

**BIOLOGÍA y GEOLOGÍA 4º E.S.O.**

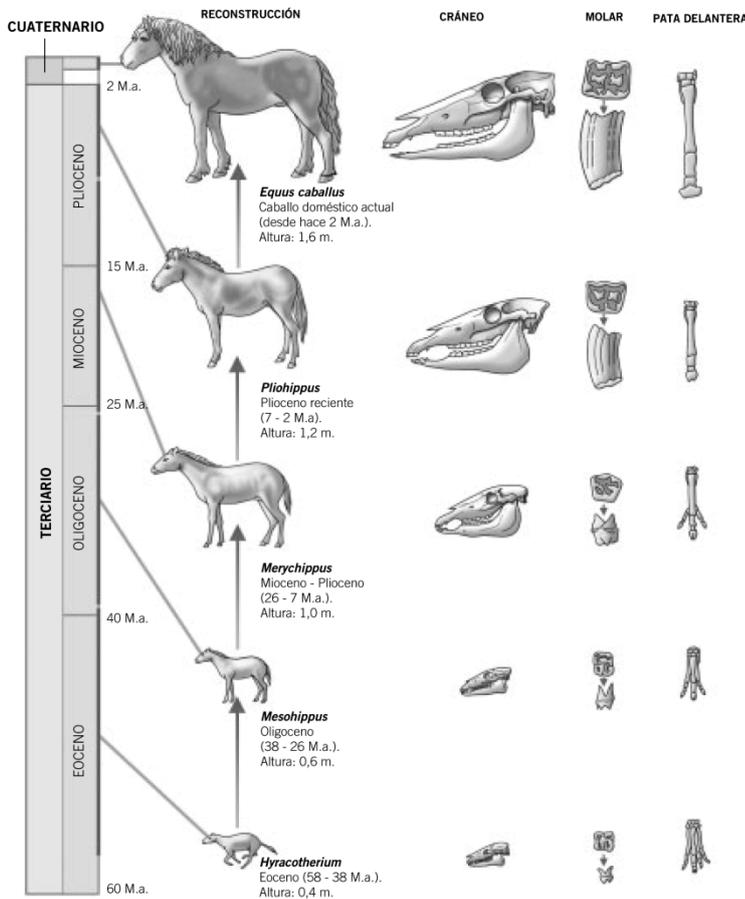
**ACTIVIDADES ORIGEN Y  
EVOLUCIÓN DE LA VIDA**







2- Según la serie filogenética que se representa a continuación, el ancestro del caballo actual sería un animal del tamaño parecido a un perro, que vivía en bosques tropicales. Los restos fósiles han podido reconstruir la historia evolutiva del caballo, cuyos ejemplares salvajes viven en las praderas.



a) ¿Qué relación existe entre el aumento del tamaño del animal y el cambio de hábitat?

b) ¿Cómo se ha averiguado que *Hyracotherium* se alimentaba de hojas de los árboles?

c) ¿A qué se debe la reducción del número de dedos: a la atrofia por falta de uso o a alguna mutación?

d) Pinta de color el metacarpiano del tercer dedo. ¿Tiene alguna relación su transformación con la adaptación a la carrera?

e) Explica brevemente la filogenia del caballo.

3- Los textos que siguen pertenecen uno a Darwin y otro a Lamarck.

Texto 1

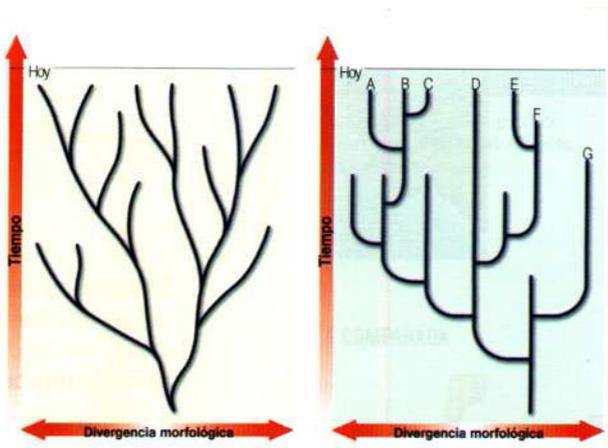
“En todo animal que no ha finalizado su desarrollo, el uso más frecuente y sostenido de un órgano cualquiera lo fortalece poco a poco, lo desarrolla, lo agranda y le da una potencia proporcional a la duración de este uso, mientras que la falta constante de uso de tal órgano lo debilita sensiblemente, lo deteriora, reduce progresivamente sus facultades y acaba por hacerlo desaparecer”.

