

CONVOCATORIA MADRID 2016

PROBLEMA DE ECOLOGÍA

Como resultado de las observaciones directas, de los análisis de los contenidos estomacales y de la consulta de la literatura científica, el estudio de las relaciones tróficas en un ecosistema localizado en una laguna salina temporal situada en un núcleo endorreico del noroeste de España ha revelado la presencia de tres niveles tróficos. En la siguiente tabla se muestran los valores de algunos parámetros tróficos para cada uno de estos compartimentos:

Productores	Biomasa (g·m⁻³)	Ingesta (g·m⁻³·año⁻¹)	Producción Primaria Bruta (g·m⁻³·año⁻¹)	Pérdida por respiración metabólica (g·m⁻³·año⁻¹)
Diatomeas, algas verdes y verdeazules planctónicas, meroplanctónicas y bentónicas	65,9		4.800	1.215
Consumidores			Producción Secundaria Bruta (g·m⁻³·año⁻¹)	
Fitófagos formados por especies de ciliados, rotíferos, ostrácodos y copépodos	180	4.000	1.600	294
Depredadores de los grupos taxonómicos Anostraca y Coleoptera	38	260	130	38,6
Descomponedores		Materia orgánica particulada o disuelta (MOD) (g·m⁻³·año⁻¹)		
Bacterias heterotróficas, turberlarios y nematodos	7	2,1	3	0,4

- Calcule la producción primaria neta. Cite un método válido para estimar la producción neta del fitoplancton y fitobentos en esta laguna.
- Calcule la producción secundaria neta de los consumidores basales fitófagos. Si la evolución temporal de la biomasa ($\Delta\text{biomasa}/\Delta\text{tiempo}$) de estos consumidores se mantiene plana, ¿implica necesariamente una ausencia de producción? Razone la respuesta.

- c) Calcule la eficiencia bruta de crecimiento en los fitófagos y en los depredadores en tanto por cien (%). ¿Cuál es la razón de que aumente en la secuencia herbívoros-carnívoros?
- d) Calcule la fracción de la energía incorporada a los fitófagos que finalmente se incorpora a los depredadores (o *eficiencia ecológica*) en tanto por cien. Explique la regla teórica para esta eficiencia que limita el número de niveles tróficos sucesivamente conectados en una cadena alimentaria.
- e) Calcule la eficiencia de consumo entre los fitófagos y los depredadores en tanto por cien (%). ¿Cuál es el destino de parte de la producción secundaria neta que no es aprovechada por Anostraca y Coleoptera?

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE ECOLOGÍA

1.

A. $PN = PB - R$

$$PN = 4.800 - 1.215 = 3.585 \text{ g/m}^3/\text{año}$$

B. Se pueden utilizar varios métodos:

- Recolección y medida de biomasa al principio y final del período.
- Medida de la tasa de incorporación de C inorgánico mediante estudio de isótopos de ^{14}C .
- Medidas de CO_2 absorbido o bien de O_2 producido durante la fotosíntesis.

2.

A. $PNS = PBS - R$

$$PNS = 1.600 - 294 = 1.306 \text{ g/m}^3/\text{año}$$

B. La ausencia de incremento de biomasa en el tiempo no implica necesariamente que no haya producción. Puede ocurrir que dicha biomasa no se acumule por procesos de pérdida.

3. $EB = 100 \cdot PB/I$

$$EB \text{ Fit.} = 100 \cdot 1.600/4.000 = 40\%$$

$$EB \text{ dep.} = 100 \cdot 130/260 = 50\%$$

El aumento de eficiencia en esta serie se debe al tipo de alimentos que ingieren dichos grupos que, al ser de mayor calidad en los niveles superiores, incrementa la producción y por tanto, la eficiencia de crecimiento en estos grupos.

4.

A. $EE = 100 \cdot PN_{n+1}/PN_n$

$$PN_{dep.} = 130 - 38,6 = 91,4 \text{ g/m}^3/\text{año}$$

$$PN_{fit.} = 1.306 \text{ g/m}^3/\text{año}$$

$$EE = 100 \cdot 91,4/1.306 = 6,9846\%$$

B. La regla del 10% dice que la energía disponible que pasa de un nivel trófico al siguiente viene a corresponderse con dicha proporción, por lo que el número de niveles tróficos no puede ser muy alto, ya que cuanto más arriba esté un nivel trófico en la pirámide, la energía que obtendría sería proporcionalmente inferior.

