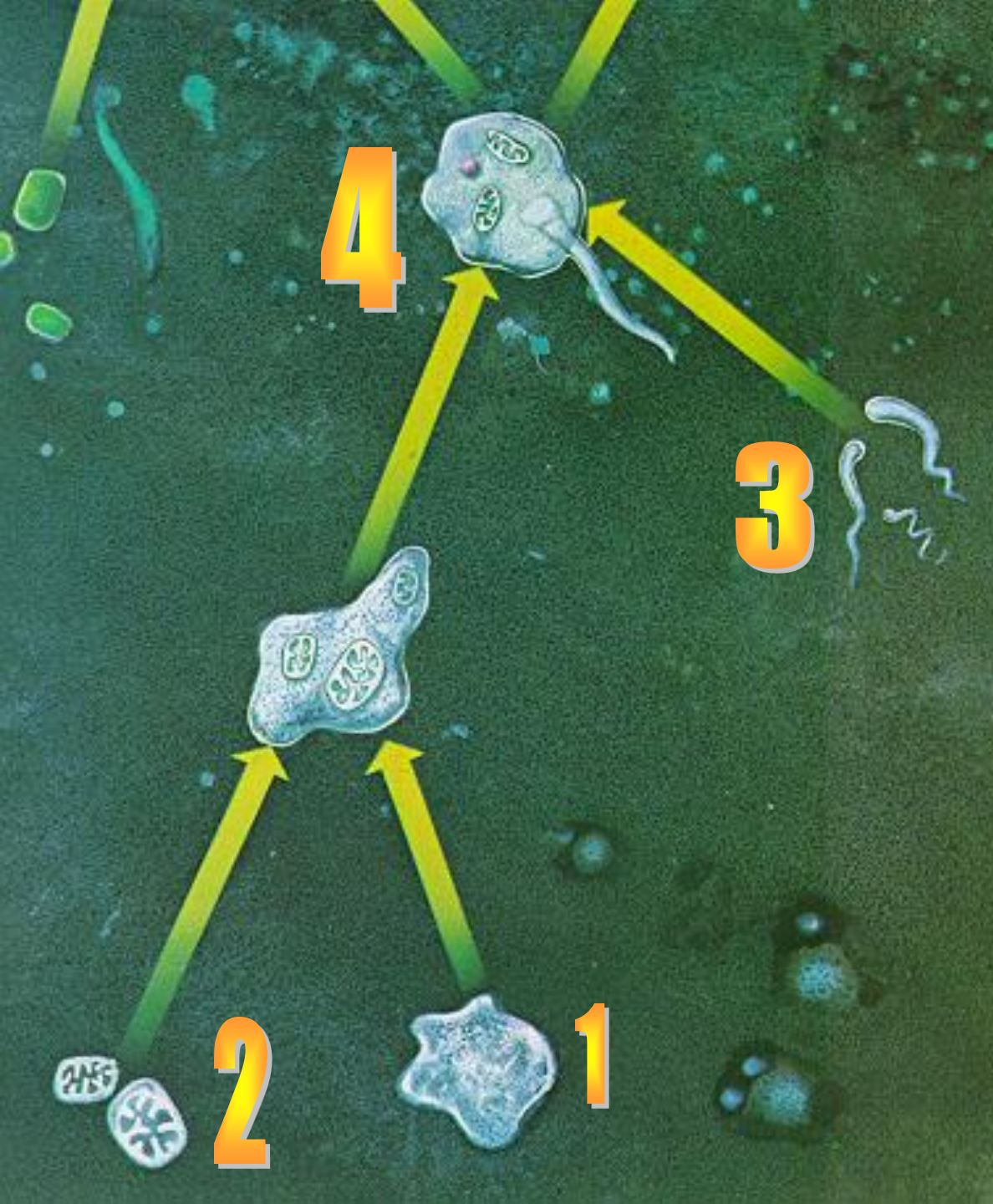
**PERO ES SEGURO QUE TODA
ELLA PROCEDE DE CELULAS
PRIMITIVAS, COMO ESTAS
MICROESFERAS OBTENIDAS
EN LABORATORIO A PARTIR
DE CADENAS ARTIFICIALES
DE AMINOACIDOS.**

