

# GUÍA DEL PROFESOR

**QUIMERAS, MUTANTES E HÍBRIDOS - ¿ESTAMOS  
CONDENADOS A UN FUTURO MODIFICADO  
GENÉTICAMENTE?**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

*Número de Proyecto:* 2016-1-ESO1-KA201-025091

# SOCIOS



**salestarrak**  
URNIETA

**Salesianos Urnieta Salesiarrak (España)**  
*Coordinador de Proyecto*

Asier Irazusta  
airazusta@salesianosurnieta.com

---



**Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho (Portugal)**

Teresa Teixeira  
erasmus@aerosaramalho.pt

---



**Gimnazjum nr 3 im. Noblistow Polskich w Zespole Szkol nr 2 w Swidniku (Polonia)**

Marcin Pańnikowski  
mpasnikowski@tlen.pl

---



**LICEUL "ALEXANDRU CEL BUN" Botoșani (Rumanía)**

Mihaela Cornelia Achihăiței  
mihaelaachihaittei@yahoo.com

---

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

**Universidad del País Vasco (España)**

Kristina Zuza  
kristina.zuza@ehu.eus

---



**Pixel (Italia)**

Lorenzo Martellini  
lorenzo@pixel-online.net

# TABLA DE CONTENIDOS

DETALLES DEL PROYECTO .....	1
OBJETIVOS DISCIPLINARES Y TRANSVERSALES .....	2
SECUENCIA DE TAREAS.....	4
INDICADORES .....	5
TAREAS.....	7
TAREAS PREVIAS .....	7
TAREAS DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO .....	13
TAREAS FINALES .....	22

**DETALLES DEL PROYECTO**

CURSO ACADÉMICO																					
NIVEL	4º ESO																				
TRIMESTRE																					
SESIONES (Horas)																					
TÍTULO	<b>QUIMERAS, MUTANTES E HIBRIDOS - ¿ESTAMOS CONDENADOS A UN MUNDO GENÉTICAMENTE MODIFICADO?</b>																				
ASIGNATURAS	Biología, Matemáticas, Geografía, Lengua Extranjera, Plástica, Informática, Diseño y Tecnología																				
HILOS CONDUCTORES	¿Cómo es posible que haya modificaciones genéticas? ¿Está nuestro mundo modificado genéticamente? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los transgénicos?																				
COMPETENCIAS	<p>A: COMPETENCIAS TRANSVERSALES:</p> <table border="1"><thead><tr><th>COMPETENCIAS (UE)</th><th>TAREAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Aprender a aprender</td><td>6,8,9,10,11,13,14,15,16</td></tr><tr><td>2. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor</td><td>6,7,12,20</td></tr><tr><td>3. Social y cívica</td><td>1,2,4,5,7,12,19,20,21</td></tr></tbody></table> <p>B: COMPETENCIAS BÁSICAS DISCIPLINARES:</p> <table border="1"><thead><tr><th>COMPETENCIAS (UE)</th><th>TAREAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>4. Comunicación en la lengua materna</td><td>12,15,16,19,21</td></tr><tr><td>5. Comunicación en la lengua extranjera</td><td>13,15,16,18,20</td></tr><tr><td>6. Digital</td><td>17,18</td></tr><tr><td>7. Matemática, científica y tecnológica</td><td>8,9,10,13,14,15,16,17</td></tr><tr><td>8. Conciencia expresiones culturales</td><td></td></tr></tbody></table>	COMPETENCIAS (UE)	TAREAS	1. Aprender a aprender	6,8,9,10,11,13,14,15,16	2. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	6,7,12,20	3. Social y cívica	1,2,4,5,7,12,19,20,21	COMPETENCIAS (UE)	TAREAS	4. Comunicación en la lengua materna	12,15,16,19,21	5. Comunicación en la lengua extranjera	13,15,16,18,20	6. Digital	17,18	7. Matemática, científica y tecnológica	8,9,10,13,14,15,16,17	8. Conciencia expresiones culturales	
COMPETENCIAS (UE)	TAREAS																				
1. Aprender a aprender	6,8,9,10,11,13,14,15,16																				
2. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	6,7,12,20																				
3. Social y cívica	1,2,4,5,7,12,19,20,21																				
COMPETENCIAS (UE)	TAREAS																				
4. Comunicación en la lengua materna	12,15,16,19,21																				
5. Comunicación en la lengua extranjera	13,15,16,18,20																				
6. Digital	17,18																				
7. Matemática, científica y tecnológica	8,9,10,13,14,15,16,17																				
8. Conciencia expresiones culturales																					





INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="469 277 963 356">INTELIGENCIA</th><th data-bbox="963 277 1474 356">TAREAS</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="469 356 963 434">1. Interpersonal</td><td data-bbox="963 356 1474 434">1,2,4,5,6,7,18,20</td></tr><tr><td data-bbox="469 434 963 512">2. Intrapersonal</td><td data-bbox="963 434 1474 512">5,6,7,18,20</td></tr><tr><td data-bbox="469 512 963 591">3. Visual-espacial</td><td data-bbox="963 512 1474 591">4,13,14,15,16,17,18</td></tr><tr><td data-bbox="469 591 963 669">4. Corporal-cinestésica</td><td data-bbox="963 591 1474 669">4,9,10</td></tr><tr><td data-bbox="469 669 963 748">5. Musical</td><td data-bbox="963 669 1474 748">9,16,17</td></tr><tr><td data-bbox="469 748 963 826">6. Lingüístico-verbal</td><td data-bbox="963 748 1474 826">3,4,11,12,13,14,15,16,18,19,20</td></tr><tr><td data-bbox="469 826 963 904">7. Lógico-matemática</td><td data-bbox="963 826 1474 904">4,8 9,10,13,14,15,18</td></tr><tr><td data-bbox="469 904 963 985">8. Naturalista</td><td data-bbox="963 904 1474 985">8,9,10,11,14,16,17</td></tr></tbody></table>	INTELIGENCIA	TAREAS	1. Interpersonal	1,2,4,5,6,7,18,20	2. Intrapersonal	5,6,7,18,20	3. Visual-espacial	4,13,14,15,16,17,18	4. Corporal-cinestésica	4,9,10	5. Musical	9,16,17	6. Lingüístico-verbal	3,4,11,12,13,14,15,16,18,19,20	7. Lógico-matemática	4,8 9,10,13,14,15,18	8. Naturalista	8,9,10,11,14,16,17
INTELIGENCIA	TAREAS																		
1. Interpersonal	1,2,4,5,6,7,18,20																		
2. Intrapersonal	5,6,7,18,20																		
3. Visual-espacial	4,13,14,15,16,17,18																		
4. Corporal-cinestésica	4,9,10																		
5. Musical	9,16,17																		
6. Lingüístico-verbal	3,4,11,12,13,14,15,16,18,19,20																		
7. Lógico-matemática	4,8 9,10,13,14,15,18																		
8. Naturalista	8,9,10,11,14,16,17																		
OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA u OBJETIVOS TRANSVERSALES ¿Qué queremos que los estudiantes comprendan? (OBJETIVOS DE COMPRENSIÓN)	<p data-bbox="480 1070 1501 1137"><b>OBJETIVOS DISCIPLINARES y TRANSVERSALES</b></p> <p data-bbox="464 1173 767 1205"><b>OBJETIVO PRINCIPAL</b></p> <p data-bbox="464 1252 1497 1386"><b>Estudiar qué son los organismos transgénicos, qué papel desempeñan en nuestras vidas y darse cuenta de cuáles son las ventajas y desventajas de crear tales organismos.</b></p> <p data-bbox="464 1435 735 1467"><b>0.Objetivo General</b></p> <p data-bbox="464 1518 927 1550">0.1. Aprender a trabajar en equipos</p> <p data-bbox="464 1599 608 1630"><b>1.Ciencias</b></p> <p data-bbox="464 1682 1497 1771">1.1. Biología: Analizar y aprender sobre genes, ADN, herencia mendeliana y genética</p> <p data-bbox="464 1816 1497 1906">1.2. Biología: Conocer los organismos transgénicos en la producción de alimentos</p> <p data-bbox="464 1951 1497 2040">1.3. Geografía: Aprender sobre la producción mundial de alimentos y el problema del hambre en el mundo</p>																		



	<p><b>2. Matemática</b></p> <p>2.1. Aprender la teoría de la probabilidad como un medio para predecir las posibilidades de mutaciones en la naturaleza, etc.</p> <p>2.2. Calcular el tamaño de un área; aprender las unidades de área de conversión (métricas e imperiales) y calcular el rendimiento y la eficiencia de la producción de alimentos</p> <p>2.3. Analizar y presentar datos en forma de tablas, gráficos, etc.</p> <p><b>3. Lengua Extranjera (Inglés)</b></p> <p>3.1. Aprender vocabulario específico: genes, modificación, híbridos, quimeras, la producción de alimentos, mutaciones, etc.</p> <p>3.2. Mejorar las habilidades de lectura - lectura rápida y lectura minuciosa, presentar y justificar los argumentos a favor y en contra de una tesis, etc.</p> <p><b>4. Informática</b></p> <p>4.1. Aprender a usar un software para hacer periódicos digitales</p> <p><b>5. Plástica</b></p> <p>5.1. Desarrollar la creatividad para esbozar y dibujar organismos transgénicos</p> <p><b>6. Lengua Materna</b></p> <p>6.1. Mejorar las habilidades de comunicación y escritura</p> <p>6.2. Desarrollar habilidades argumentativas</p>
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO (Cómo se les va a plantear a los estudiantes)	Un dietista / biólogo / genetista dará un discurso para concienciar a los estudiantes de las modificaciones genéticas que pueden encontrar en su vida cotidiana.
PRODUCTO FINAL (Encontrarle utilidad)	Una edición de un periódico digital sobre la vida en un mundo genéticamente modificado.



## SECUENCIA DE TAREAS

Las tareas en negrita son necesarias, y las otras opcionales. Depende de los profesores implicados en el proyecto y las instalaciones de la escuela.

### A. TAREAS PREVIAS

1. Tarea: **Dinámicas de equipo**
2. Tarea: **Escucha activa - asertividad**
3. Tarea: **Presentación del proyecto**
4. Tarea: **Creatividad en la resolución de problemas**
5. Tarea: **Cómo afrontar el estrés y la ansiedad**
6. Tarea: **Lo que sé y lo que necesito saber**
7. Tarea: **Planificación de equipo y asignación de responsabilidades**

### B. TAREAS DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO

8. Tarea: **DNA- el portador de la información genética**
9. Tarea: **La primera ley de la segregación mendeliana**
10. Tarea: **Probabilidad**
11. Tarea: **Los organismos transgénicos**
12. Tarea: **Evaluación del trabajo**
13. Tarea: **¿Es la producción de alimentos genéticamente modificados una respuesta al problema del hambre en el mundo?**
14. Tarea: **Cálculo del área de una superficie; conversión de unidades de área (métricas e imperiales); y el cálculo de la eficiencia en la producción de alimentos**
15. Tarea: **Análisis de los datos estadísticos en forma de tablas y gráficos**
16. Tarea: **Camuflaje**
17. Tarea: **Vamos a crear un organismo transgénico**
18. Tarea: **Preparación del periódico digital**

### C. TAREAS FINALES

19. Tarea: **Presentación del resultado final**
20. Tarea: **Diseminación del producto final**
21. Tarea: **Evaluación final del proyecto**





## INDICADORES

### **Objetivo Principal:**

Sabe qué son los organismos transgénicos y qué papel desempeñan en nuestras vidas. Se da cuenta de cuáles son las ventajas y desventajas de la creación de tales organismos.

