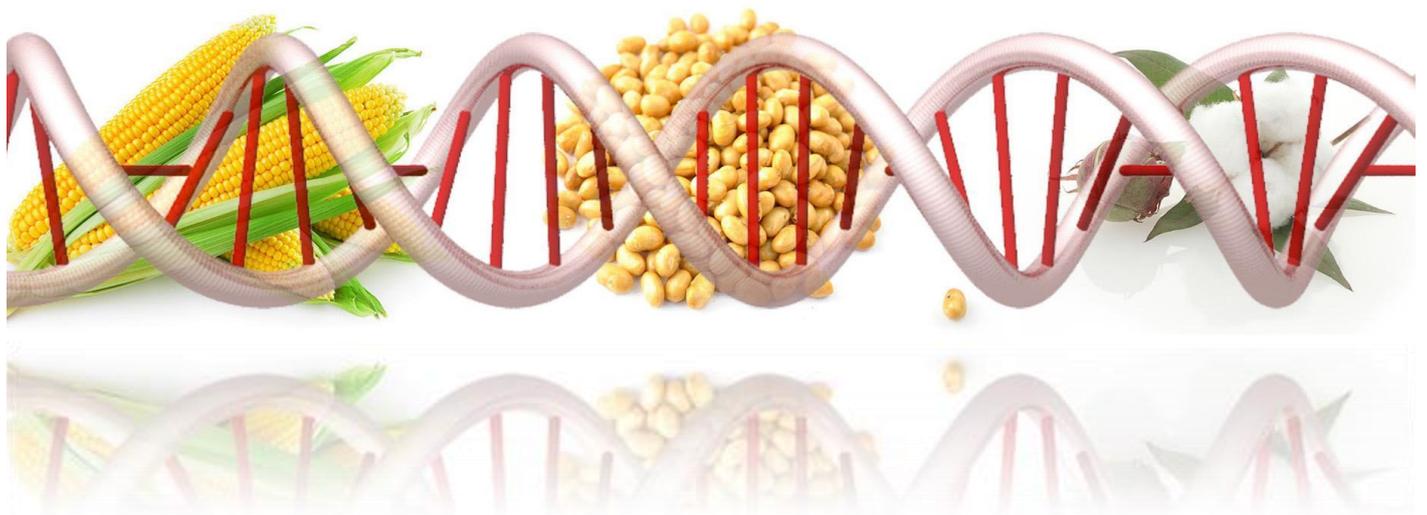


# GUÍA DEL ALUMNO

**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  
mihaelaachihaitei@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

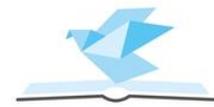
# TABLA DE CONTENIDOS

DETALLES DEL PROYECTO .....	1
OBJETIVOS DISCIPLINARES Y TRANSVERSALES .....	2
SECUENCIA DE TAREAS.....	4
INDICADORES .....	5
TAREAS.....	7
TAREAS PREVIAS .....	7
TAREAS DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO .....	11
TAREAS FINALES .....	18

**DETALLES DEL PROYECTO**

CURSO ACADÉMICO	2017-2018																				
NIVEL	4º ESO (15-16 años)																				
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																					

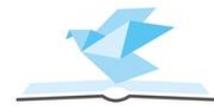




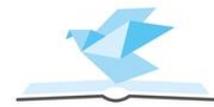
INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	INTELIGENCIA	TAREAS
	1. Interpersonal	1,2,4,5,6,7,18,20
	2. Intrapersonal	5,6,7,18,20
	3. Visual-espacial	4,13,14,15,16,17,18
	4. Corporal-cinestésica	4,9,10
	5. Musical	9,16,17
	6. Lingüístico-verbal	3,4,11,12,13,14,15,16,18,19,20
	7. Lógico-matemática	4,8 9,10,13,14,15,18
	8. Naturalista	8,9,10,11,14,16,17

OBJETIVOS DISCIPLINARES y TRANSVERSALES
<p>OBJETIVO PRINCIPAL</p> <p><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><b>0.Objetivo General</b></p> <p>0.1. Aprender a trabajar en equipos</p> <p><b>1.Ciencias</b></p> <p>1.1. Biología: Analizar y aprender sobre genes, ADN, herencia mendeliana y genética</p> <p>1.2. Biología: Conocer los organismos transgénicos en la producción de alimentos</p> <p>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

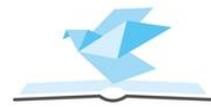
### **5. Informática**

- 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

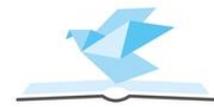
Cuestionario2.docx

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.

