

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Construimos un estómago

#### Descripción

Esta situación de aprendizaje aborda de manera completa el criterio nº 2 de la materia Biología y Geología de 3º de ESO que tiene como finalidad que el alumnado interprete la organización del cuerpo humano. En ella, los alumn@s relacionarán los niveles de organización del cuerpo humano (células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas), descubrirán cómo es posible obtener tejidos y órganos a partir de impresoras 3D, identificarán los componentes de las células humanas, construirán un modelo de estómago humano de manera colaborativa entre toda la clase, diseccionarán un muslo de pollo para reconocer en él tejidos y órganos y, por último, identificarán tejidos humanos a partir de imágenes de observación al microscopio y se familiarizarán con sus funciones. Entre los productos a elaborar por el alumnado destacan dos vinculados a la metodología científica: un modelo de órgano y un informe de prácticas.

#### Datos técnicos

**Autoría:** Noelia Cárdenes Roque  
**Centro educativo:** JOSÉ ARENCIBIA GIL  
**Tipo de Situación de Aprendizaje:** Tareas  
**Estudio:** 3º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)  
**Materias:** Biología y Geología (BIG)

#### Identificación

**Justificación:** Además de contribuir a los objetivos didácticos vinculados al criterio 2 de la materia, nuestra propuesta permitirá que los alumn@s adquieran y/o desarrollen destrezas propias de la metodología científica (construcción de un modelo, disección, elaboración de un informe de prácticas, uso de una clave dicotómica para la identificación de tejidos) consolidando la autonomía y las habilidades necesarias para el trabajo colaborativo y la convivencia positiva.

La situación de aprendizaje se relaciona con el programa de innovación educativa STEAM (Fomento de Vocaciones Científicas y Creatividad), pues incluye la elaboración de un modelo de órgano, una práctica de laboratorio (una disección), y pone en valor la contribución de dos investigadores a la medicina regenerativa (el científico peruano Anthony Atala y la ingeniera española Nieves Cubo). Al mostrar el papel de Nieves Cubo en la obtención de piel humana mediante impresión 3D, contribuimos a la Red de Igualdad ya que el alumnado dispondrá de un referente femenino en este campo. La vinculación con el Plan TIC viene dada porque los alumnos realizarán aportaciones al blog de la materia y el informe de prácticas será presentado mediante una infografía.

#### Fundamentación curricular

#### Criterios de evaluación para Biología y Geología

Código	Descripción
SBIG03C02	<b>Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y diferenciar las principales estructuras celulares y sus funciones, así como catalogar los distintos niveles de organización de la materia viva: células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas, reconociendo los tejidos más importantes que conforman el cuerpo humano y su función, a partir de la información obtenida de diferentes fuentes, con el fin de desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud.</b> Con este criterio se pretende verificar que el alumnado diferencia los distintos tipos celulares a partir de la observación microscópica de diferentes muestras y describe la función de los orgánulos más importantes basándose en micrografías, fotos o esquemas. Del mismo modo se comprobará si es capaz de interpretar y establecer las relaciones entre los diferentes niveles de organización del ser humano, y reconocer los principales tejidos que conforman su cuerpo, asociando a cada uno su función, a partir del análisis de la información obtenida en diferentes fuentes. Finalmente se valorará si plasma las conclusiones obtenidas en producciones utilizando diversos formatos (informes, dibujos, modelos anatómicos, etc.) y las presenta oralmente o por escrito, apoyándose en el uso de las TIC, donde reconoce que el cuerpo humano no es solo una

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Construimos un estómago

Código	Descripción
	suma de órganos y sistemas, sino un organismo complejo constituido por células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas, en el que todos sus mecanismos deben funcionar a la perfección.
Competencias del criterio SBIG03C02	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital.

#### Fundamentación metodológica/concreción

**Modelos de Enseñanza:** Investigación Grupal, Enseñanza directiva, Indagación científica

**Fundamentos metodológicos:** Utilizaremos una metodología activa en la que recurriremos a la clase invertida (flipped class), al aprendizaje cooperativo y al uso de un organizador gráfico (un mapa mental) para la construcción del conocimiento.

El enfoque pretende que el alumnado sea protagonista de su aprendizaje, siendo el papel docente motivarlos mediante una actividad de enganche en la que se muestra cómo el conocimiento sobre células y tejidos ha permitido construir órganos como piel humana mediante impresoras 3D, guiarlos recomendando recursos y dando pautas y apoyarlos durante todo el proceso resolviendo sus dudas y corrigiendo errores o lagunas de información.

Los modelos de enseñanza que se van a aplicar son:

ICIE (Indagación científica). Los alumn@s aprenderán ciencia haciendo ciencia pues realizarán una práctica de laboratorio (una disección) presentando un informe y recurrirán al uso de una clave dicotómica para la identificación de tejidos.