### **0. Objetivos Generales**

- 0.1.1. El alumno logra los objetivos de equipo
- 0.1.2. El alumno logra los objetivos individuales
- 0.1.3. El alumno cumple con sus responsabilidades

### **1. Ciencias**

- 1.1.1. Conoce la composición del ADN
- 1.2.1. Conoce la ley mendeliana de la segregación

### **2. Matemática**

- 2.1.1. Sabe cómo resolver, analizar y presentar datos para entender textos que contienen datos estadísticos
- 2.2.1. Sabe cómo usar la teoría de la probabilidad para predecir las posibilidades de las modificaciones que se pueden dar en la naturaleza
- 2.3.1. Calcula el área de una superficie; convierte unidades de área (métrico e imperial); calcula el rendimiento y la eficiencia de la producción de alimentos

### **3. Lengua Extranjera (Inglés)**

- 3.1.1. Conoce las siguientes palabras: genes, modificación, híbridos, quimeras, producción de alimentos, mutaciones, etc. en la lengua extranjera

### **4. Plástica**

- 4.1.1. Dibuja modelos de organismos transgénicos: híbridos, quimeras y los mutantes

### **5. Informática**

- 5.1.1. Crea un periódico digital

### **6. Lengua Materna**

- 6.1.1. Sabe expresar y justificar opiniones
- 6.2.1. Sabe cómo participar en un debate, en una discusión de grupo, etc.







## HERRAMIENTAS

- **Rúbricas**

ADN rúbrica.doc

Cuestionario1.docx

Cuestionario2.docx

Ley Mendeliana rúbrica.doc

Mate rúbrica.doc

- **Reflexiones y evidencias**



**TAREAS****TAREAS PREVIAS**

<b>1ª Tarea: Dinámicas de equipo</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Social y cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Aprender a trabajar en equipo		

**Descripción de la tarea:**

Al comienzo de la clase participaréis en una encuesta.

Os sentaréis en un círculo y hablaréis sobre las reglas de cooperación que se aplicarán durante el proyecto. Después de elegir las reglas más importantes, las anotaréis en un cartel, y después de la aprobación general, colocaréis el cartel en la pared. A continuación, jugaréis al juego de la 'Silla', en el que los participantes tendréis que cambiar vuestros asientos siempre que la persona que esté de pie en el centro del círculo diga algo como "Cambia tu asiento con una persona que le gusta el chocolate." Habrá una silla menos que el número de participantes, de modo que en cada ronda alguien se quede sin asiento. Podéis jugar al juego unas cuantas veces. Después, el profesor escribirá la palabra "equipo" en la pizarra, y vosotros tendréis que decir y escribir todas las ideas que se os vienen a la cabeza.

A continuación la clase se dividirá en pequeños equipos de 4-6 personas. Cada equipo tiene que trabajar en el siguiente tema: "Imagina que viajas a una isla desierta. Haz una lista de las cosas imprescindibles que necesitas llevar". Después de unos minutos cada equipo presenta sus ideas. Después de unos minutos, habrá una discusión sobre el trabajo en equipo: ¿Cómo te has decidido? / ¿Qué ha ayudado y qué ha dificultado tu decisión? Todas las respuestas se escribirán en la pizarra. Ahora os toca decidir lo que hace que un equipo sea "bueno" y eficaz a la hora de trabajar. Un voluntario escribirá las características de un "buen" equipo en un cartel y lo colocaréis en la pared.

**Herramientas de evaluación (rúbricas ...):**

Encuesta1.docx





### Indicaciones para el profesor:

Es recomendable evaluar el proyecto. Sería bueno realizar una encuesta entre los alumnos dos veces durante el proyecto (una al principio y otra al final). Los resultados de ambas encuestas deben ser calculados y comparados, lo que permitirá a los profesores evaluar si los estudiantes han evolucionado social y personalmente.

El profesor debe tener todos los materiales necesarios, por ejemplo: cartón, rotuladores, cello, etc. La clase debe dividirse en equipos pequeños al azar (contando hasta 4 o 6). Es aconsejable realizar todas las tareas en la misma clase, para que los estudiantes puedan tener las reglas visibles. La participación del profesor en los juegos es aconsejable. Los estudiantes deben sentarse en el círculo para poder verse entre ellos.

2ª Tarea: Escucha activa - asertividad		Sesión: 1 h	
<b>COMPETENCIAS</b>	Social y cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes son conscientes de la importancia de la asertividad a la hora de desarrollar relaciones. Aprender a escuchar activamente.		