FOTO AUMENTADA 5.000 VECES

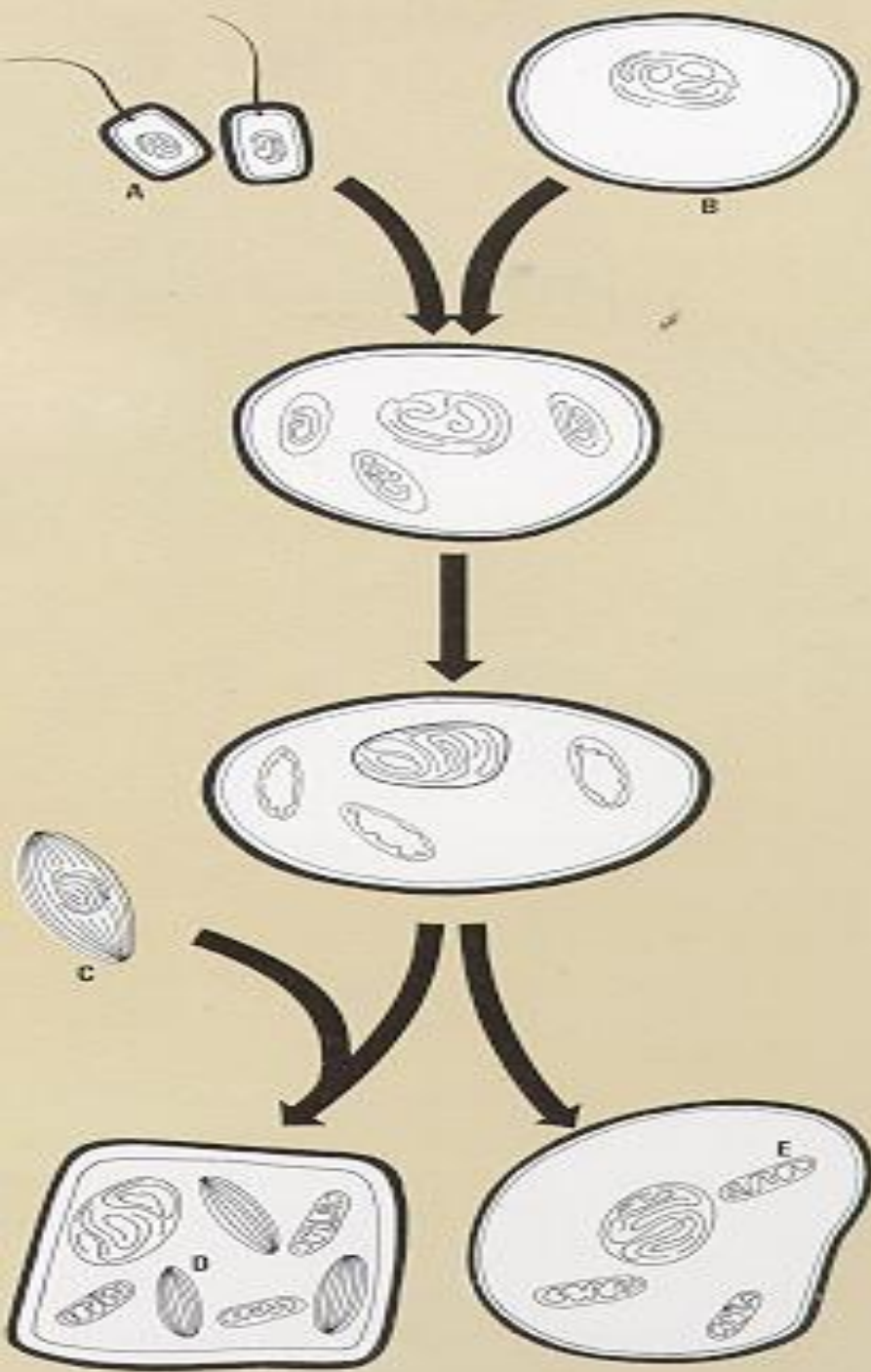


CUERPOS MUY PARECIDOS A LAS CELULAS, COMO LAS MICROESFERAS, PUEDEN FORMARSE DISOLVIENDO PROTEINOIDES EN AGUA.

