



La siguiente situación problemática forma parte de las actividades programadas desde Olimpiada Argentina de Biología en el marco del Aislamiento social, preventivo y obligatorio.

Problema 4

Autora: Melina Sol Álvarez (OIAB, 2017, Portugal)

Se conoce como “Explosión del Cámbrico” o “Radiación evolutiva del Cámbrico” a la aparición repentina y la rápida diversificación de organismos macroscópicos hace unos 540 millones de años. Desde la aparición de las primeras formas de vida en la Tierra durante el Arcaico hasta la explosión cámbrica, la mayoría de los organismos eran simples, compuestos de células individuales, en ocasiones organizados en colonias. Durante los siguientes 70 u 80 millones de años, las tasas de extinción y de origen de las especies fueron 10 veces mayores que las registradas para los períodos anteriores. Asimismo, el registro fósil demuestra que al menos 11 de los phyla actuales agrupados dentro de Metazoa aparecieron en los primeros 20 millones de años de dicho período.

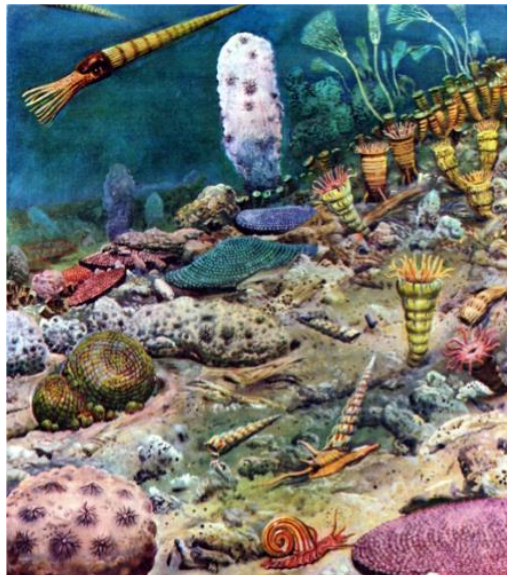


Figura 1. Representación de la vida durante el Cámbrico

Para estudiar la predación como una presión de selección -hacia formas de vida pluricelulares- que pudo haber influido fuertemente en la explosión del cámbrico, un grupo de investigadores (*Boraas et al.* 1998) realizó una serie de experimentos en condiciones controladas, utilizando cultivos de algas clorófitas (*Chlorella vulgaris*) organizadas unicelularmente, e inoculados con el protista *Ochromona vallescica* (fagótrofo obligado). Las condiciones ambientales y nutricionales se mantuvieron constantes, el único recurso limitante fue el nitrógeno.

Los investigadores encontraron que la predación por parte del protista fagotrófico resultó en la rápida proliferación de una forma "multicelular" resistente a la fagocitosis de las algas (presas). Estas algas se vieron agregadas en colonias envueltas por la pared celular de la célula madre y, a su vez, con un adelgazamiento de sus propias paredes celulares. No se observaron cambios morfológicos significativos en el depredador.

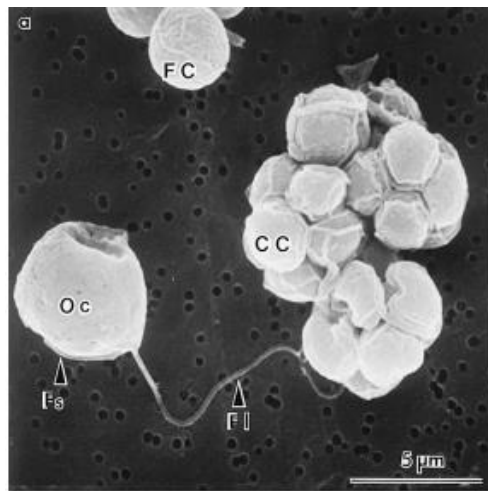


Figura 2. Muestra de un cultivo 240 días después de la inoculación con *Ochromona vallescica* **Oc**: predador flagelado, ochromona. **Fl**: flagelo largo. **Fs**: flagelo corto. **Cc**: Colonia de algas *Chlorella vulgaris* **Fc**: Una sola célula de *Chlorella vulgaris*.

En cada muestra se midió la distribución de tamaños, biovolúmenes (volumen de los seres vivos analizados), y la cantidad de *Chlorella vulgaris* agrupadas por colonia, en relación al tiempo de cultivo conjunto del alga con *Ochromona vallescica*. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 3.



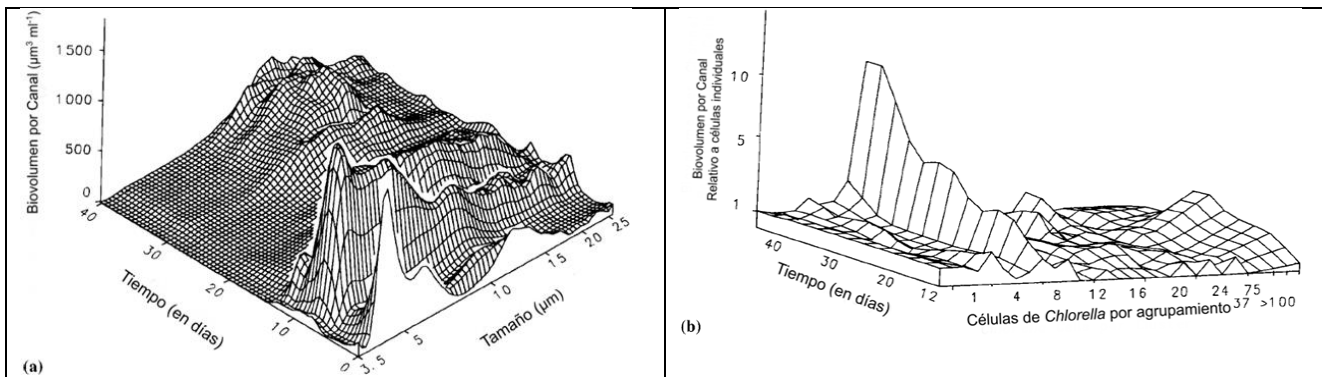


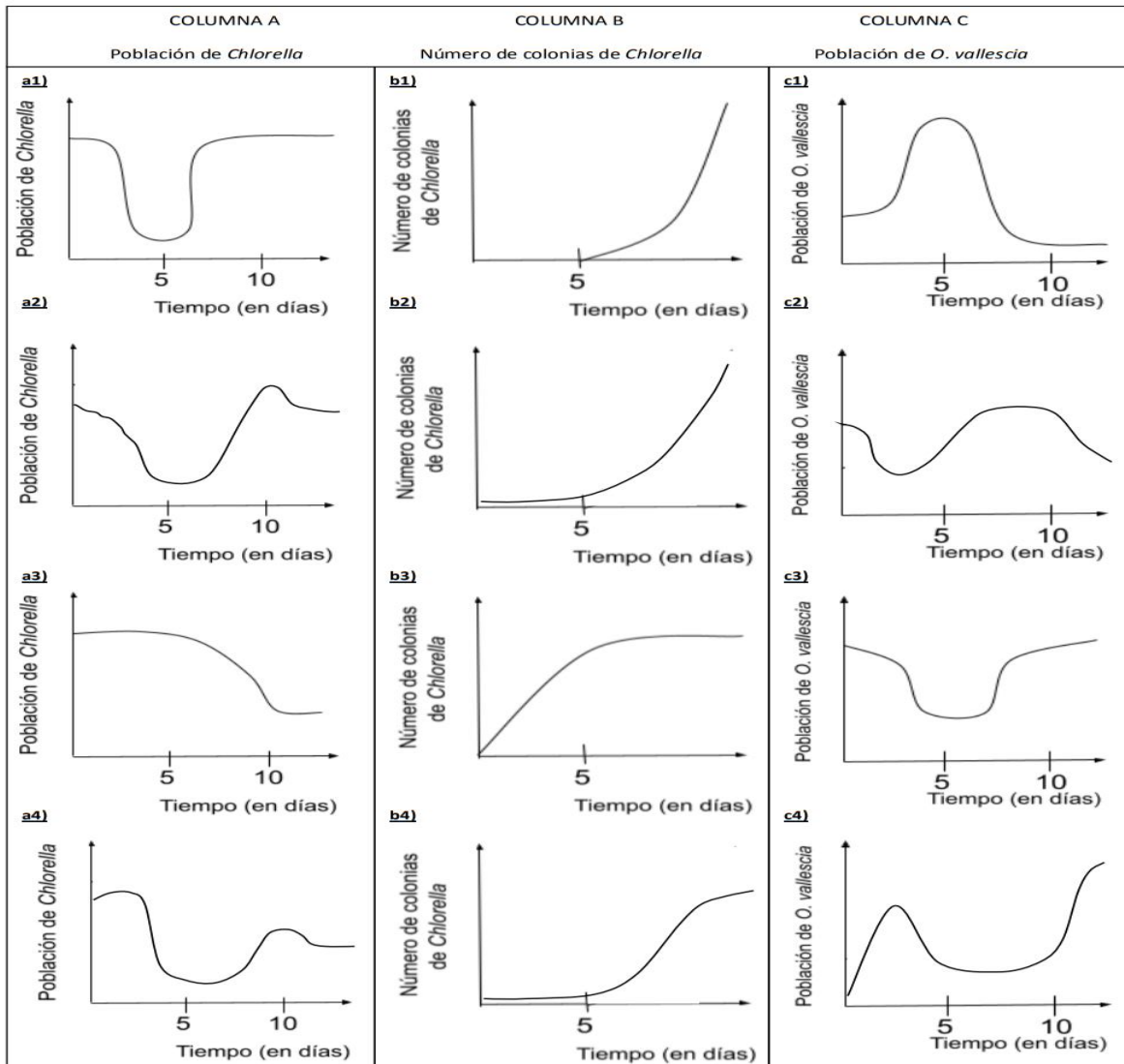
Figura 3. (a) Evolución temporal de la cantidad y distribución de tamaño de los organismos de un cultivo mixto continuo. Al tiempo cero, la población de *O. vallescia* (recién inoculada) se encuentra entre los $10\text{-}15\ \mu\text{m}^3\ \text{ml}^{-1}$, mientras que la de *Chlorella vulgaris* se ve representada en una distribución bimodal entre los $3,5\text{-}7,5\ \mu\text{m}$. *O. vallescia* permanece todo el tiempo en el cultivo y es incapaz de ingerir presas de tamaño mayor o igual a $15\ \mu\text{m}$. Aclaración: la determinación de los biovolumenes se realiza por canales de medición propios del aparato que discriminan por tamaño, sumando luego el volumen de las partículas detectadas en cada canal. (b) Tamaño y cantidad de colonias de *Chlorella vulgaris* en el tiempo.