### Descripción de la tarea:

Al principio de la clase intentaréis recordar las reglas establecidas en la clase anterior. Después jugaréis al juego del "teléfono". El profesor susurrará un mensaje corto al oído del alumno que tenga al lado, quien a su vez pasará el mensaje a la siguiente persona en el círculo, y así sucesivamente hasta que la última persona diga el mensaje en voz alta. Después, haréis una lluvia de ideas e intentaréis resolver las siguientes preguntas: ¿Qué ha dificultado la escucha del mensaje? ¿Qué es necesario para poder escuchar con atención? - las respuestas se escribirán en dos columnas en la pizarra. A continuación, en equipos de 4-6, tendréis que establecer las características de un buen y mal oyente. Después de esto, compartiréis vuestras ideas con el resto de la clase.

Después de compartir vuestras ideas, os pondréis en pareja y expresaréis vuestra opinión sobre el siguiente tema: "¿Qué pensáis sobre las condiciones de vida en la Tierra?" Durante las conversaciones intentar parafrasear: 'Así que piensas que ...', 'Si te he entendido correctamente ...', '¿Quieres decir que ...'. Después, cada uno de vosotros repetirá las opiniones de su compañero y para finalizar comentaréis el ejercicio entre todos.



**Indicaciones para el profesor:**

El profesor resume la primera tarea y enfatiza la importancia de escuchar atentamente en las interacciones interpersonales. El profesor explica los conceptos de escucha activa y la paráfrasis. Es bueno recordar a los estudiantes, si no lo saben, lo que es la asertividad - la calidad de estar seguro de uno mismo y ser confiado sin ser agresivo. El profesor resume la última tarea y enfatiza la importancia de la asertividad en el desarrollo de una buena relación con los demás.

<b>3ª Tarea: Presentación del proyecto</b>		<b>Sesión: 1 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>		<b>INTELIGENCIAS</b>	Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Presentar el proyecto		

**Descripción de la tarea:**

Un invitado especial - dietista / biólogo / genetista- os presentará el tema principal y tratará de concienciaros acerca de las modificaciones genéticas que podéis encontrar en vuestras vidas diarias. Parece que vivimos rodeados de organismos modificados genéticamente y pronto el mundo se llenará de quimeras, híbridos y mutantes. El invitado os retará a hacer una tarea difícil - investigar la estructura genética de los organismos, aprender acerca de las modificaciones y mutaciones en la naturaleza, descubrir las ventajas y desventajas de los organismos transgénicos, y diseñar un híbrido. El proyecto final será un periódico digital que incluirá información sobre la vida en un mundo modificado genéticamente.

**Indicaciones para el profesor:**

La introducción del proyecto por un dietista, biólogo o genetista garantizará la participación activa de los estudiantes.

<b>4ª Tarea: Creatividad en la resolución de problemas</b>		<b>Sesión: 2 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	Social y cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Visual-espacial Corporal-cinestésica Lógico-matemática Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes desarrollan la creatividad. Se les motiva a ser imaginativos.		





### **Descripción de la tarea:**

La clase se dividirá en equipos de 4-6. Cogeréis trozos de papel y haréis una lluvia de ideas sobre "lo que es la creatividad". Anotad todas las ideas para luego presentarlas al resto de la clase. Entre todos intentaréis encontrar la definición de la palabra "creatividad". Cuando tengáis la definición, la escribiréis en un cartel y la colocaréis en la pared.

En la siguiente actividad, el profesor repartirá entre los equipos un objeto cotidiano, por ejemplo una cuchara, llaves, un martillo... y os pedirá que penséis en formas inusuales en las que podrían ser utilizados. Tenéis que escribir vuestras ideas, decidir la mejor y presentarla al resto de la clase. A continuación, hablaréis sobre la importancia de la creatividad en nuestra vida cotidiana.

Os sentaréis de nuevo en círculo y jugaréis a un juego que consiste en terminar la siguiente oración 'La creatividad es como ... porque ...'. Después de unos minutos, sentaos en pequeños grupos y un representante de cada grupo lanzará una pregunta, por ejemplo. "¿Qué pasaría si ... todos los animales fuesen híbridos?", "¿Qué pasaría si ... los humanos se convirtiesen en mutantes gracias a algún súper poder?". Cada equipo elige la mejor respuesta y la presenta al resto de la clase.

La última tarea consiste en escribir un texto breve en vuestra lengua materna (100 palabras). El texto debe incluir las siguientes palabras: el hombre, agua, volar, invisible, tierra, depredador, la vida, el ADN, los genes, camaleón. Cuando terminéis, leeréis vuestros textos y los colocaréis en la pared.

### **Indicaciones para el profesor:**

El profesor recuerda a los alumnos las reglas del proyecto, resume lo que han hecho hasta ahora e introduce el tema a tratar en la clase actual, subrayando la importancia de la creatividad en la vida cotidiana. El profesor enfatiza la importancia de la resolución creativa de problemas. El profesor debe traer algunos objetos cotidianos, p. ej. Llaves, un martillo, una cuchara... para utilizarlos en una de las actividades. También tiene que preparar hojas de papel con frases '¿Qué pasaría si ...?'. Las palabras para escribir un texto corto pueden ser modificadas para adaptarse al grupo. Al finalizar, el profesor resumirá la clase, una vez más señalando los beneficios del pensamiento creativo, y para terminar la clase animará a los estudiantes a crear una escultura de "grupo".