IGRU (Investigación Grupal). Los alumn@s abordarán en grupo la búsqueda de información y la elaboración de un modelo de órgano.

EDIR (Enseñanza Directa). Se recurrirá a este modelo en algunos momentos puntuales. Por ejemplo, cuando se detecten dificultades para estructurar la información por parte del alumnado.

El agrupamiento básico será el de grupo heterogéneo, si bien en la clase invertida sobre células humanas se optará por el trabajo individual.

La propuesta didáctica contribuirá al desarrollo de las competencias clave vinculadas al criterio de evaluación nº 2 de la materia: Comunicación lingüística (CL), Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), Competencia digital (CD). La CL se trabajará a lo largo de todo el proceso, especialmente en la redacción de una entrada al blog de la materia y del informe de prácticas. La CMCT se desarrollará por los aprendizajes y porque se ponen en juego destrezas propias de la metodología científica (construcción de un modelo, disección, elaboración de un informe de prácticas). La CD al solicitar al alumnado que redacte una entrada sobre un tejido en el blog de la materia y que presente el informe de la práctica de disección mediante una infografía.

Aunque no estén asociadas al criterio de evaluación, esta situación de aprendizaje potenciará las Competencias sociales y cívicas (CSC) al implicar aprendizaje cooperativo y Aprender a aprender (AA) pues los alumn@s completarán un mapa mental, buscarán y sintetizarán información sobre un tejido humano, autoevaluarán y coevaluarán.

#### Actividades de la situación de aprendizaje

##### [1]- ¿Es posible construir un estómago?

Esta actividad inicial, que se puede consultar en el archivo adjunto, tiene como objetivos detectar conocimientos previos de nuestro alumnado sobre los niveles de organización del cuerpo humano (células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas) y las relaciones entre ellos, así como captar su atención sobre la obtención de tejidos y órganos a partir de impresoras 3D.

La actividad consistirá en proyectar en clase dos vídeos relacionados con la bioimpresión 3D y pedir a nuestros alumn@s que, organizados en grupos heterogéneos de 4-5 integrantes, respondan a un cuestionario (disponible en el documento adjunto) mediante la técnica de trabajo cooperativo “mesa redonda”. Los vídeos a proyectar son:

Vídeo 1. “Imprimiendo piel humana” ([https://www.youtube.com/watch?v=aSx19p7\\_Fts](https://www.youtube.com/watch?v=aSx19p7_Fts))

En este video, correspondiente a una TED Talk de Madrid de unos 10 minutos de duración, la ingeniera española Nieves Cubo cuenta cómo un grupo de investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) ha logrado imprimir piel humana. TED es una organización sin fines de lucro cuya misión es difundir ideas que valen la pena.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Construimos un estómago

#### [1]- ¿Es posible construir un estómago?

Vídeo 2. “El hombre que fabrica órganos humanos con impresoras 3D” (<https://www.youtube.com/watch?v=pzI5-LJZXdY>)  
 Vídeo de 4 minutos de duración en el que se relatan los logros del equipo de Anthony Atala, un científico peruano director del Instituto Wake Forest de Medicina Regenerativa. Cada grupo dispondrá de 15 minutos para responder. Después de este tiempo, compartirá oralmente con el resto de la clase sus respuestas referentes a los niveles de organización del cuerpo humano (cuestiones 6 a 8), interviniendo el docente en la puesta en común para corregir posibles errores conceptuales. Finalizaremos la sesión presentando la siguiente actividad, que se regirá por la metodología de clase invertida. Se indicará al alumnado que individualmente, en casa o en la biblioteca municipal, han de elaborar un mapa mental sobre las células humanas que les permita afrontar con éxito completar una ficha de evaluación en la siguiente sesión en el aula. En la ficha de evaluación tendrán que identificar componentes celulares en dibujos y responder a cuestiones relacionadas con las funciones de dichos componentes.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SBIG03C02	- Cuestionario	- Grupos Heterogéneos	1	<b>Vídeo 1. “Imprimiendo piel humana”</b> ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aSx19p7_Fts">https://www.youtube.com/watch?v=aSx19p7_Fts</a> ), <b>Vídeo 2. “El hombre que fabrica órganos humanos con impresoras 3D”</b> ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pzI5-LJZXdY">https://www.youtube.com/watch?v=pzI5-LJZXdY</a> )	Aula con recursos TIC	

#### [2]- "Flipando" con las células humanas

Esta situación de aprendizaje aborda de manera completa el criterio nº 2 de la materia Biología y Geología de 3º de ESO que tiene como finalidad que el alumnado interprete la organización del cuerpo humano. En ella, el alumnado relacionará los niveles de organización del cuerpo humano (células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas), descubrirán cómo es posible obtener tejidos y órganos a partir de impresoras 3D, identificarán los componentes de las células humanas, construirán un modelo de estómago humano de manera colaborativa entre toda la clase, diseccionarán un muslo de pollo para reconocer en él tejidos y órganos y, por último, identificarán tejidos humanos a partir de imágenes de observación al microscopio y se familiarizarán con sus funciones.