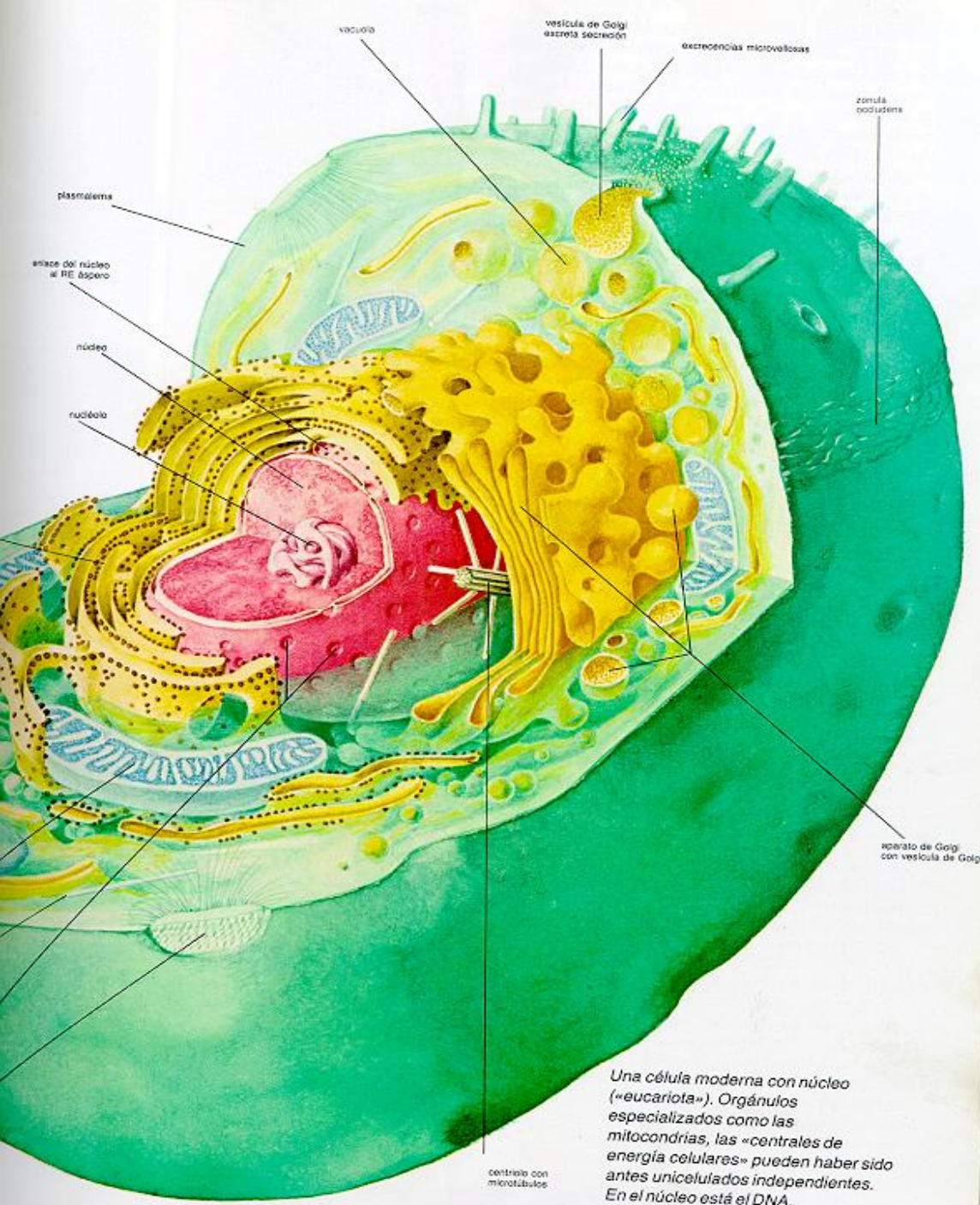
UNA MICROESFERA NO TIENE LA COMPLEJA ORGANIZACIÓN INTERNA PROPIA DE LAS CELULAS VERDADERAS, MUCHAS DE LAS CUALES POSEEN UN NUCLEO Y OTRAS ESTRUCTURAS INTERNAS U ORGANULOS.