<b>5ª Tarea: Cómo afrontar el estrés y la ansiedad</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Social y cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Aprender a afrontar el estrés y la ansiedad		

### Descripción de la tarea:

Tendréis una discusión sobre los sentimientos y para eso crearéis una lista de sentimientos. Después responderéis la pregunta '¿Qué es el estrés?'. Después de una breve discusión, trabajaréis en pequeños equipos - cada uno tiene que responder a una pregunta diferente: 1 - ¿Cuál es la causa del estrés? / 2 - ¿Cuáles son los resultados positivos y negativos del estrés? / 3 - ¿Qué te viene a la mente cuando piensas en el estrés? ¿Cuál es su definición? / 4 - ¿Cuáles son los síntomas del estrés? ¿Cómo puedes reconocerlo? / 5 - ¿Cómo lidiar con el estrés (utilizad vuestras propias experiencias)? Cuando terminéis, presentad vuestras respuestas y escribidlas en un cartel.

### Indicaciones para el profesor:

Después de recordar a los estudiantes las reglas y hacer referencia a las clases anteriores, el profesor dará pie a una discusión. Es importante resumir todas las clases anteriores para enfatizar la información más importante. El profesor resume las actividades y enfatiza la importancia de lidiar con el estrés y la ansiedad. El profesor comenta con los alumnos maneras efectivas de combatir el estrés, p. ej. (Respiraciones lentas, profundas, flexión y relajación de los músculos), visualización (imaginación de cosas agradables) y silencio contando hasta diez), etc.

Al final, el profesor reúne toda la información de las clases anteriores y les pregunta a los estudiantes: "¿Qué habéis aprendido hasta ahora?"

<b>6ª Tarea: Lo que sé y lo que necesito saber</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a trabajar en equipos		



**Descripción de la tarea:**

En equipos haréis una lluvia de ideas sobre lo que sabéis acerca de las condiciones adecuadas para la vida en la Tierra y en el espacio. Preguntaros acerca de lo que necesitáis aprender con más detalle para resolver el problema principal. El representante de cada grupo presentará sus ideas al resto de la clase, y juntos completaréis una lista.

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor pide a los estudiantes que se aseguren de que no dejan ninguna idea importante.

<b>7ª Tarea: Planificación de equipo y asignación de responsabilidades</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Social y cívica Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a trabajar en equipos		

**Descripción de tarea:**

Ahora tenéis que planificar vuestro trabajo. Discutid los objetivos del proyecto y decidid cuáles son los objetivos de vuestro equipo. También tenéis que rellenar una encuesta para que posteriormente el profesor pueda evaluar vuestro trabajo y progreso.

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor se asegura de que los objetivos de los equipos se correspondan con los objetivos del proyecto. A cada miembro del equipo se le debe asignar un rol.





## TAREAS DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO

8ª Tarea: DNA - el portador de la información genética			Sesión: 1 h
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lógico-matemática Naturalista
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden sobre la historia de la genética, descubren qué es un gen y conocen la estructura del ADN y su función de llevar información genética que determina las características de todos los organismos		

**Descripción de la tarea:**

En grupos de tres intentaréis definir qué es un gen y averiguar qué significan las siglas del ADN. A continuación, veréis los siguientes videos ([https://youtu.be/o\\_-6JXLYS-k](https://youtu.be/o_-6JXLYS-k), <https://youtu.be/C1CRrtkWwu0>, <https://youtu.be/uXdzuz5Q-hs>) para encontrar las respuestas. Intentad recordar de qué elementos se compone el ADN y cómo funciona la complementariedad. Echad un vistazo a las fotos de los modelos de ADN y cread vuestro propio modelo utilizando perlas de colores o gominolas de color, cables e hilos.

**Herramientas de evaluación (rúbricas...):**

ADNrúbrica.doc

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor escuchará las respuestas de los estudiantes sobre los genes y el ADN. Después de ver el video, él / ella ayudará a los estudiantes a enumerar los elementos del ADN y los escribirá en la pizarra. Después de ver las fotos de ADN, el profesor ayudará a los estudiantes a hacer su propio modelo.

9ª Tarea: La primera ley de la segregación mendeliana			Sesión: 1 h
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Naturalista Corporal-cinestésica
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes conocen la ley de la segregación. Pueden distinguir entre fenotipo y genotipo, una célula homocigótica o heterocigótica, así como alelos dominantes y recesivos que determinan las características de todos los organismos.		





**Descripción del proyecto:**

Os dividiréis en grupos de 8. Después de ver el siguiente video sobre la herencia <https://youtu.be/Mehz7tCwjSE> pensad en diferentes ejemplos de alelos. A continuación, trataréis de resolver los siguientes problemas basándoos en lo que habéis aprendido del video:

Tarea 1) Los ojos oscuros son alelos dominantes mientras que los ojos azules son alelos recesivos. ¿Pueden unos padres con ojos oscuros tener un niño de ojos azules? Utilizad el cuadro de Punnett.

Tarea 2) Una mujer diestra (heterocigoto) se casó con un zurdo. ¿Cuál es el genotipo de cada persona y sus hijos? ¿Cuál es la probabilidad de tener un niño zurdo? Dibujad el cuadro de Punnett.

Tarea 3) Una mujer de cabello oscuro (heterocigoto) se casó con un hombre rubio. ¿Cuál es el genotipo de cada persona y sus hijos? ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo rubio? Dibujad el cuadro de Punnett.

Después, prepararéis una pantomima que ilustre una de las tareas. Los estudiantes que representéis los alelos de la madre os colocaréis una tarjeta roja en vuestra camiseta, y los que representéis los alelos del padre usaréis tarjetas amarillas. Caminaréis alrededor del aula al sonido de la música y cuando la música se pare, tendréis que juntaros con una pareja. Recordad que en cada pareja debe haber alelos de ambos padres.

**Herramientas de evaluación (rúbricas...):**

Ley Mendeliana rúbrica.doc

**Indicaciones para el profesor:**

Durante los videos, el profesor se asegurará de que los estudiantes comprenden su contenido. Escuchará las discusiones en grupos y corregirá los cuadros de Punnett y el trabajo de los estudiantes. Después de la pantomima, el maestro dará explicaciones adicionales, en caso de que fuese necesario.





10ª Tarea: Probabilidad		Sesión: 1-2 h	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Naturalista Lógico-matemática Corporal-cinestésica
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a calcular la probabilidad de que ocurra una característica genética en la descendencia.		

### Descripción de la tarea:

Tratad de recordar lo que es la probabilidad y si no recordáis echad un vistazo al libro de texto. A continuación, en equipos de 2-3, coged monedas y dados e intentad calcular la probabilidad de: 1) obtener cara al lanzar una moneda, 2) obtener un número impar al lanzar un dado, 3) obtener 2 caras al lanzar una moneda 3 veces 4) obtener 2 números primos al lanzar un dado dos veces. Después de algunos experimentos, intentad calcular la probabilidad y comparar vuestros resultados con los demás.

Después pensad en los datos que se necesitan para calcular la probabilidad de obtener un determinado rasgo genético. A continuación, ved un video <https://youtu.be/Qcmdb25Rnyo> y en grupos pequeños intentad resolver los siguientes problemas en inglés:

Problema 1. Imaginemos que criamos dos perros con el genotipo BbCc, donde el alelo B dominante especifica el color del pelaje oscuro (mientras que el alelo b recesivo hace referencia al color rubio del pelaje) y el alelo C dominante especifica el pelaje liso (mientras que el alelo c hace referencia al pelaje rizado). Suponiendo que los dos genes se clasifican de forma independiente y no están vinculados al sexo, ¿cómo podemos predecir el número de cachorros BbCc entre los descendientes? ¿Cuál es la probabilidad de obtener un genotipo Bb? ¿Cuál es la probabilidad de obtener un genotipo Cc? ¿Cuál es la probabilidad de obtener un genotipo BbCc?

Problema 2. En los perros, el color negro del pelaje (B) es dominante al color rubio (b), y el pelaje liso (C) domina al pelaje rizado (c). El gen del color del pelaje y el gen del tipo del pelo se encuentran en diferentes cromosomas, por lo que se clasifican de forma independiente, y no están relacionados con el sexo. En un cruce entre dos padres de BbCc, predecid la fracción de probabilidad de obtener descendencia con pelaje oscuro y pelo liso.

Comparad vuestros resultados con los otros grupos. Pensad en distintas formas en las que los científicos y los genetistas pueden utilizar la probabilidad en su trabajo. Discutid en vuestros equipos y luego compartid vuestras idead con el resto de la clase.



**Herramientas de evaluación (rúbricas...):**

El profesor evaluará la corrección de los cálculos en los problemas.

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor corregirá el trabajo de los estudiantes y, si es necesario, ofrecerá ayuda para resolver los problemas. Al resolver los problemas, los estudiantes pueden utilizar la siguiente página web:

<http://bit.ly/2tkYnkx>.

Respuestas:

Problema 1. Respuesta  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$

Problema 2. Respuesta 1/16

11ª Tarea: Los organismos transgénicos		Sesión: 2 h	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Naturalista Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes conocen los términos: organismos transgénicos, ingeniería genética y OGM. Tratan de responder a las siguientes preguntas: ¿Somos conscientes de lo que comemos? ¿Son los OMG peligrosos y nocivos?		

**Descripción de la tarea:**

Para esta actividad recogeréis y traeréis algunas de las etiquetas de productos y alimentos que se consumen con más frecuencia en vuestra familia. Colocaréis todas las etiquetas en una caja. Después, en equipos, trataréis de averiguar qué es un organismo transgénico y qué significan las siglas OGM. A continuación, en equipos de tres cogereis una etiqueta de la caja e intentaréis analizar el contenido del producto y averiguar si está genéticamente modificado o no. Después de analizar las etiquetas cada equipo compartirá lo que haya averiguado con el resto de la clase. Después, debatiréis sobre estas preguntas: ¿sabemos lo que comemos? ¿Leéis las etiquetas de los productos que compráis? ¿Ha cambiado esta actividad vuestro punto de vista acerca de los alimentos que consumís? ¿Vais a leer las etiquetas de aquí en adelante?

A continuación, ved los siguientes videos. En ellos se exponen diferentes opiniones sobre los OGM: <https://youtu.be/sH4bi60alZU>, <https://youtu.be/TkD20jgmsP8>. Ahora, vais a participar en un debate.

Para ello os dividiréis en dos grupos: los que estén a favor de los OGM y los que estén en contra. Os sentareis en frente del otro grupo y prepararéis los argumentos que apoyen vuestro punto de vista.





Tenéis 5 minutos para convencer al otro grupo. Después del intercambio de opiniones y argumentos, cada estudiante puede cambiar de grupo si ha sido convencido por los argumentos opuestos.

### Indicaciones para el profesor:

El profesor escuchará las respuestas de los estudiantes y hará las correcciones necesarias. El profesor se asegurará de que todos los estudiantes estén involucrados. El profesor explicará las reglas del debate y hará hincapié sobre el comportamiento correcto durante el debate (no interrumpir, respetar a las personas que están hablando, respetar diferentes opiniones, expresar acuerdo o desacuerdo...).

