

Actividad BGM2 Guía del profesor

Experimento mental para favorecer la construcción de un modelo sobre la funcionalidad de la molécula de ADN

El objetivo de esta microsecuencia es favorecer la comprensión de una de las funciones del ADN en nuestro organismo: la diferenciación celular. Concretamente, se busca establecer una relación directa entre el fragmento de ADN expresado (y la información que este contiene) y la identidad y función biológica en la que se traduce.

Este diseño didáctico está pensado como actividad introductoria para trabajar contenidos como renovación celular, división celular, alteraciones génicas, organización del cuerpo humano, entre otros. Además, es aconsejable realizarlo antes o durante otros contenidos como la replicación celular. En cuanto a la forma de proceder, este diseño está pensado para desarrollar primero todas las actividades de manera individual (15 minutos aproximadamente), en un segundo momento todas de forma grupal (se aconseja grupos de 4 alumnos y se estiman 25 minutos aproximados) y, por último, la puesta en común en el grupo clase (15 minutos). No obstante, el tiempo estimado está sujeto a modificaciones según las necesidades y ritmos del grupo clase.

A continuación, se presentan los momentos clave del diseño: creación del contexto, puesta en marcha de los modelos metales, aplicación y revisión. Es importante respetar las indicaciones para el buen desarrollo de la experiencia.

Creación de un contexto:

Previo a la *actividad 1* el docente presentará la lectura de la paradoja de la nave de Teseo:

La nave en la que regresaron Teseo y los jóvenes atenienses tenía treinta remos, y fue conservada a base de sucesivos reemplazos de las tablas viejas por unas nuevas hasta el tiempo de Demetrio de Falero, es decir, unos 300 años.

Contaba Demetrio que, en aquella situación, tuvieron una discusión muy acalorada, eran siete contra siete. Un grupo siempre sostenía que esa nave era la misma desde hacía siglos. A pesar de los continuos reemplazos de madera que había sufrido, su identidad seguía siendo la misma. Sin embargo, los del otro grupo afirmaban que no era el mismo objeto.

Dicho de otro modo, si se sustituyen todas las partes de algo, ¿seguiría siendo lo que era o se convertiría en algo nuevo? Esta paradoja relacionada con la identidad puede aplicarse también a los seres humanos.

Actividad 1: ¿Qué elementos de tu cuerpo se renuevan o se reemplazan? Justifica la respuesta.

Objetivo: activar las posibles intuiciones del alumno y familiarizarlo con el contexto de estudio. Hacer explícita la comparación “Nave de Teseo/cuerpo humano”.

Para esta primera fase es aconsejable presentar la actividad sin dar ningún tipo de explicación, para así poder alcanzar el objetivo marcado. Además, es necesario que el profesor esté pendiente desde este momento, y quizás a lo largo de todo el diseño, del objetivo: trabajar la identidad biológica, no el “yo filosófico”.

Puesta en marcha de los modelos metales:

El propio cuerpo humano es una nave de Teseo que al cruzar el mar de la vida se transforma sin cesar. Un barco tiene piezas, nosotros tenemos células. Dichas células tienen tiempos concretos de sustitución. Por ejemplo:

- *Células epiteliales: 15 días*
- *Glóbulos rojos: 120 días*
- *Glóbulos blancos: 3 días*
- *Células hepáticas: entre 6 meses y 1 año*
- *Células del estómago: entre 2 y 9 días*

Como sabes, estas células se organizan en tejidos y estos tejidos en órganos, de tal manera que el cuerpo regenera, como término medio, el tejido del estómago aproximadamente cada cinco días, el de la piel una vez al mes, y el del esqueleto cada tres meses.

De esta forma se emplea la analogía de la nave de Teseo con el propio cuerpo humano, usando datos aproximados de tiempos de sustitución celular. El objetivo con esta breve explicación escrita es introducir la noción de órgano. Quizás sea necesario recalcar en siguientes actividades, si surge como dudas o en las puestas en común, que el órgano al ser una estructura de mayor complejidad, tiene un tiempo de reposición mayor que el de las células que lo componen. Del mismo modo, a mayor grado de complejidad mayor longevidad de la estructura. También es importante dejar claro que dichos datos no son exactos pues el cuerpo no es una máquina.

Actividad 2: ¿Tienen la misma función las células del estómago que las de los glóbulos rojos? es decir ¿sirven para lo mismo? ¿por qué?

Objetivo: identificar la relación existente entre el tipo de célula y la función asociada.

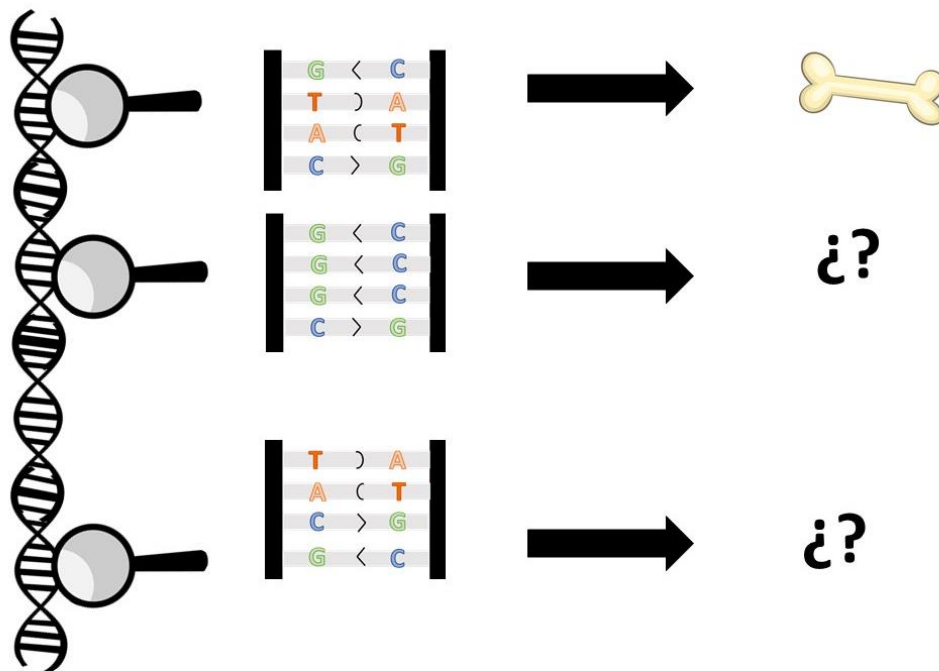
Actividad 3: ¿Qué molécula de tu cuerpo contiene la información que determina la función de una célula? Utiliza la siguiente relación para responder a la pregunta:

Órgano---Tejido---Célula---¿?

Objetivo: concentrar la atención en el modelo que queremos poner en marcha: ADN. Hacer explícita que es la información que contiene esta molécula la que determina la función biológica de las células.

En esta actividad los alumnos deben de recordar que la información de la célula se encuentra en el ADN.

Actividad 4 (individualmente). El ADN es el mismo para todas las células de nuestro cuerpo. Pero en el cuerpo hay diferentes células, tejidos, órganos, etc. Mira el siguiente dibujo y responde, ¿sería el mismo órgano? ¿por qué?



Objetivo: poner en marcha un experimento mental con el fin de llegar a la conclusión de que es la expresión determinada de una parte del ADN lo que determina la diferenciación celular, definiendo, por ende, la función biológica de tejidos, órganos, aparatos, etc.

Aplicación:

Actividad 5: Por tanto, somos como la Nave de Teseo: todas las células de nuestro cuerpo han sido sustituidas así que... ¿Qué es lo que se mantiene realmente idéntico a través del tiempo?

Objetivo: poner de manifiesto que, aunque las células estén en continua regeneración y dentro de unos años no sean las mismas, la información que contiene el ADN se mantiene igual, lo cual nos confiere la identidad biológica.

En este punto, pasaríamos a realizar todo el diseño didáctico de nuevo en pequeño grupo. Una vez realizado, se pasaría a la puesta en común en gran grupo. Y ya, por último, pasaríamos a la actividad 6, de forma individual y en una cuartilla aparte.

Revisión:

Actividad 6: Diez años después... ¿seguimos siendo nosotros?

Objetivo: Evaluar de manera individual la evolución de los modelos mentales de los estudiantes.