COMIENZAN LAS ASOCIACIONES CELULARES: UNA CELULA (1) SE TRAGA DOS BACTERIAS QUE RESPIRAN (2) Y SE UNE DESPUES CON UNA CAPAZ DE DESPLAZARSE.... PARA FORMAR UNA PRIMERA CELULA MODERNA (4)



TENEMOS UNA BACTERIA A, MUY ACTIVA EN LA COMBUSTION DE AZUCARES PARA PRODUCIR ENERGIA. SU ABSORCION POR CELULAS MAYORES B ASEGURA UNA RESERVA DE AZUCAR ASI COMO CIERTO POTENCIAL ENERGETICO. LOS GRANULOS DERIVADOS DE ESTA BACTERIA FORMAN LAS MITOCONDRIAS. LAS ALGAS C, CAPTURADAS POR LAS CELULAS PUDIERON PRODUCIR AZUCARES UTILIZANDO LA ENERGIA SOLAR Y FORMARON LOS CLOROPLASTOS, D. MIENTRAS LAS CELULAS ANIMALES CONTIENEN SOLO MITOCONDRIAS E, LAS DE LAS PLANTAS ENCIERRAN TAMBIEN CLOROPLASTOS.



**CELULA MODERNA CON
NUCLEO (EUCARIOTA),
ORGANULOS ESPECIALI-
ZADOS COMO LAS MITO-
CONDRIAS, APARATO DE
GOLGI CON VESICULA
DE GOLGI, ETC.**

*Una célula moderna con núcleo
(«eucariota»). Órganulos
especializados como las
mitocondrias, las «centrales de
energía celulares» pueden haber sido
antes unicelulados independientes.
En el núcleo está el DNA.*