12ª Tarea: Evaluación del trabajo		Sesión: 1 h	
<b>COMPETENCIAS</b>	Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor Social y cívica Comunicación en la lengua materna	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes reflexionan sobre su trabajo en el proyecto y tratan de evaluarlo para mejorarlo.		

### Descripción de la tarea:

Participaréis en un debate que os ayudará a evaluar lo que se ha logrado en el proyecto hasta ahora. Se basa en los "Six Thinking Hats" de Edward de Bono. Os permitirá hacer frente de manera creativa a los problemas, centrándoos en seis perspectivas diferentes. Durante el debate, evaluaréis vuestro trabajo y la participación en el proyecto desde diferentes puntos de vista, dependiendo del color. Este método introducirá un cierto orden centrándose en un aspecto a la vez. Diferentes colores simbolizan diferentes enfoques para tratar un problema. Al cambiar los colores, deberéis tratar de cambiar vuestra forma de pensar. Todas las conclusiones, ideas y comentarios deben ser anotados.

### Significado de los colores:

El Sombrero Rojo significa sentimientos, intuiciones e impresiones. Al usar este sombrero puede expresar emociones y sentimientos y compartir temores, gustos, aversiones, amores y odios.

El Sombrero Blanco requiere información conocida o necesaria. Es lo opuesto al "sombrero rojo". Su lema es "Los hechos, sólo los hechos". Los participantes se centran sólo en los hechos.

El Sombrero Negro es el juicio - el defensor del diablo o por qué algo no puede funcionar. Detecta las dificultades y los peligros; las cosas que podrían salir mal. Probablemente es el más poderoso y útil de los sombreros, pero un problema si se utiliza en exceso.





El Sombrero Amarillo simboliza brillo y optimismo. Bajo este sombrero se exploran los aspectos positivos.

El Sombrero Verde se centra en la creatividad; las posibilidades, las alternativas y las nuevas ideas. Es una oportunidad para expresar nuevos conceptos y nuevas percepciones.

El Sombrero Azul se utiliza para administrar el proceso de pensamiento. Es el mecanismo de control que garantiza que se observen las pautas de los Seis Sombreros de Pensamiento.

### Indicaciones para el profesor:

Pueden usarse cintas o trozos de papel en lugar de sombreros. Lo más importante es que haya 6 colores diferentes: rojo, blanco, negro, amarillo, verde y azul. Cada estudiante debe tener el conjunto completo. El profesor moderará el debate, fijando el tiempo para cada parte y cambiando los colores para que todo el mundo se centre en el mismo tema. Los estudiantes también pueden ser divididos en seis grupos, cada grupo con un solo color y un aspecto a discutir.

<b>13ª Tarea: ¿Es la producción de alimentos genéticamente modificados una respuesta al problema del hambre en el mundo?</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica Comunicación en la lengua extranjera	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lógico-matemática Visual-espacial Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes saben lo que significa el hambre en el mundo, aprenden qué países sufren más y tratan de averiguar si los alimentos modificados genéticamente podrían proporcionar una solución al problema.		

### Descripción de la tarea:

En equipos realizaréis un mapa mental de lo que sabéis acerca del hambre en el mundo. Comparad vuestras ideas con los demás equipos. A continuación, leed el siguiente artículo en inglés "Comprender las definiciones clave para el hambre" y completad este cuestionario (<https://goo.gl/6drvCa>) para saber lo que recordáis una vez leído el artículo. Después, leed el artículo "¿Cuántas personas pasan hambre en el mundo?" y completad las siguientes preguntas (<https://goo.gl/jjazYT>). Una vez terminado con la lectura, mirad el mapa y nombrad los países que más sufren de desnutrición.





A continuación, leed el siguiente artículo (<https://goo.gl/ieFqu5>) y en equipos pensad en diferentes formas en las que la producción de alimentos genéticamente modificados podría ayudar a combatir el problema del hambre.

<b>14ª Tarea: Cálculo del área de una superficie; conversión de unidades de área (métricas e imperiales); y el cálculo de la eficiencia en la producción de alimentos</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Naturalista Lógico-matemática Visual-espacial Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a calcular el área de una superficie, a convertir las unidades métricas e imperiales, y a calcular el rendimiento en la producción de alimentos		

### Descripción de la tarea:

Pensad en las unidades de medida que conocéis y para qué las utilizáis. ¿Han sido estas unidades siempre las mismas? ¿Qué son las unidades imperiales? Tratad de responder a las preguntas entre vosotros y luego ved el siguiente video en inglés: <https://youtu.be/oAtDAoqdExw> para revisar sus respuestas.

¿Qué unidades de área y volumen conocéis? Ved este video <https://youtu.be/5EcNAxweb44> y a continuación intentad resolver estos problemas matemáticos (mate01.doc). Podéis utilizar la calculadora si necesitáis ayuda.

Comparad vuestros resultados con vuestros compañeros de clase. Pensad si el conocimiento que habéis utilizado para resolver los problemas podría ser útil para un agricultor y de qué forma.

### Herramientas de evaluación (rúbricas...):

Mate rúbrica.doc

### Indicaciones para el profesor:

Se pueden conseguir más videos sobre la conversión de unidades en esta página web: [khanacademy.com](https://www.khanacademy.com), por ejemplo <https://goo.gl/WTQ4Jz>





<b>15ª Tarea: Análisis de los datos estadísticos en forma de tablas y gráficos</b>		<b>Sesión: 1 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica Comunicación en la lengua materna Comunicación en la lengua extranjera	<b>INTELIGENCIAS</b>	Visual-espacial Lingüístico-verbal Lógico-matemática
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a analizar datos en forma de diagramas y gráficos para poder leer textos con datos estadísticos		

### Descripción de la tarea:

Ved la siguiente presentación y pensad en las diferentes formas en las que se pueden presentar los datos estadísticos. <https://youtu.be/lxqoOfSQIAs>.