Sobre la base de los resultados obtenidos, marque si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero (V) o falso (F):

Enunciado	V	F
Al cabo de 20 días, solo se encontraron ejemplares de <i>O. vallescia</i> en el cultivo.		
La inoculación con <i>O. vallescia</i> hizo que <i>Chlorella vulgaris</i> generase la capacidad de formar colonias.		
A lo largo del experimento, el tamaño de las colonias de <i>Chlorella vulgaris</i> se fue estabilizando de cinco a ocho células por colonia.		
A los 30 días se estabilizó la cantidad de células de <i>Chlorella vulgaris</i> por colonia.		
Al inicio del experimento (día cero), las células de <i>Chlorella vulgaris</i> estaban organizadas en agrupaciones estables.		
La única presión de selección que tenía la población de algas en estas condiciones de laboratorio era la predación por parte de <i>O. vallescia</i> .		
Cuando <i>O. vallescia</i> es removida del cultivo, la población de <i>Chlorella vulgaris</i> se retrotrae a una forma unicelular		

2) ¿Cuáles de los siguientes gráficos considera que representen mejor los resultados? Elija uno de cada columna y encuentre la combinación que más se ajuste a los datos.





Respuesta: _____

3) Argumente brevemente:

¿Por qué cree Usted que se estabilizó la cantidad de células de *Chlorella vulgaris* por colonia en ese número? ¿Por qué no más o menos células?

Pista: considere conceptos de dinámica de poblaciones e intégrelos con la información dada.

Fuentes: Boraas, M.E., Seale, D.B. & Boxhorn, J.E. Phagotrophy by a flagellate selects for colonial prey: A possible origin of multicellularity. *Evolutionary Ecology* 12, 153–164 (1998).
<https://doi.org/10.1023/A:1006527528063>.

Discutimos los resultados juntos el lunes 6 de diciembre de 2021 a las 18:00 hs. en el siguiente link: meet.google.com/knp-enzr-jzv

¡Los esperamos!