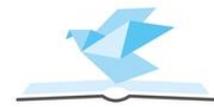
Os sentaréis en un círculo y hablaréis sobre las reglas de cooperación que se aplicarán durante el proyecto. Después de elegir las reglas más importantes, las anotaréis en un cartel, y después de la aprobación general, colocaréis el cartel en la pared. A continuación, jugaréis al juego de la 'Silla', 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





2ª Tarea: Escucha activa - asertividad			Sesión: 1 h
COMPETENCIAS	Social y cívica	INTELIGENCIAS	Interpersonal
OBJETIVOS	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.

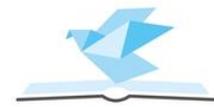
Después de compartir vuestras ideas, os pondréis en pareja y expresaréis vuestra opinión sobre el siguiente tema: "¿Qué pensáis sobre las condiciones de vida en la Tierra?" Durante las conversaciones intentar parafrasear: 'Así que piensas que ...', 'Si te he entendido correctamente ...', '¿Quieres decir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

3ª Tarea: Presentación del proyecto			Sesión: 1 h
COMPETENCIAS		INTELIGENCIAS	Lingüístico-verbal
OBJETIVOS	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.

<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.

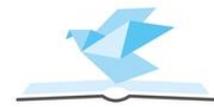
En la siguiente actividad, el profesor repartirá entre los equipos un objeto cotidiano, por ejemplo una cuchara, llaves, un martillo... y os pedirá que penséis en formas inusuales en las que podrían ser utilizados. Tenéis que escribir vuestras ideas, decidir la mejor y presentarla al resto de la clase.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

<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.

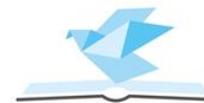
<b>6ª Tarea: Lo que sé y lo que necesito saber</b>		<b>Sesión: 1 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	<b>INTELIGENCIAS</b>	Interpersonal Intrapersonal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes aprenden a trabajar en equipos		

### 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.

<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.

**TARES DE INVESTIGACIÓN / DESARROLLO**

<b>8ª Tarea: DNA - el portador de la información genética</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<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:**

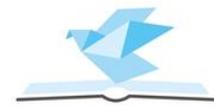
En grupos de tres intentaréis definir qué es un gen y averiguar qué significan las siglas del ADN. A continuación, veréis los siguientes videos ([https://youtu.be/o\\_-6JXLYS-k](https://youtu.be/o_-6JXLYS-k), <https://youtu.be/C1CRrkWwu0>, <https://youtu.be/uXdzuz5Q-hs>) para encontrar las respuestas. 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

<b>9ª Tarea: La primera ley de la segregación mendeliana</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<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/Mehz7tCxjSE> 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...):

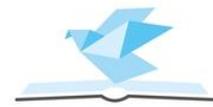
Ley Mendeliana rúbrica.doc

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.

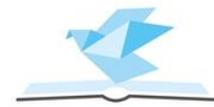
Comparad vuestros resultados con los otros grupos. Pensad en distintas formas en las que los científicos y los genetistas pueden utilizar la probabilidad en su trabajo. Discutid en vuestros equipos y luego compartid vuestra idea con el resto de la clase.

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

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

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?

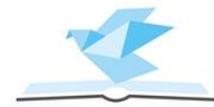
A continuación, ved los siguientes videos. En ellos se exponen diferentes opiniones sobre los OGM: <https://youtu.be/sH4bi60alZU>, <https://youtu.be/TkD20jgmsP8>. Ahora, vais a participar en un debate. Para ello os dividiréis en dos grupos: los que estén a favor de los OGM y los que estén en contra. 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.

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.

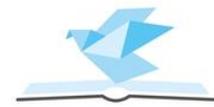
El Sombrero Azul se utiliza para administrar el proceso de pensamiento. Es el mecanismo de control que garantiza que se observen las pautas de los Seis Sombreros de Pensamiento.

<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

<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	<b>INTELIGENCIAS</b>	Visual-espacial Lingüístico-verbal Lógico-matemática





	Comunicación en la lengua extranjera		
<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.

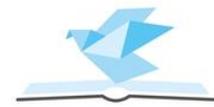
<b>16ª Tarea: Camuflaje</b>		<b>Sesión: 1-2 h</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	Aprender a aprender Matemática, científica y tecnológica Comunicación en la lengua materna Comunicación en la lengua extranjera	<b>INTELIGENCIAS</b>	Visual-espacial Naturalista Musical Lingüístico-verbal
<b>OBJETIVOS</b>	Los estudiantes 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/gkkCORFI-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.

<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.

<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.

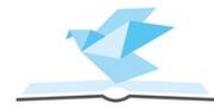
**TAREAS FINALES**

<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.

<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.

<b>21ª Tarea: Evaluación final del proyecto</b>			<b>Sesión: 1 h</b>
<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