Después de ver la presentación id al sitio web [hcommodities by country](http://hcommodities.by.country) y analizad los datos de la producción de alimentos de vuestro país en el año 2013. Comparad estos datos con los de los años 1977 y 2005. ¿Qué conclusiones sacáis? A continuación, comparad los datos (del año 2013) con otros países, por ejemplo, Estados Unidos, Holanda, India, etc.

### Indicaciones para el profesor:

El profesor escuchará a los alumnos mientras debaten las cuestiones. Se puede encontrar más información acerca de la producción global de alimentos en <http://www.fao.org/worldfoodsituation/en/>.

<b>16ª Tarea: Camuflaje</b>		<b>Sesión: 1-2 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica Comunicación en la lengua materna Comunicación en la lengua extranjera	<b>INTELIGENCIAS</b>	Visual-espacial Naturalista Musical Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden cómo la naturaleza permite a las especies ajustar y modificar su apariencia		

### Descripción de la tarea:

Empezaréis la clase con una lluvia de ideas- ¿sabéis cómo las plantas y animales se ajustan y se adaptan a la naturaleza para poder sobrevivir y cazar? Intentad pensar en la pregunta encontrar algunos ejemplos. A continuación ved el siguiente video en inglés <https://youtu.be/qkkCORFI-0g> para ver si habéis acertado o no. Después, leeréis este artículo <http://someinterestingfacts.net/animal-camouflage-facts/> para aprender cómo se camuflan los animales. En equipos, pensad en vuestra planta o animal y describidlo centrándoos en las técnicas de camuflaje que puedan utilizar.



**Indicaciones para el profesor:**

Antes de ver el video, el profesor enseñará el vocabulario necesario para poder entender el video y el texto.

<b>17ª Tarea: Vamos a crear un organismo transgénico</b>			<b>Sesión: 2-3 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Matemática, científica y tecnológica Digital	<b>INTELIGENCIAS</b>	Visual-espacial Naturalista Musical
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes diseñan y crean modelos de organismos transgénicos		

**Descripción de la tarea:**

Ahora os toca utilizar vuestros conocimientos y todo lo aprendido en las clases anteriores para diseñar vuestro propio modelo, puede ser una quimera, un híbrido o un mutante. Podéis hacer un dibujo, una imagen o un modelo 3D.

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor les recordará a los alumnos que tienen que sacar fotos de sus modelos para luego poder publicarlos en el periódico digital.

<b>18ª Tarea: Preparación del periódico digital</b>			<b>Sesión: 3-4 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Digital Comunicación en la lengua extranjera	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lógico-matemática Visual-espacial Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a hacer un periódico digital para mostrar los resultados de su trabajo en el proyecto		

**Descripción de la tarea:**

Pensad las secciones que queráis que aparezcan en vuestro periódico. Recoged todo el material que hayáis creado en las clases anteriores y elegid un software para crear vuestro periódico digital. En él recogeréis todo vuestro trabajo y los hallazgos obtenidos.





**Indicaciones para el profesor:**

El profesor se encargará de que todos los estudiantes participen de forma activa en la actividad.

**TAREAS FINALES**

<b>19ª Tarea: Presentación del resultado final</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Comunicación en la lengua materna Social y cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lingüístico-verbal Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes presentan su periódico digital		

**Descripción de la tarea:**

Durante una asamblea de la escuela presentaréis vuestro proyecto y el resultado final a vuestros amigos e invitados de la escuela. Deberéis compartir vuestras experiencias, hablar de lo que habéis aprendido, decid cuál ha sido la parte más difícil / más fácil...

**Herramientas de evaluación (rúbricas...):**

Será evaluado según el sistema escolar.

**Indicaciones para el profesor:**

La asamblea escolar será tanto una forma de presentar el resultado final como una preparación para la evaluación del proyecto.

<b>20ª Tarea: Diseminación del producto final</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<b>COMPETENCIAS</b>	Comunicación en la lengua materna Social and cívica Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	<b>INTELIGENCIAS</b>	Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes difunden el resultado del proyecto		



**Descripción de la tarea:**

Enviad un email a las escuelas locales informando sobre vuestro proyecto, su finalidad y los resultados obtenidos.

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor ayudará a los estudiantes con la estructura del email y el registro del lenguaje.

21ª Tarea: Evaluación final del proyecto			Sesión: 1 h
<b>COMPETENCIAS</b>	Comunicación en la lengua materna Social and cívica	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprender a evaluar su trabajo		

**Descripción de la tarea:**

Realizaréis la evaluación del proyecto, vuestra participación y el resultado final. Rellenad un cuestionario y discutid vuestra participación en el proyecto.

**Herramientas de evaluación (rúbricas...):**

Encuesta2.docx

**Indicaciones para el profesor:**

El profesor debe señalar lo importante que es llevar a cabo la evaluación correctamente y sacar conclusiones para futuros proyectos. Los resultados de ambas encuestas deben ser calculados y comparados, lo que permitirá a los profesores evaluar si los estudiantes se desarrollan social y personalmente. Gracias a las últimas preguntas abiertas será posible comprobar si a los estudiantes les gusta esta forma de aprender y si es interesante.