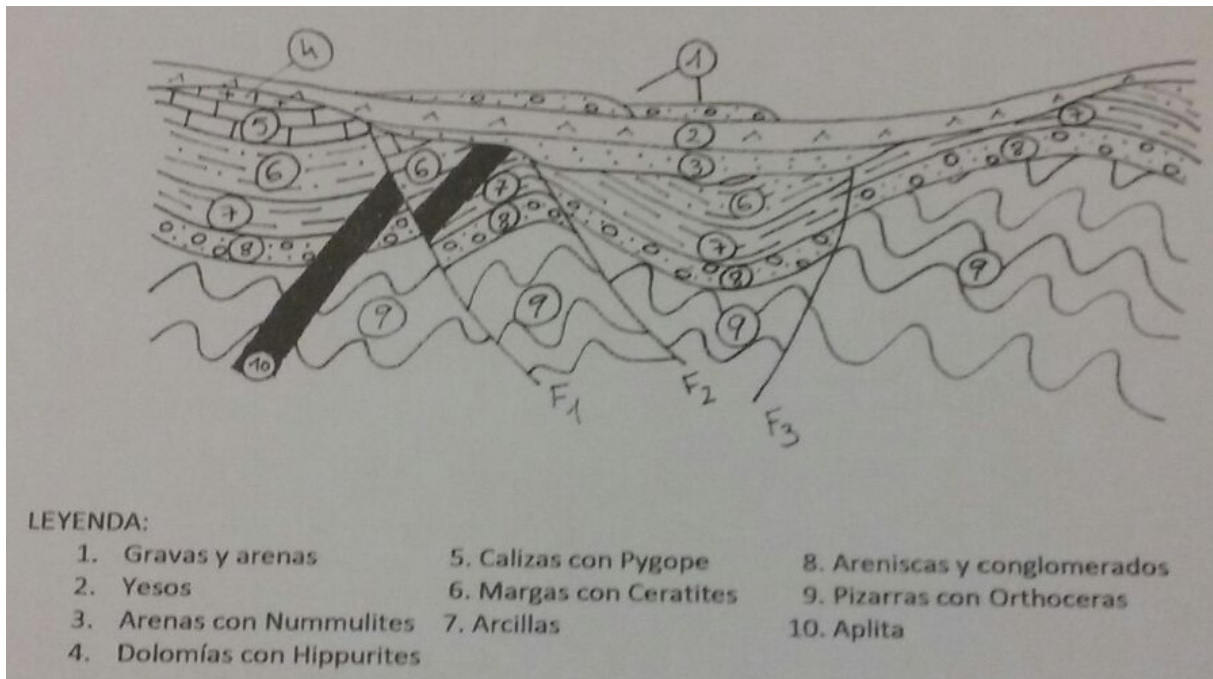
5.

A. $EC = 100 \cdot I_{n+1}/PN_n$

$$EC = 100 \cdot 260/1.306 = 19,91\%$$

B. Hay una parte que se pierde como Materia Orgánica Disuelta. (MOD). Dicha materia acaba reincorporándose al sistema biológico a través del bucle bacterias-flagelados-ciliados, lo que se conoce como "bucle microbiano".

PROBLEMA DE GEOLOGÍA



Preguntas:

1. Exprese la edad de la intrusión.
2. Indique qué tipo de formación es (1).
3. Exprese las edades aproximadas en millones de años de (4) y (5).
4. ¿Qué tipos de fallas son F_1 , F_2 y F_3 ?
5. ¿Qué ocurrió antes, el dique o la falla F_1 ? Razone la respuesta.
6. ¿Qué nombre recibe la estructura delimitada por las fallas F_1 y F_3 ?
7. Si la serie 8-4 fue plegada, ¿en qué orogenia se plegaron estos materiales?
8. Indique qué proceso ocurre entre (8) y (4).
9. ¿Cómo se llama la superficie que separa (3) y (6)? ¿Y la superficie que separa (9) y (8)?
10. Indique en relación al corte, tres depósitos que sean de origen marino y tres de origen continental.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE GEOLOGÍA

1. La intrusión (dique de aplita) es posterior al 6 y anterior al 3 observando el corte. Por lógica y considerando que el 5 y el 4 son concordantes con 6 y que el dique parece haberse originado a favor de una falla directa podríamos casi asegurar que es posterior al

4 aunque no se observe en el corte, por lo que la edad estaría comprendida entre Cretácico (*Hippurites*) y Paleogeno (*Nummulites*).