Texto 2

“Cualquiera que pueda ser la causa determinante de toda diferencia ligera acaecida entre un descendiente y su ascendiente -causa que siempre debe existir-, tiene su origen en la acumulación constante, mediante la selección natural, de las diferencias de conformación más ventajosas y útiles que sean las más esenciales para la prosperidad de cada especie”.

a) Indica cuál corresponde a cada autor y justifica debidamente tu respuesta.

b) Un tenista como Rafael Nadal tiene el brazo izquierdo más desarrollado tras muchos años de carrera ¿Por qué su posible descendencia no tendrá ese brazo hipertrofiado como pudiese afirmar Lamarck?



c) El neodarwinismo actual es una teoría gradualista mientras que el del equilibrio puntuado se considera saltacionista. Indica cuál de estos árboles corresponde a cada teoría.

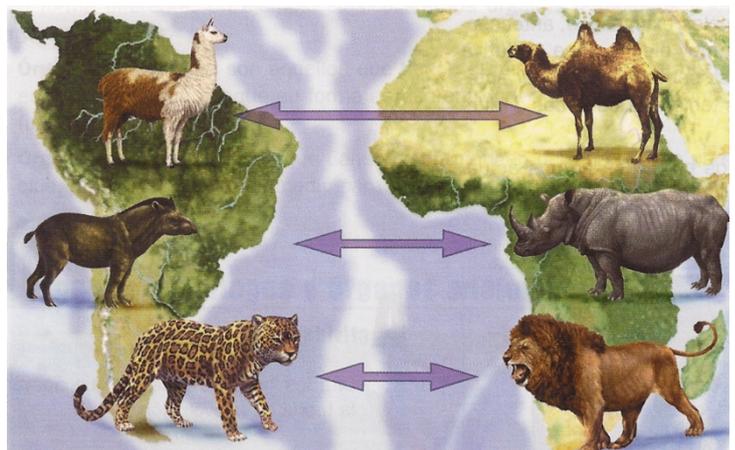
d) De las especies señaladas con letras, indica:

La especie que ha sido estable durante más tiempo \_\_\_\_\_

La especie con más parentesco con la especie B \_\_\_\_\_

Las especies extintas \_\_\_\_\_

e) Explica la razón de las afinidades que se observan entre las faunas de África y Suramérica.



4- El árbol filogenético de los primates antropoides se ha realizado comparando las secuencias de ADN de sus componentes:

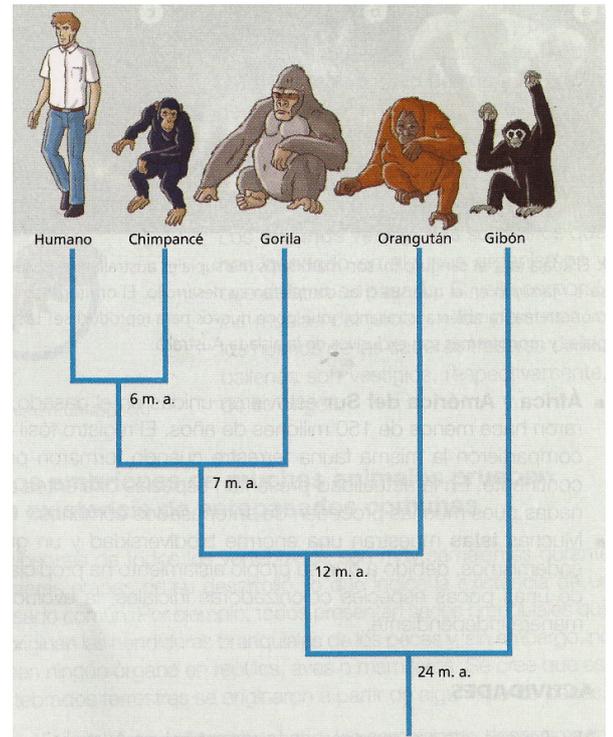
- a) ¿Cuál es la especie que más difiere de la humana?
 

---
- b) ¿Cuál es la especie más próxima a la especie humana y hace cuánto tiempo se separaron las dos líneas evolutivas?
 

---
- c) ¿En qué momento vivía el ancestro común a todos los antropoides?
 

---
- d) Razona a qué especie están más próximos los chimpancés: a los humanos o los gorilas.
 