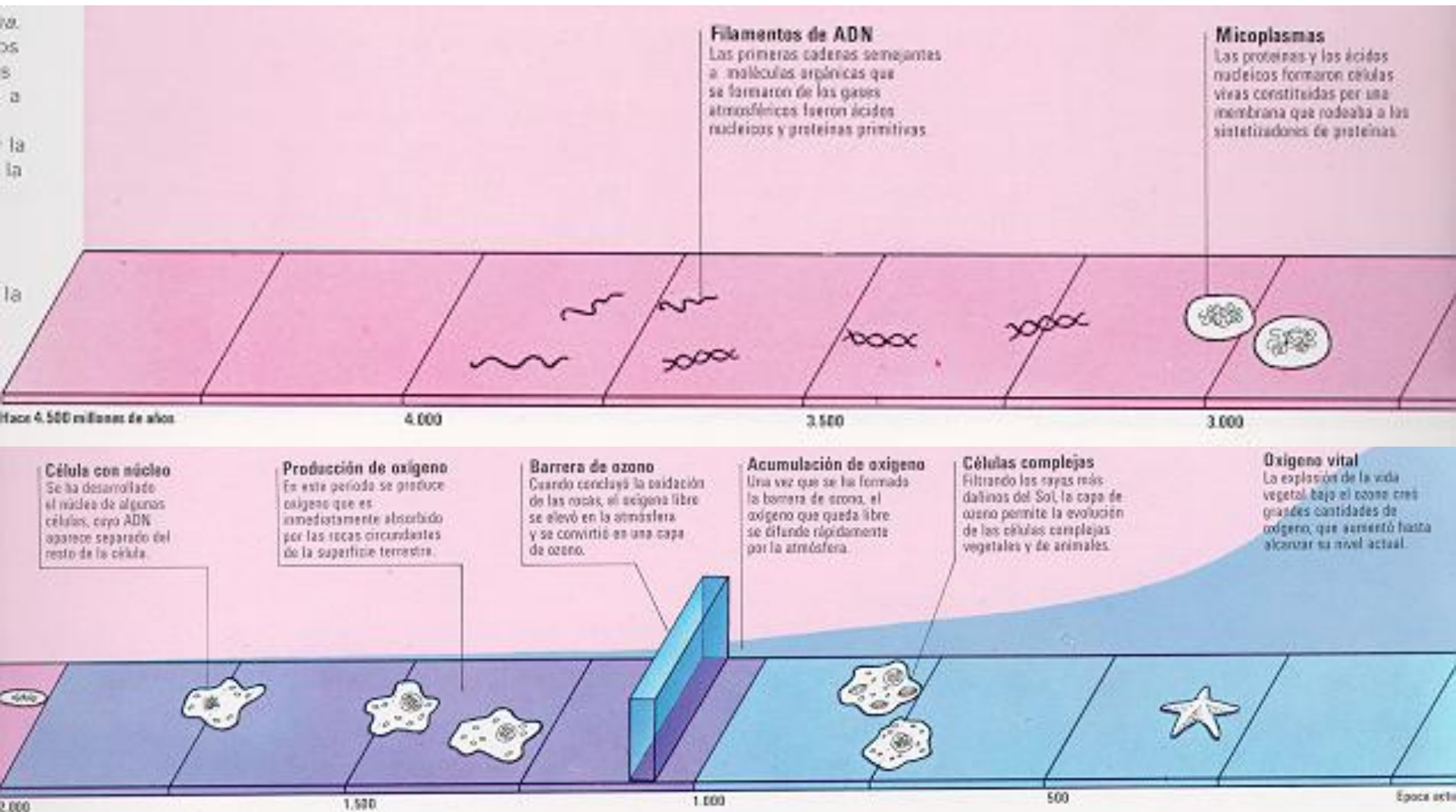


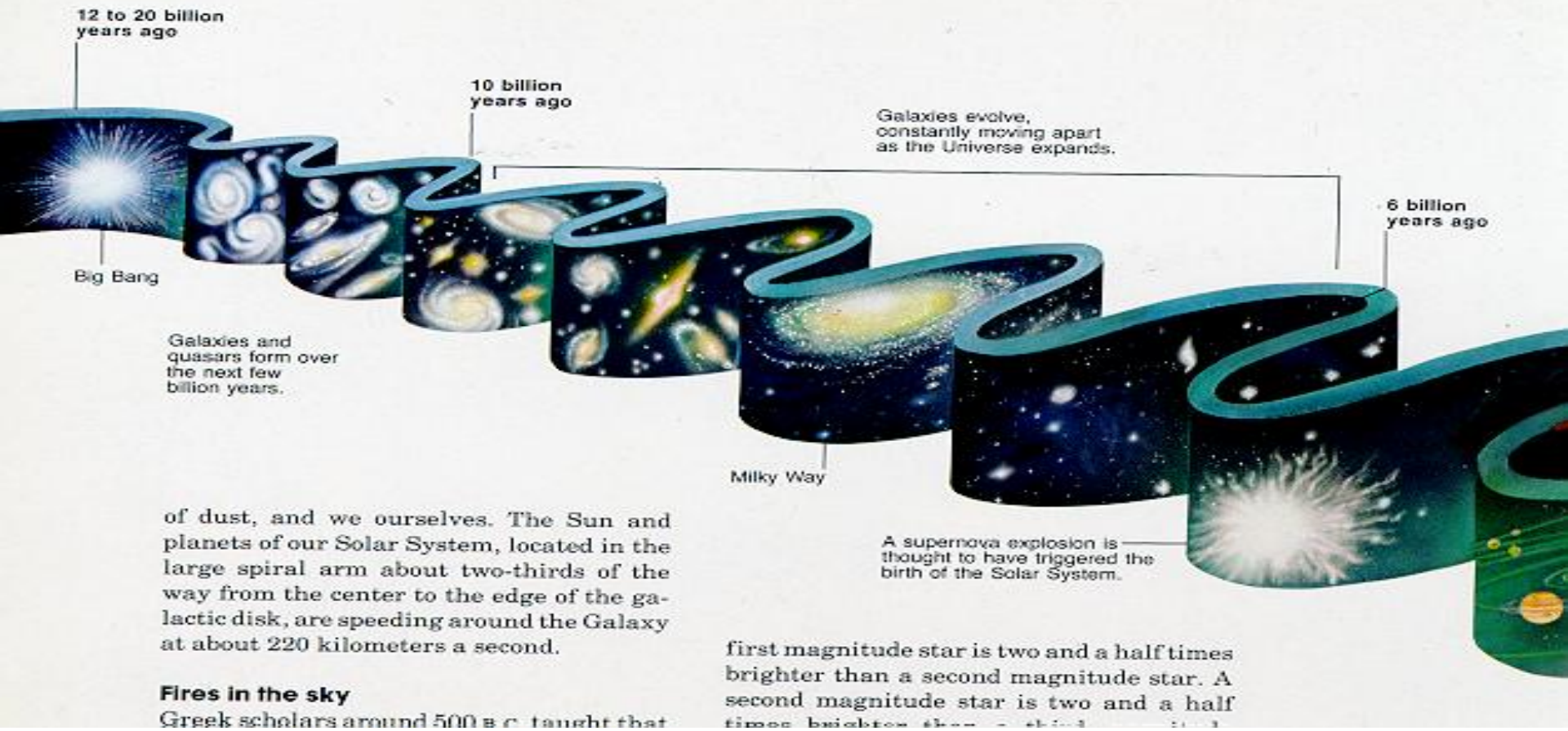
TODAS LAS CRIATURAS VIVAS DEBEN SU EXISTENCIA A LA ENERGIA DE LA LUZ SOLAR.

LAS PLANTAS VERDES SE ALIMENTAN DE DIOXIDO DE CARBONO Y AGUA, UTILIZANDO LA ENERGIA SOLAR ABSORBIDA EN EL PROCESO DE FOTOSINTESIS.

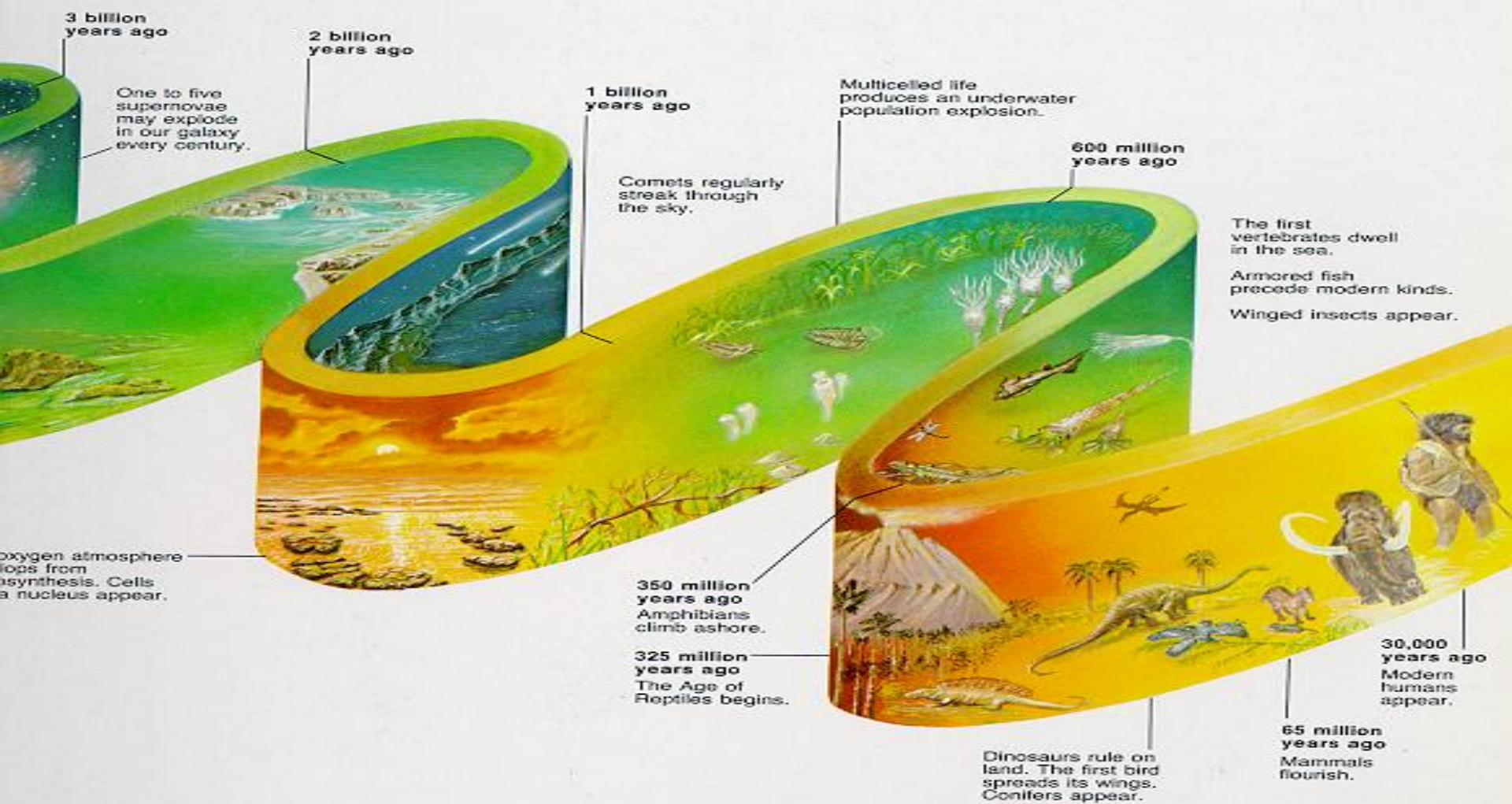
LOS ANIMALES OBTIENEN LA ENERGIA DE LAS MOLECULAS ASI SINTETIZADAS POR LAS CELULAS DE LAS PLANTAS....

ESTA ESCALA DE TIEMPO SIMPLIFICADA NOS OFRECE LA EVOLUCION DE LAS FORMAS DEVIDA TERRESTRE, A PARTIR DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS MAS SIMPLES Y LA EVOLUCION SIMULTANEA DELA ATMOSFERA PRIMITIVA SIN OXIGENO, SOLO CON METANO Y AMONIACO...FUE LA VIDA MISMA LA QUE AL PRODUCIR OXIGENO, QUE MAS TARDE SE CONVIRTIO EN OZONO, ASEGURO LA VIDA SOBRE LA TIERRA....





LOS ASTRONOMOS HABLAN DE APROXIMADAMENTE DE 12 A 20 BILLONES DE AÑOS PARA QUE SE HALLA PRODUCIDO EL BIG BANG, ENVIANDO AL UNIVERSO ENTERO A UNA INCREIBLE VELOCIDAD. EVENTUALMENTE LA MATERIA FUE ENFRIANDO Y CONDENSANDO EN GALAXIAS Y ESTRELLAS. LOS PLANETAS SE FORMARON ALREDEDOR DE UNA GRAN ESTRELLA...



**COMIENZA LA VIDA EN LA TIERRA CON EL DESARROLLO DE AMINOACIDOS
Y PROTEINAS HACE APROXIMADAMENTE 4 BILLONES DE AÑOS... Y HACE
APENAS 30.000 AÑOS APARECE EL HOMBRE.
SI TOMARAMOS LAS 24 HORAS DEL DIA, EL HOMBRE COMENZO A EXISTIR
EN LOS ULTIMOS 2 SEGUNDOS DEL DIA....**

