

ACTIVIDAD N°2

EL DÍA Y LA NOCHE EN LA ANTÁRTIDA

La Antártida es una porción del planeta que presenta características especiales en relación a la duración del día y la noche. Durante el verano de este continente existen días que cuentan con casi 24 horas de luz, donde a la medianoche el sol “baja” hasta la línea del horizonte sin llegar a ponerse generando las llamadas *noches blancas* y, pasada la medianoche, vuelve a “subir” produciendo un movimiento sinusoidal a lo largo de los días. Contrariamente, durante el invierno antártico la mayor parte del tiempo es de noche privando al continente casi totalmente de horas de luz solar.

En condiciones normales, una gran porción de nuestro comportamiento, fisiología y psicología varían en forma rítmica. Estos ritmos biológicos se han clasificado de acuerdo con su frecuencia y su período. Los ritmos circadianos, relacionados con las variaciones ambientales de luz y oscuridad, han sido los más estudiados.

En el año 2014, un grupo de científicos de CONICET presentaron el proyecto “*Belgrano a Marte*”, con el objetivo de conocer las consecuencias fisiológicas del aislamiento prolongado en condiciones extremas, tal como ocurriría en el planeta vecino. El mejor escenario natural que se les ocurrió para este experimento fue la Antártida Argentina debido a que es un continente aislado con condiciones extremas y donde la inclinación del eje terrestre hace que este territorio permanezca 4 meses de noche, lo cual lo convierte en un excelente modelo.

Actividad 1

Durante el experimento se medirían distintos parámetros en las personas que participaron del experimento. Uno de los parámetros a medir durante este experimento estaban los niveles de la hormona encargada de regular el ciclo natural del sueño ¿Cuál es el nombre de esta hormona?

- A. Melatonina.
- B. Luteinizante.
- C. Insulina.
- D. Glucagón.

Actividad 2

Esta hormona, secretada por la glándula pineal, no es liposoluble. Esto significa que:

- A. es una hormona esteroidea que ingresa al interior celular, debido a su pequeño tamaño.
- B. es una hormona proteica que ingresa al interior celular y se une a receptores intracelulares.
- C. es una hormona esteroidea que no ingresa al interior celular, debido a su gran tamaño.
- D. es una hormona proteica que, al unirse a un receptor de membrana de la célula blanco, induce la activación de segundos mensajeros.

Actividad 3

Para medir el grado de estrés de los individuos durante la prueba, se realizaron análisis de sangre donde se estudiaban los niveles de cortisol. Esta hormona es secretada por:

- A. La tiroides.
- B. Las glándulas suprarrenales.
- C. La hipófisis.
- D. El páncreas.

Las vitaminas son moléculas químicas que, como su nombre lo indica, cumplen funciones vitales. Se clasifican en liposolubles (vitaminas A, D, E y K) e hidrosolubles (vitamina C y complejo vitamínico B). El cuerpo humano posee requerimientos mínimos diarios específicos para cada una y, cuando hay déficit de alguna de ellas, se produce un cuadro clínico llamado *avitaminosis*.

La avitaminosis de vitamina D representa uno de los principales problemas de las zonas geográficas del globo terráqueo cercanas a los polos, como es el caso de la Antártida. Esto se debe a que ingresa al organismo como una molécula llamada Ergocalciferol o vitamina D2 y requiere de la incidencia de luz ultravioleta proveniente de los rayos solares para convertirse en su forma activa, llamada colecalciferol o vitamina D3 (**Figura 1**). La baja incidencia de luz solar sobre las zonas geográficas cercanas a los polos disminuye la tasa de esta conversión produciendo deficiencia de vitamina D3, lo que causa una disminución de los niveles de Calcio en los huesos, produciendo ablandamiento y debilitamiento de los mismos.

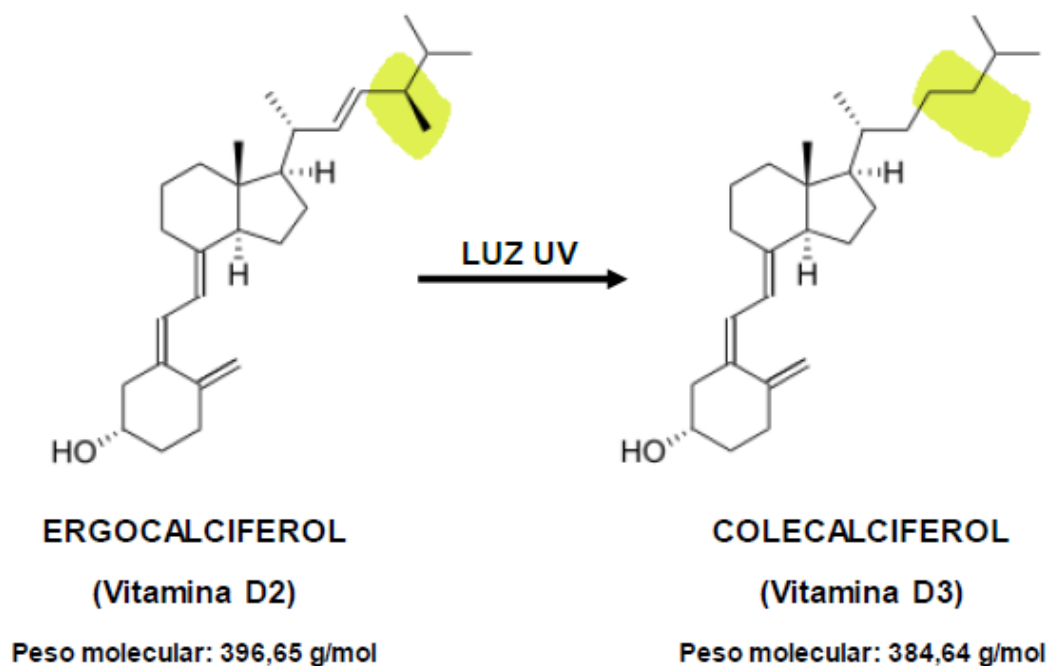


Figura 1. Conversión de vitamina D en su forma activa.

Para evitar este tipo de problemas, los científicos que exploran la Antártida suelen contar con lámparas de radiación UV a la que se exponen durante un corto periodo diario. Por lo tanto podemos suponer que toda la vitamina D2 consumida por ellos es

convertida en D3. El requerimiento diario de colecalfiferol en una persona adulta es de 15 μg , equivalente a 600 UI (unidades internacionales).

Actividad 4

Agustina, una de las investigadoras argentinas que está realizando una estadía en la base Marambio para evaluar la contaminación ambiental de la Antártida por metales pesados. Durante el último mes ha decidido alimentarse en base a sardinas enlatadas, salmón cocido y huevo cocido.

DATOS:

- ✓ Suponga que un huevo cocido pesa 35 g.
- ✓ Recuerde que la vitamina D se ingiere como precursor D2 y que el cuadro clínico de avitaminosis está referido a su forma activa D3.
- ✓ Cantidad de vitamina D2 por alimento:
 - 100 g de salmón cocido aportan 12,5 μg de vitamina D2.
 - 100 g de sardinas enlatadas aportan 7,5 μg de vitamina D2.
 - 100 g de huevo cocido aportan 1,3 μg de vitamina D2.

Suponiendo que Agustina ingiere por día un promedio de 70 g de salmón, 30 g de sardinas enlatadas y medio huevo cocido, entonces ella consume:

- A. 11,46 g de vitamina D2 por día.
- B. 11,23 g de vitamina D2 por día.
- C. 11,46 μg de vitamina D2 por día.
- D. 11,23 μg de vitamina D2 por día.

Actividad 5

En base a lo expuesto en la actividad anterior, indique cuál de las siguientes opciones es correcta:

- A. La investigadora sintetiza 11,11 μg de vitamina D3, por lo que padece de avitaminosis de vitamina D.
- B. La investigadora sintetiza 10,89 μg de vitamina D3, por lo que padece de avitaminosis de vitamina D.
- C. La investigadora sintetiza 11,11 μg de vitamina D3, por lo que no padece de avitaminosis.
- D. La investigadora sintetiza 10,89 μg de vitamina D3, por lo que no padece de avitaminosis.

Actividad 6

La vitamina D:

- A. es una vitamina liposoluble, por lo tanto presenta afinidad por las grasas y se almacena en tejido adiposo.
- B. es una vitamina liposoluble, por lo tanto presenta afinidad por el agua y se almacena en tejido adiposo.

- C. es una vitamina hidrosoluble, por lo tanto presenta afinidad por las grasas y se elimina del cuerpo a través de la orina.
- D. es una vitamina hidrosoluble, por lo tanto presenta afinidad por el agua y se elimina del cuerpo a través de la orina.

Durante el invierno antártico, un grupo de científicos argentinos pudieron observar en el cielo nocturno, un fenómeno de luminiscencia conocido como aurora boreal. Este fenómeno se aprecia mejor en las cercanías de los polos donde el campo magnético terrestre tiene mayor intensidad.

Las auroras boreales son producidas a partir del viento solar, un tipo de ráfaga de partículas cargadas, emitidas por la atmósfera de sol debido a la alta energía que allí se produce. Estas partículas llegan a nuestro planeta e interactúan con el campo magnético terrestre produciendo la luminiscencia mencionada.

Actividad 7

Considerando que desde el sol provienen ondas electromagnéticas, tales como infrarrojas como ultravioletas, indique cuál de las siguientes opciones es correcta:

- A. La luz ultravioleta posee mayor longitud de onda que la infrarroja.
- B. La luz ultravioleta es menos energética que la infrarroja.
- C. La luz infrarroja posee menor frecuencia que la ultravioleta.
- D. La luz infrarroja puede verse a simple vista, al igual que la ultravioleta.

Actividad 8

Si suponemos que las partículas que llegan desde el sol son de carga negativa e interactúan con el campo magnético terrestre (que a muy pequeña escala podemos considerar uniforme, como muestra la **Figura 2**).

Nota: el campo magnético es perpendicular a la trayectoria de la partícula.

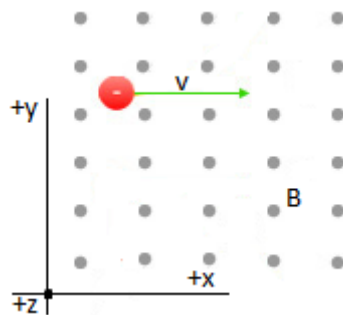


Figura 2. Una partícula con carga negativa y velocidad v interactúa con un campo magnético uniforme y perpendicular, de magnitud B .

¿Cuál será el cambio en su trayectoria?

- A. Se desvía en dirección $+y$.
- B. Se desvía en dirección $-y$.

- C. Se desvía en dirección +z.
- D. Se desvía en dirección -x.

Actividad 9

Como bien sabemos, la Tierra no tiene una forma esférica perfecta, sino que posee una forma de geoide, es decir, achatada en los polos y ensanchada en el Ecuador.

Por lo tanto, si imaginamos que el eje de rotación atraviesa exactamente ambos polos, puede afirmarse que la distancia entre el eje terrestre y alguien que está en el Ecuador, es mayor a la que hay entre el eje y alguien situado en una base antártica.

Debido a esa diferencia de distancias:

- I) $\omega_A < \omega_E$
- II) $v_A < v_E$
- III) $\omega_A = \omega_E$
- IV) $v_A > v_E$

Los subíndices A y E hacen referencia a Antártida y Ecuador, respectivamente. Además, ω es la velocidad angular, y v es la velocidad tangencial.

Son correctas las opciones:

- A. I y II.
- B. I y IV.
- C. III y II.
- D. III y IV.

Actividad 10

Siguiendo la idea de la forma de geoide de la Tierra, es interesante analizar si en la Antártida y en el Ecuador existen diferencias en la fuerza de atracción gravitatoria.

Considerando la Ley de gravitación de Newton y la **Figura 3**, en la que R_A es el radio antártico y R_E el radio ecuatorial, marcar la respuesta correcta.

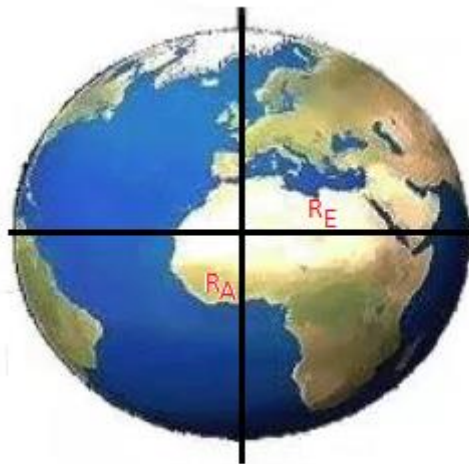


Figura 3. Esquema simplificado del planeta Tierra.

- A. Debido a que $R_A < R_E$ y $R_A < R_E$, la fuerza de atracción es menor en la Antártida que en el Ecuador.
- B. Debido a que $R_A > R_E$ y $R_A > R_E$, la fuerza de atracción es menor en la Antártida que en el Ecuador.
- C. Debido a que $R_A > R_E$ y $R_A > R_E$, la fuerza de atracción es mayor en la Antártida que en el Ecuador.
- D. Debido a que $R_A < R_E$ y $R_A < R_E$, la fuerza de atracción es mayor en la Antártida que en el Ecuador.

Fuentes:

- ✓ https://es.wikipedia.org/wiki/Ritmo_circadiano
- ✓ <https://pi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-D>
- ✓ <https://pensamientosdebelen.wordpress.com/2011/06/07/el-dia-y-la-noche-en-la-antartida/>
- ✓ <https://www.conicet.gov.ar/investigadores-del-conicet-utilizaran-una-base-antartica-como-analogo-espacial/>
- ✓ <https://www.tuasaude.com/es/alimentos-ricos-en-vitamina-d/>
<https://josevicentediaz.com/2018/05/28/la-forma-real-de-la-tierra-el-geoide/>