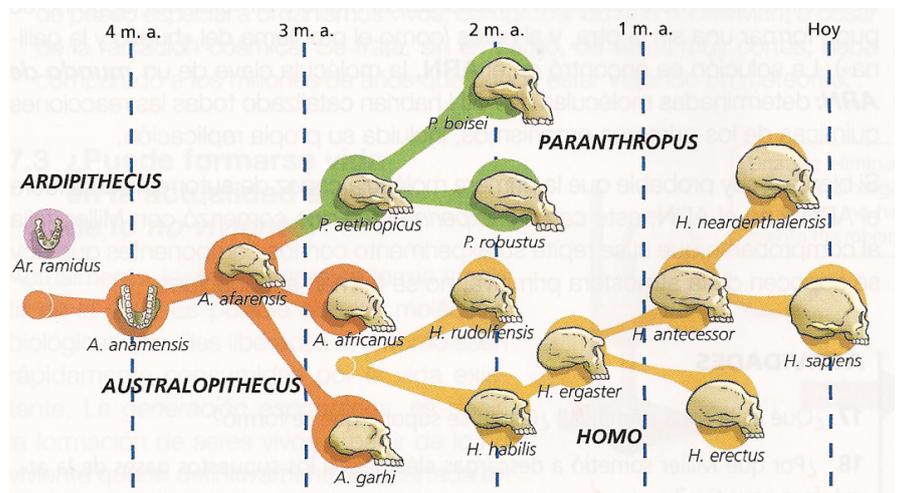
---



- e) ¿Es correcto decir que los humanos han evolucionado de los chimpancés?
- f) Indica cuál de las cinco especies reseñadas no es selvática y explica las consecuencias de este hecho.
- g) ¿Cómo se han calculado los tiempos que aparecen en el árbol filogenético?

5- El árbol filogenético de los homínidos que se muestra al lado se ha obtenido a partir de los restos fósiles que se han ido analizando.

- a) Señala las diferencias entre el género *Homo* y el *Australopithecus*.



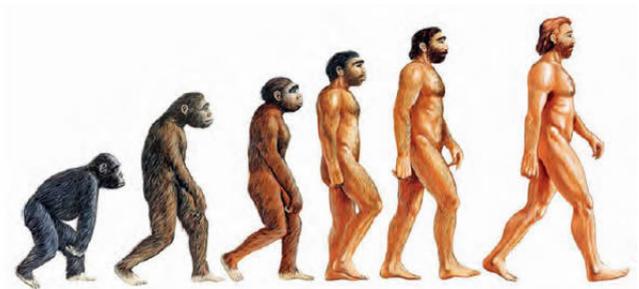
b) ¿Qué ventajas y también que inconvenientes supuso el bipedismo? ¿Qué relación tiene esto con el cambio climático generado al abrirse el valle del Rift en África?

c) Indica la especie del primer homínido que:

- 1) Salió de África \_\_\_\_\_
- 2) Enterró a los muertos \_\_\_\_\_
- 3) Controló el fuego \_\_\_\_\_
- 4) Comió carne \_\_\_\_\_
- 5) Fue bípedo \_\_\_\_\_
- 6) Se hizo artista \_\_\_\_\_

d) Documentate y señala las características del linaje extinto de los Parántropos.

e) Indica por qué es conceptualmente errónea la siguiente ilustración de la evolución de nuestra especie:



**6- Los homínidos comenzaron a comer carne hace unos dos millones de años. Sin embargo, carecen de las muelas carnívoras y los colmillos de los mamíferos carnívoros.**

a) Explica la causa de este cambio de dieta y señala las consecuencias de este hecho.

b) ¿Cómo pudieron alimentarse de carne sin tener una dentición apropiada?

## ACTIVIDADES TEMA 5: ECOLOGÍA y ADAPTACIONES

**1- Señala el nivel trófico que corresponde cada uno de los siguientes organismos:**

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| a) Sardina _____ | i) Algas _____           |
| b) Hongo _____   | j) Acebo _____           |
| c) Pino _____    | k) León _____            |
| d) Lagarto _____ | l) Ballena _____         |
| e) Maíz _____    | m) Quebrantahuesos _____ |
| f) Águila _____  | n) Sanguijuela _____     |
| g) Roble _____   | o) Gusano de seda _____  |
| h) Ardilla _____ | p) Musgo _____           |

**2- Clasifica los siguientes organismos en los diferentes niveles tróficos y construye una red trófica.** *Calamar, fitoplancton, zooplancton herbívoro, nototénido (“pez pequeño”), pingüino, foca leopardo, orca, krill, merluza (“pez grande”) ballena azul, foca cangrejera, plancton carnívoro.*

Responde además a las siguientes cuestiones:

- a) Señala dos ejemplos de seres vivos integrantes del fitoplancton y otros dos del zooplancton.
- Fitoplancton \_\_\_\_\_
- Zooplancton \_\_\_\_\_
- b) Señala los componentes bióticos y abióticos de este ecosistema.

- c) ¿Qué ocurriría en el caso de la sobreexplotación de la merluza antártica?
- d) ¿Qué ocurriría en el caso de la desaparición de la ballena azul?
- e) ¿Cómo es posible que el fitoplancton sustente al zooplancton, cuya biomasa es mayor?

3- Señala en cada caso la adaptación que se desarrolla y el factor abiótico que corresponde.

a) Las orejas de un elefante

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:



b) Tallos y hojas del cactus

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:

c) La migración del charrán ártico

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:





**d) Las gramíneas del piso alpino**

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:

**e) Las hojas de un haya**

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:



**f) Una planta epífita tropical**

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:



**g) Una rana tropical de colores vivos**

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:



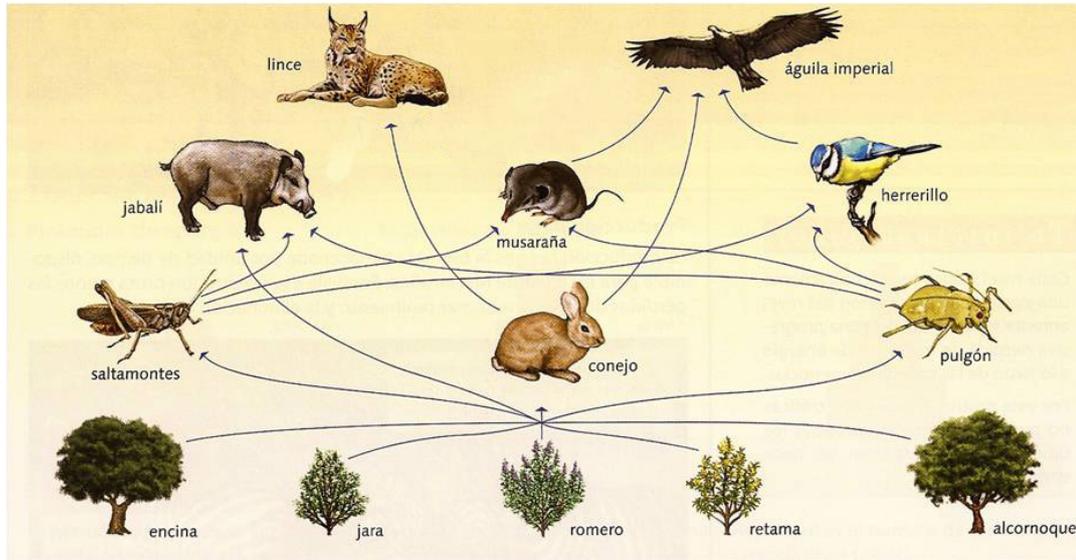
**h) La forma y aletas de un pez**

Factor \_\_\_\_\_

Adaptación:



**4- Observa la figura siguiente, correspondiente al bosque mediterráneo:**



- ¿Qué representa la figura? \_\_\_\_\_
- ¿Por qué las relaciones alimentarias que se establecen entre los organismos de este ecosistema no son lineales?
- ¿Por qué a las plantas verdes se les denomina “productores”?
- ¿Existe algún ecosistema con productores que no sean fotosintéticos?
- Señala un consumidor primario \_\_\_\_\_ otro secundario \_\_\_\_\_ y otro terciario \_\_\_\_\_
- Escribe el nicho ecológico y el hábitat de
  - el lince ibérico \_\_\_\_\_
  - La encina \_\_\_\_\_
  - El conejo \_\_\_\_\_
- Explica las consecuencias que tendría en este ecosistema la desaparición del conejo o la desaparición del águila imperial.

h) ¿Qué sucedería en el ecosistema en un año de escasas lluvias?

i) ¿Qué sucedería si introdujésemos un herbívoro alóctono?

**5- La posidonia (*Posidonia oceánica*) es una planta que forma grandes praderas marinas en los fondos arenosos del Mediterráneo, hasta unos 50 m. de profundidad.** Es un ecosistema muy productivo que se encuentra amenazado por las actividades humanas. Busca información y responde a las siguientes cuestiones:



a) ¿Qué función tiene la *Posidonia oceánica* en el ecosistema?

b) Escribe cinco especies de animales asociadas a este ecosistema \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) ¿Cuál es la importancia ecológica de las praderas de posidonia?

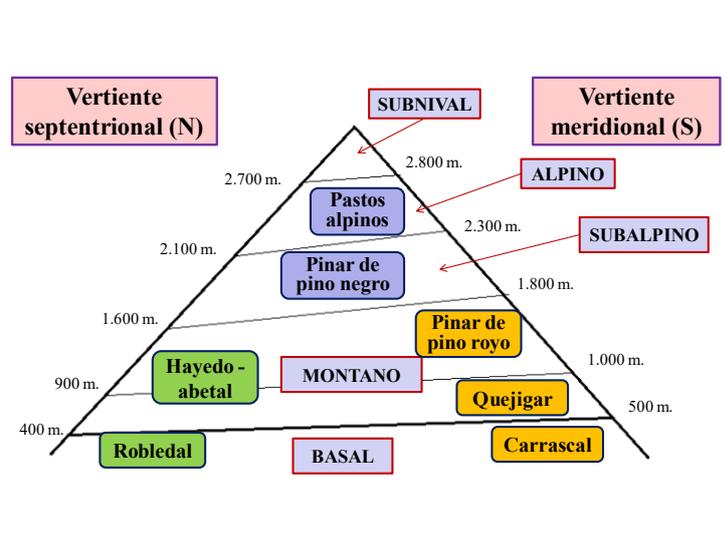
d) ¿Qué actividades humanas destruyen este ecosistema?

e) Otro ecosistema marino, esta vez atlántico, son los bosques de laminariales. Documentate e indica en qué consiste.