Entre los productos a elaborar por el alumnado destacan dos vinculados a la metodología científica: un modelo de órgano y un informe de prácticas.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SBIG03C02	- Ficha sobre los componentes celulares - Mapa mental de la célula humana	- Trabajo individual	1	Vídeo “Visión general de la célula” ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OuCPiAq_4Gc">https://www.youtube.com/watch?v=OuCPiAq_4Gc</a> ), blog del IES El Portillo ( <a href="http://portillobg3.blogspot.com/2012/11/celulas-y-tejidos.html">http://portillobg3.blogspot.com/2012/11/celulas-y-tejidos.html</a> ), libro virtual de Biología-Geología.com ( <a href="https://biologia-geologia.com/libro3biogeo.html">https://biologia-geologia.com/libro3biogeo.html</a> )	Domicilio del alumno o biblioteca municipal (1ª parte), Aula (2ª parte)	

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Construimos un estómago

#### [3]- Construimos un estómago

Presentaremos esta actividad, que combina exploración con explicación y elaboración, comentando a los alumnos que, a pesar de que no disponemos de impresora 3D en nuestro centro, fabricaremos un modelo de estómago (fase de elaboración) utilizando materiales sencillos. Para construir nuestro modelo se dividirá la clase en 6 grupos heterogéneos de 4-5 alumn@s, cada uno de los cuales deberá elaborar una réplica en plastilina de un tejido animal presente en el estómago. Después de construirse los distintos modelos de tejidos se apilarán como si se tratase de la pared del estómago.

Antes de elaborar las réplicas de tejidos para construir el modelo de estómago, el alumnado buscará información (fase de exploración) sobre el tejido asignado para realizar una entrada en el blog de la materia y explicar a la clase las características de dicho tejido.

La planificación de las sesiones será la siguiente:

#### **Sesión 1. Presentación de la actividad y búsqueda de información**

La primera parte de la sesión estará dedicada a la presentación de la actividad, que tendrá como producto final la elaboración de un modelo de estómago en plastilina de manera colaborativa entre todo el grupo-clase. Se organizará la clase en 6 grupos heterogéneos, cada uno de los cuales deberá elaborar un modelo en plastilina de un tejido animal presente en el estómago: Grupo 1. Tejido epitelial prismático, Grupo 2. Tejido muscular, Grupo 3. Tejido nervioso, Grupo 4. Tejido epitelial pavimentoso de un capilar sanguíneo, Grupo 5. Tejido conjuntivo, Grupo 6. Tejido sanguíneo.

Después, los distintos grupos procederán al inicio de la búsqueda de información, haciendo uso de sus dispositivos móviles, sobre el tejido que le ha sido asignado para hacer una entrada en el blog de la materia. La entrada al blog contendrá los siguientes apartados: células características de ese tejido, diferenciación celular en él (forma de las células, orgánulos celulares más desarrollados), otros componentes, función, localización. Se incluirán varias imágenes al microscopio.

#### **Sesión 2. “Tejiendo” las entradas al blog**

En esta sesión, que se desarrollará en el aula medusa, los distintos grupos redactarán una entrada en el blog de la materia sobre el tejido asignado. El docente resolverá las dudas y corregirá los errores y/o lagunas de información que vaya detectando (fase de explicación).

#### **Sesión 3. “Tejiendo” nuestro estómago**

Cada grupo elabora su modelo de tejido siguiendo las instrucciones dadas en una web vinculada al departamento de Biología del IES La Madraza (<http://ieslamadraza.com/webpablo/web3eso/2celula/Tejidos%20animales%20con%20plastilina.html>), realizando una fotografía del mismo que incluirá en la entrada del blog creada en la sesión previa.

#### **Sesión 4. Construimos nuestro estómago.**

Cada grupo presentará al resto de la clase el modelo de tejido realizado, explicando cómo son sus células características y su función. Se apilarán los modelos de tejidos como si se tratase de la pared del estómago en este orden: Primero el tejido epitelial alrededor de una garrafa de agua transparente de cinco litros; sobre él las células musculares y éstas conectadas a las neuronas. Todo este conjunto estará protegido por el tejido conjuntivo. Sobre él colocaremos el capilar con sus típicas células pavimentosas y dentro el tejido sanguíneo. El docente grabará un vídeo del montaje de los distintos tejidos que subirá al blog de la materia.