Hay que considerar que la fractura por la que instruyó la aplita debió originarse después del plegamiento que afecta a los estratos 8-4, en una fase distensiva posterior.

2. Se observan dos terrazas fluviales.

3. Siguiendo la última Escala Estratigráfica del 2015 de la Comisión Internacional de Estratigrafía, las edades en millones de años serían:

Estrato 5 (Jurásico): Entre 201 y 145 M.a.

Estrato 4 (Cretácico) entre 145 y 66 M.a.

4. F1 NORMAL

F2 INVERSA

F3 NORMAL

5. Primero fue el dique, ya que está afectado por la falla.

6. Graben o fosa tectónica, estructura hundida debido a la presencia de dos fallas normales que la delimitan.

7. La serie está plegada entre el Cretácico y el Paleógeno por lo que dicho evento ocurrió durante la orogenia alpina.

8. Entre 8 y 4 se observa una serie conglomerado-arena-arcilla-caliza que es típica de una transgresión marina, lo que se refuerza con la aparición de fósiles marinos en los tres últimos estratos.

9. En ambos casos se trata de una discordancia angular con paleorrelieve ya que además de erosión se observan los estratos suprayacentes menos plegados que los infra-yacentes.

10. Los de origen marino no tienen duda por la presencia de fósiles de este tipo: 3, 4, 5, 6 y 9.

Los de origen continental los deducimos por el tipo de roca, más propias de estos ambientes: 1, 2, 7 y 8.

PROBLEMA DE GENÉTICA

Responda a las siguientes cuestiones:

- Conociendo las frecuencias génicas de una población en equilibrio, ¿podemos conocer las frecuencias genotípicas? Razone la respuesta.
- Conociendo las frecuencias génicas de una población que no está en equilibrio, ¿podemos saber las frecuencias genotípicas? Razone la respuesta y ponga un ejemplo.
- Si la suma de las frecuencias génicas p y q , es $p + q = 1$, ¿cuántas poblaciones diferentes pueden tener tales frecuencias génicas?
- Cuando se dice que una población está en equilibrio, ¿se hace referencia a todos los loci o solo a uno de ellos?
- Si un locus está en equilibrio en una población, ¿qué implica esto para el resto de los loci?

SOLUCIÓN PROBLEMA DE GENÉTICA

- Si, ya que en una población en equilibrio se cumple la siguiente relación entre las frecuencias alélicas p y q , y las frecuencias genotípicas: D , H y R :

$$D = p^2$$

$$H = 2pq$$

$$R = q^2$$

- No, podría haber muchas poblaciones con las mismas frecuencias génicas y diferentes frecuencias genotípicas ya que en una población que no se encuentra en equilibrio la única relación que existe entre frecuencias génicas (p y q) y genotípicas (D , H y R) es:

$$p = D + \frac{1}{2} H$$

$$q = R + \frac{1}{2} H$$

Un ejemplo serían las dos poblaciones siguientes que tienen las mismas frecuencias génicas $p = 0,58$ y $q = 0,42$ y diferentes frecuencias genotípicas:

	AA	Aa	aa
Fr. Genotípicas (población 1)	0,48	0,20	0,32
Fr. Genotípicas (población 2)	0,24	0,68	0,08

- c) Por definición, se cumple en todas las poblaciones que la suma de las frecuencias génicas $p + q = 1$. Por lo tanto, si se cumple únicamente esta condición, podrían existir infinitas poblaciones cuyas frecuencias génicas sean p y q .
- d) Normalmente, se hace referencia a un determinado locus y no a todos los loci.
- e) Generalmente, no implica nada para los demás loci.

EDITA Y DISTRIBUYE