6- El bosque de Laurisilva es un bosque subtropical húmedo que en nuestro país se puede encontrar en las islas Canarias. Documentátese sobre este ecosistema en cuanto a los siguientes aspectos:

- a) Condiciones climáticas.
- b) Distribución geográfica y altitudinal.
- c) Flora característica.
- d) Fauna característica.
- e) Relación con el fenómeno del *mar de nubes* y la *lluvia horizontal*.

Construye la cliserie de la isla de Tenerife y compárala con la de los Pirineos, indicando las semejanzas y las diferencias.



## ACTIVIDADES TEMA 6: LA TIERRA EN EL UNIVERSO

1- Teniendo en cuenta la información del recuadro, responde a las cuestiones que se plantean a continuación:

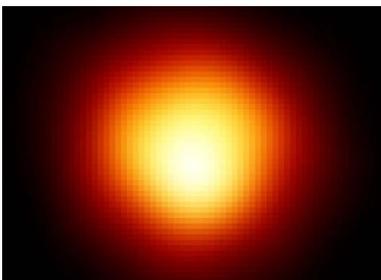
Unidades de medida de la distancia en el universo:

1. **Unidad astronómica (U.A):** es la distancia media entre la Tierra y el Sol. Equivale a 150.000.000 km y permite medir las distancias en el sistema solar.
2. **Año-luz:** es la distancia que la luz recorre en un año.

a) Sabiendo que la velocidad de la luz en el vacío es de 300.000 km/s, calcula la distancia en km a la que equivale un año luz.

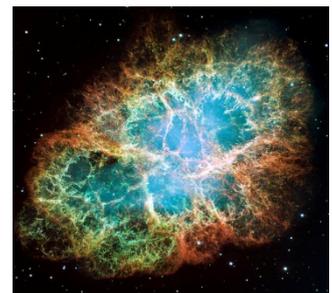
b) ¿Cuánto tiempo tarda la luz del sol en llegar a la Tierra?

c) Neptuno se encuentra a 29,98 U.A del Sol. ¿A qué distancia en km estará de la Tierra?

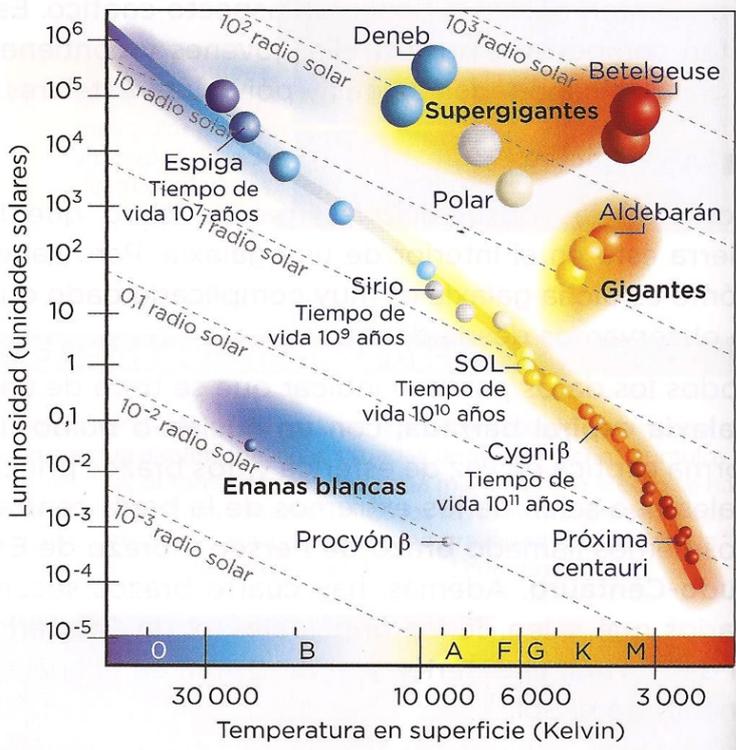


d) Betelguese se encuentra a 500 años-luz de la Tierra. Si explosionase el año que viene ¿En qué año se observará esta explosión en la Tierra?

e) En el año 1054 se observó la explosión que dio lugar a la nebulosa del cangrejo, situado a 2.000 años-luz. ¿En qué año ocurrió realmente esa explosión?



2- El diagrama HR (Herzsprung-Russell) muestra los diferentes tipos de estrellas en cuanto a tamaño, luminosidad y temperatura superficial.



a) ¿Por qué las estrellas son de diferentes colores?

b) ¿Qué es la secuencia principal?

c) ¿Cómo varía la luminosidad y la temperatura superficial de la estrella a lo largo de su vida?

d) ¿Son necesariamente las estrellas más luminosas del diagrama las que sean más brillantes desde la Tierra?

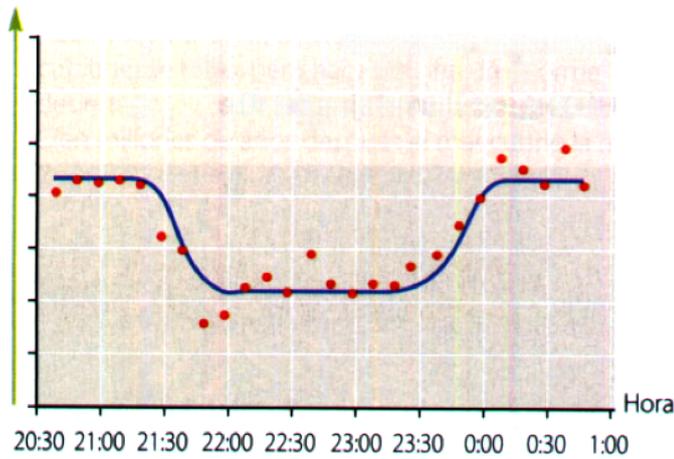
e) Calcula la densidad (en  $\text{g/cm}^3$ ) de una enana blanca, sabiendo que su tamaño es el de la Tierra (radio 6.371 km) y su masa la del Sol ( $1,989 \times 10^{30}$  Kg)

f) Razona en torno a qué estrella podría surgir vida: de un tipo B u O, o de un tipo G o K.



4- Los exoplanetas son aquellos cuerpos celestes que orbitan en torno a estrellas distintas del Sol. En la página <https://exoplanets.nasa.gov> se puede consultar el archivo de exoplanetas de la NASA, que consta de un total de 3791 confirmados. Al principio se descubrían planetas gigantes de hielo y gigantes gaseosos, aunque últimamente se han detectado supertierras y planetas de tamaño terrestre.

Brillo relativo de la estrella



Casi el 80 % de los exoplanetas han sido detectados mediante la técnica del tránsito, basado en el estudio de la disminución del brillo de una estrella al pasar un planeta por delante de ella. La gráfica corresponde a la variación del brillo de la estrella HD209458 (constelación de Pegaso, a 150 años luz de la Tierra) debido al paso por delante del exoplaneta Osiris.

- a) ¿Por qué disminuye transitoriamente la luz que recibimos de la estrella?
  
- b) Calcula el tiempo que dura el tránsito del exoplaneta.
  
- c) ¿Por qué no todos los puntos están incluidos dentro de la línea?
  
- d) Si el periodo de traslación de Osiris es de 3,5 días, dibuja la gráfica ampliada correspondiente a una observación continuada de 14 días.
  
- e) En el caso de esta observación durante 14 días, ¿Por qué sería necesaria la colaboración de astrónomos de distintas regiones de la Tierra?

- f) Indica el nombre \_\_\_\_\_ y la distancia \_\_\_\_\_ a la que se encuentra del exoplaneta detectado más cercano al nuestro
- g) ¿Por qué la mayoría de los planetas extrasolares descubiertos son planetas gigantes?
- h) Documentate e investiga los objetivos de la misión PLATO (PLANetary Transits and Oscillations of stars) de la E.S.A. y explica el interés que suscita la exploración y descubrimiento de exoplanetas.

**5- Una historia con altas y bajas.** Plutón no ha sido el primer cuerpo celeste que perdió su condición de planeta. La historia de la astronomía, y con ellas nuestras ideas sobre la estructura del sistema solar, viene marcada por el listado de planetas. Así, para el sistema geocéntrico los planetas eran Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno, pero también la Luna y el Sol, aunque no la Tierra. La tabla que recoge las altas y bajas en el listado de planetas es la siguiente:

AÑO	1543	1781	1801	1802	1804	1807	1845	1846	1847 a 1851	1852	1930	2006
<b>ALTA</b>	Tierra	Urano	Ceres	Palas	Juno	Vesta	Astrea	Neptuno	Hebe, Iris, Flora, Metis, Higea, Parténope, Victoria, Egeria, Irene, Eunomía.		Plutón	
<b>BAJA</b>	Sol, Luna									Todos los asteroides		Plutón

- a) ¿Qué sucedió en 1543 para que se incorporase la Tierra al listado de planetas y se eliminasen de esta lista el Sol y la Luna?
- b) ¿Por qué dos gigantes gaseosos como Urano y Neptuno no estaban en la lista de planetas desde la antigüedad como Júpiter y Saturno?
- c) Señala en qué momento histórico ha sido más largo el listado de planetas.
- d) En 1852 son eliminados todos los asteroides de la lista de planetas ¿Hay algún paralelismo entre esta decisión y la adoptada en 2006?

- e) La superficie de Mercurio, la Luna y muchos asteroides está plagada de cráteres de impacto como consecuencia de la colisión de meteoritos con estos cuerpos celestes. Argumenta si pueden existir estos cráteres de impacto en la Tierra, Júpiter o el Sol.
- f) ¿Qué papel han podido desempeñar los impactos de meteoritos y asteroides en la evolución del sistema solar?
- g) ¿Qué es una lluvia de estrellas?
- h) Asocia cada una de estas características con los planetas interiores o exteriores: *densidad baja, ricos en metales y silicatos, día corto, pobres en volátiles, tamaño grande, ricos en agua-amoniaco-metano, sin anillos, satélites abundantes, año largo*

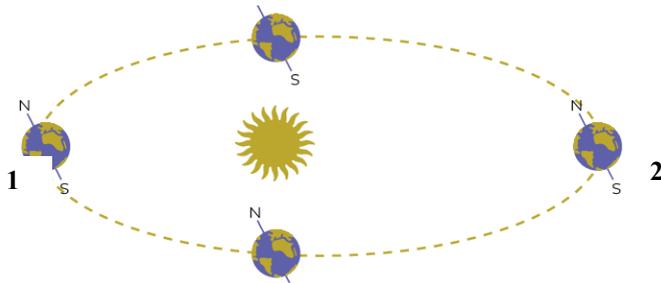
Interiores \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Interiores \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

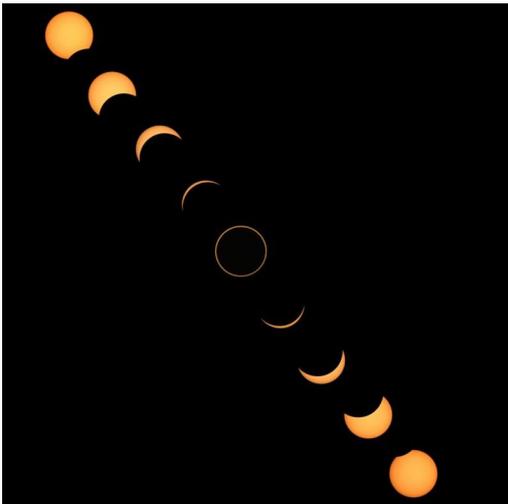
**6- Teniendo en cuenta la imagen siguiente, contesta a las cuestiones que se plantean:**



- a) ¿Es cierto que la órbita terrestre describe una circunferencia?
- b) Indica la estación en que estaría la ciudad de Buenos Aires en la situación 1 \_\_\_\_\_ y en la situación 2 \_\_\_\_\_.
- c) ¿Por qué las temperaturas suelen ser más altas en verano?
- d) Busca el significado etimológico de la palabra *equinoccio*.

- e) Explica por qué en torno a los polos existen unos periodos de luz y otros de oscuridad las 24 horas del día.

**7- La siguiente composición de imágenes muestra la secuencia de un eclipse de sol.**



- a) Interpreta lo que está sucediendo
- b) ¿Por qué algunos eclipses de sol son anulares o son parciales?
- c) Explica por qué los eclipses en general son poco frecuentes.
- d) ¿Por qué los eclipses de sol son más cortos y más difíciles de ver que los de luna?
- e) Documentate y explica qué significado tiene la expresión *luna de sangre*.

8- Teniendo en cuenta que se va considerando la existencia de vida en el Universo como algo menos extraordinario de lo que se pensaba (algunos lo consideran incluso un imperativo cósmico), aparece una nueva disciplina integral (con aportes de física, geología, química, biología e ingeniería), denominada astrobiología, que estudia el origen, la evolución, la distribución y el destino de la vida en el Universo.

Condiciones que favorecen la presencia de vida en los planetas:

- 1- Estrella no muy masiva (mediana) que dure lo suficiente como para que haya tiempo para que surja y evolucione la vida.
- 2- Presencia de agua en su composición.
- 3- Distancia adecuada del planeta a la estrella para que la temperatura superficial sea la que permita la existencia de agua líquida en algún lugar del planeta.
- 4- Gravedad suficiente como para permitir retener una atmósfera suficientemente densa para evitar la vaporización del agua.
- 5- Núcleo metálico fundido con corrientes de convección que generen un campo magnético que repela las partículas cargadas y radiaciones nocivas del viento solar.
- 6- Existencia en el sistema planetario de gigantes gaseosos que protejan del impacto de asteroides, además de una situación alejada de los centros galácticos con gran cantidad de explosiones de supernovas.

El profesor Francis Drake, en colaboración con otros investigadores, definió una fórmula para estimar el número de civilizaciones (N) con una tecnología similar a la humana que pudiesen existir en una galaxia.

$$N = n^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_v \cdot f_i \cdot f_c \cdot D$$

$n^*$  = número de estrellas de la galaxia

$f_p$  = fracción de estrellas con sistemas planetarios

$n_e$  = planetas con condiciones adecuadas para la vida

$f_v$  = fracción de planetas en que se desarrolla la vida

$f_i$  = fracción de planetas habitados con vida inteligente

$f_c$  = fracción de planetas habitados con vida inteligente que han desarrollado una civilización tecnológica avanzada

D = Duración media de una civilización tecnológica avanzada

- a) Con los datos que se aportan, haz un cálculo del número de civilizaciones que en nuestra galaxia puedan haber desarrollado una cultura tecnológica avanzada y con medios de comunicación.  $n^* = 3 \cdot 10^{11}$ ;  $f_p = 1/3$ ;  $n_e = 3$ ;  $f_v = 1/3$ ;  $f_i = 1/25$ ;  $f_c = 1/4$ ;  $D = 1/10^8$ .
- b) Teniendo en cuenta que se estima un número de galaxias alrededor de los dos billones ¿Cuál es tu opinión sobre la presencia de vida inteligente en el Universo?
- c) ¿Por qué con nuestros potentes radiotelescopios no hemos contactado todavía con otras civilizaciones?

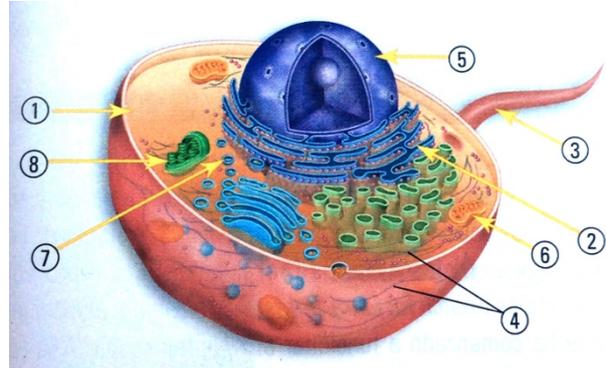
- d) ¿Por qué los planetas que pudiesen albergar vida han de existir en torno a estrellas no muy grandes?
- e) Muchos astrobiólogos realizan sus estudios de campo en el río Tinto (Huelva). Indica las razones de esta elección.
- f) Señala de qué maneras se realiza la búsqueda de vida extraterrestre.

**9- Responde a las siguientes cuestiones referidas al origen de la vida en la Tierra:**

- a) Relaciona la presencia de agua en los cometas con la existencia de vida en nuestro planeta.
- b) Ordena cronológicamente la aparición de los siguientes procesos referidos a la evolución de las primeras formas de vida: *protocélula, fotosíntesis oxigénica, sopa primitiva, mundo ARN, respiración celular, endosimbiosis, fermentación, aparición de monómeros orgánicos y formación de la hidrosfera.*
- c) Señala los tres escenarios que se han propuesto como más probables en el origen de las primeras moléculas orgánicas y razona cuál de ellos es el verdadero.
- d) Explica el papel de las arcillas en la polimerización de las biomoléculas.

e) ¿Por qué en las proteocélulas sólo había ARN en su interior?

f) Explica el origen de los orgánulos de la célula eucariota, según la teoría endosimbiótica.



**10- Lee el siguiente texto y contesta a las cuestiones que se plantean:**

*Los diecinueve meteoritos marcianos que han llegado a la Tierra no están demasiado alterados por choques ni altas temperaturas, lo que significa que tuvieron un despegue relativamente suave. El gran problema de la panspermia es el viaje interplanetario. En el espacio, al vacío y a la temperatura cercana al cero absoluto hay que añadir la radiación, intensa en las órbitas interiores. Y todo ello durante largo tiempo (...).*

*Sorprendentemente, algunos microorganismos terrestres pueden soportar (al menos durante tiempos cortos) estas duras condiciones (...). Teniendo en cuenta que a lo largo de la historia del sistema solar podrían haber llegado a la Tierra millones de toneladas de rocas marcianas, y que basta una sola célula viva para contaminar todo un planeta, las posibilidades no son despreciables.*

Francisco Anguita: “Biografía de la Tierra”.

- a) ¿Cuáles son las condiciones más críticas que debe superar un organismo para que sea posible la panspermia?
  
- b) ¿Te parecen concluyentes estos datos?
  
- c) En Marte no se ha encontrado (de momento) vida ¿Es posible que la vida llegase a la Tierra a través de meteoritos marcianos?