Cada alumno/a autoevaluará y coevaluará el trabajo cooperativo con ayuda de las rúbricas que se adjuntan.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
--------------	--------------------	--------------	----------	----------	-------------------	----------------

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## Construimos un estómago

[3]- Construimos un estómago						
- SBIG03C02	- Modelo en plastilina de un tejido - Entrada en un blog	- Grupos Heterogéneos	4	Dispositivos móviles del alumnado, Blog de la materia, Instrucciones para la elaboración de los modelos ( <a href="http://ieslamadraza.com/webpablo/web3eso/2celula/Tejidos%20animales%20con%20plastilina.html">http://ieslamadraza.com/webpablo/web3eso/2celula/Tejidos%20animales%20con%20plastilina.html</a> ), Materiales para la elaboración de los modelos (plastilina de distintos colores, palillos de diente, tela, plástico de embalar, tijeras, regla, lápiz, garrafa transparente de 5 litros vacía), Rúbricas de coevaluación y autoevaluación del trabajo cooperativo.	Aula con conexión wifi (sesión 1), Aula con recursos TIC (sesión 2), Aula (sesiones 3 y 4).	
[4]- Deconstruimos tejidos y órganos						
<p>En la actividad anterior el alumnado construyó un modelo de un órgano a partir de tejidos de plastilina. En esta actividad, diseccionarán un muslo de pollo para observar a simple vista distintos tejidos. Antes de realizar la disección, identificarán tejidos humanos a partir de imágenes de microscopía y seguirán familiarizándose con las funciones de los tejidos animales.</p> <p>El agrupamiento elegido será el heterogéneo, en grupos de 4-5 alumn@s, y se tratará en cada sesión lo siguiente:</p> <p><b>Sesión 1. Identificación de tejidos y sus funciones (ver documento adjunto 4.1.)</b></p> <p>Los distintos grupos identificarán tejidos humanos en imágenes obtenidas mediante observación al microscopio y seguirán familiarizándose con sus funciones. Para ello realizarán una actividad disponible en la web Proyecto Biosfera (<a href="http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion_sv/activ13.htm">http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion_sv/activ13.htm</a>) utilizando una clave de identificación de tejidos que se adjunta. (recurso 4.1)</p> <p>La segunda mitad de la sesión se dedicarán a presentar la práctica de disección de un muslo de pollo, apoyándose el o la docente para la explicación de la práctica en dos vídeos (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=mj0G0nEZArY">https://www.youtube.com/watch?v=mj0G0nEZArY</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CdFy3E5WL5k">https://www.youtube.com/watch?v=CdFy3E5WL5k</a>)</p> <p><b>Sesión 2. Disección de un muslo de pollo (ver documento adjunto 4.2)</b></p> <p>En esta práctica se observarán los diferentes tejidos y órganos presentes en un muslo de pollo con la finalidad de que el alumnado los conozcan y los relacionen con los tejidos y órganos humanos.</p> <p>Durante la disección el alumnado podrá observar los tejidos adiposo, cartilaginoso y óseo que no vieron durante la construcción del modelo de estómago.</p> <p><b>Sesión 3. Preparamos nuestro informe de prácticas</b></p> <p>Después de realizar la disección, los grupos elaborarán en el aula medusa un informe de prácticas abreviado que conste solamente de resultados (con imágenes), conclusiones y fuentes. El informe será presentado mediante una infografía, recomendándose el uso de la aplicación Piktochart para elaborarla.</p>						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

## Construimos un estómago

[4]- Deconstruimos tejidos y órganos					
- SBIG03C02	- Actividad de Proyecto Biosfera - Informe de prácticas	- Grupos Heterogéneos	3	<p><b>Instrucciones de la disección:</b> <a href="https://kriegerscience.wordpress.com/2010/10/24/how-to-dissect-a-chicken-leg/">https://kriegerscience.wordpress.com/2010/10/24/how-to-dissect-a-chicken-leg/</a> <b>Videos disección muslo de pollo para ver tejidos:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mj0G0nEZArY">https://www.youtube.com/watch?v=mj0G0nEZArY</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CdFy3E5WL5k">https://www.youtube.com/watch?v=CdFy3E5WL5k</a> <b>Materiales para la disección:</b> papel de filtro, muslos de pollo fresco, bandeja de disección, bisturí, tijeras con punta fina, guantes, bolsa para desechos. <b>Aplicación Piktochart</b> para la elaboración de la infografía del informe. <b>Tutorial de picktochart:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RnKyDgSu_CY">https://www.youtube.com/watch?v=RnKyDgSu_CY</a></p>	Aula (sesión 1), Laboratorio de Biología y Geología (sesión 2), Aula con recursos TIC (sesión 3)

## Fuentes, Observaciones, Propuestas

Fuentes:

Observaciones:

Propuestas: