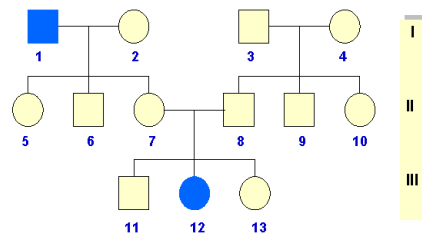


ANEXOS

Anexo I: Prueba escrita

1. Define los siguientes conceptos: gen, alelo, fenotipo, heterocigosis. (1 punto)
2. ¿Cuál es la diferencia entre herencia codominante e intermedia? (1 punto)
3. ¿Podría ser que un niño de grupo sanguíneo AB tuviera un progenitor de grupo sanguíneo 0? Razona tu respuesta. (1 punto)
4. Ciertos caracteres, como la enfermedad de la hemofilia, están determinados por un gen recesivo ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre normal (X^HY) y una mujer portadora (X^HX^h)? Haz un esquema de cruzamiento bien hecho. (1 punto)
5. En los guisantes, el gen para el color de la piel tiene dos alelos: amarillo (A) y verde (a). El gen que determina la textura de la piel tiene otros dos: piel lisa (B) y rugosa (b). Se cruzan plantas de guisantes amarillos-lisos (AaBb) con plantas de guisantes verdes-lisos (aaBb). De estos cruces se obtienen 1000 guisantes. ¿Qué cantidad de guisantes de cada tipo resultarían del cruce, tanto en genotipo como en fenotipo? Haz un esquema de cruzamiento bien hecho. (2 puntos)
6. En relación con el problema anterior, ¿qué ley de Mendel puedes deducir del mismo? Enúnciala. (1 punto)
7. Un matrimonio (7, 8) ha tenido una hija (12) con una determinada enfermedad genética. El padre de la niña (8) echa la culpa a la madre, pues su padre (1), abuelo de la niña, también presentaba la enfermedad. ¿Tiene razón? ¿El gen responsable de la enfermedad es dominante o recesivo? Rellena el árbol con los genotipos que puedas deducir. (2 puntos)

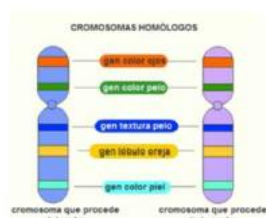
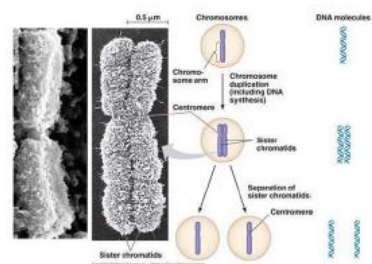
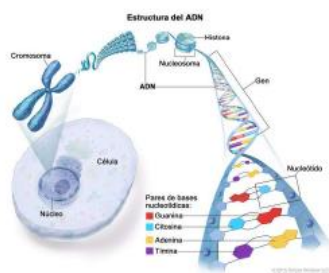
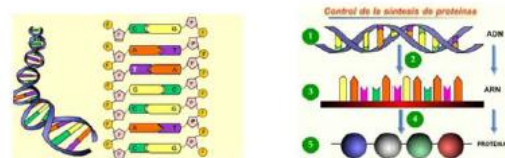


8. Define organismo transgénico y cita tres posibles aplicaciones de estos. (1 punto)

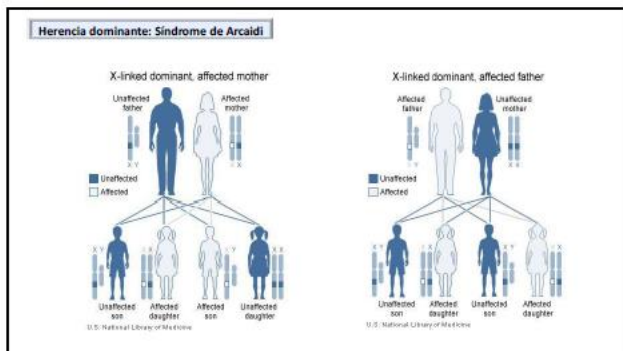
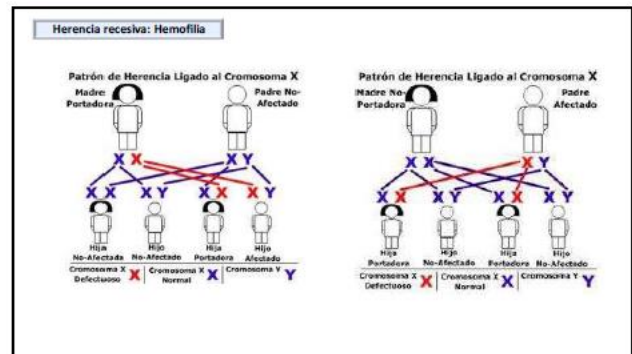
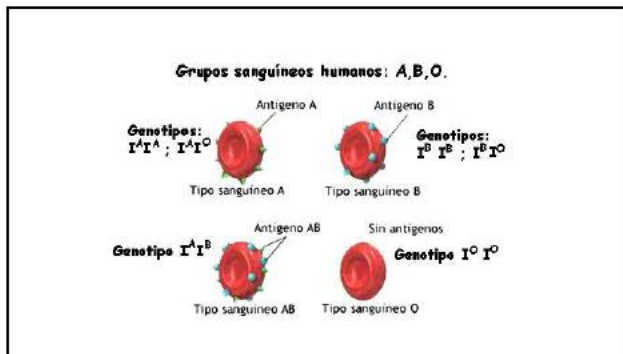
Anexo II: Presentación de Power Point utilizada como apoyo en la UD

LA HERENCIA

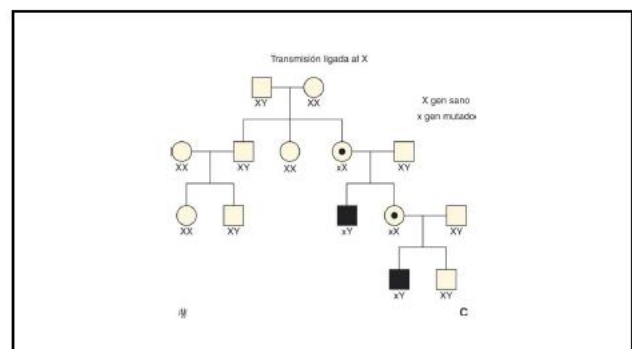
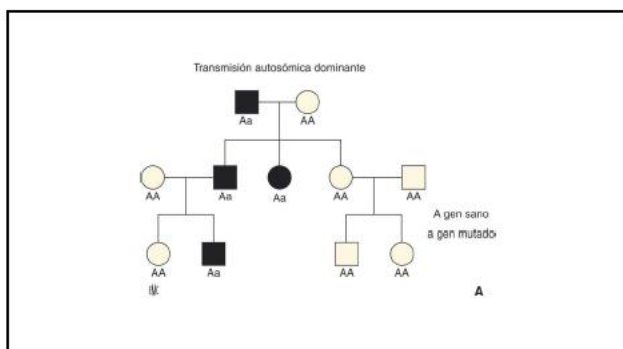
TEMA 8



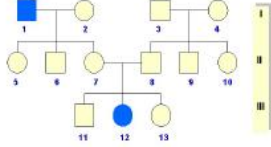
	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo	Anti-B	Anti-A	Ninguno	Anti-A y Anti-B
Antígenos en los eritrocitos	Antígeno A	Antígeno B	Antígenos A y B	Ninguno



1. Ciertos caracteres, como la enfermedad de la hemofilia, están determinados por un gen recesivo ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre normal (X^HY) y una mujer portadora (X^HX^h)? Haz un esquema de cruzamiento.
2. Ciertos caracteres, como el daltonismo, están determinados por un gen recesivo (d) ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre daltónico y una mujer normal no portadora? Haz un esquema de cruzamiento.



Un matrimonio (7, 8) ha tenido una hija (12) con una determinada enfermedad genética. El padre de la niña (8) echa la culpa a la madre, pues su padre (1), abuelo de la niña, también presentaba la enfermedad. ¿Tiene razón? ¿El gen responsable de la enfermedad es dominante o recesivo? Rellena el árbol con los genotipos que puedas deducir.

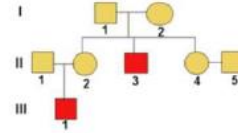


1. Ciertos caracteres, como la enfermedad de la hemofilia, están determinados por un gen recesivo ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre normal (XHY) y una mujer portadora (XhXh)? Haz un esquema de cruzamiento.

2. En el siguiente árbol genealógico, los cuadros rojos representan a personas afectadas de hemofilia, enfermedad determinada por un alelo recesivo ligado al sexo.

- ¿Qué probabilidad tiene de tener un hijo sano?

- ¿La pareja II4 y II5 tiene alguna probabilidad de tener un hijo hemofílico?

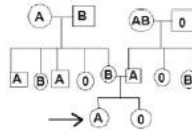


3. En la familia de la ilustración se indican los grupos sanguíneos de cada individuo (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo). Uno de los miembros de la genealogía tiene un grupo sanguíneo no explicable en base al tipo de herencia del carácter. Indicar de qué persona se trata. Indicar cuál de estas dos explicaciones es la más probable:

- La persona en cuestión es hijo/hija extramatrimonial de la persona que figura como su madre en la genealogía.

- Hubo una confusión (cambio de niño/a) en la clínica en que nació esta persona.

La persona señalada con una flecha se casa con un hombre que tiene un grupo sanguíneo AB. Determine qué grupos sanguíneos pueden tener sus hijos, así como la probabilidad de cada uno de ellos.

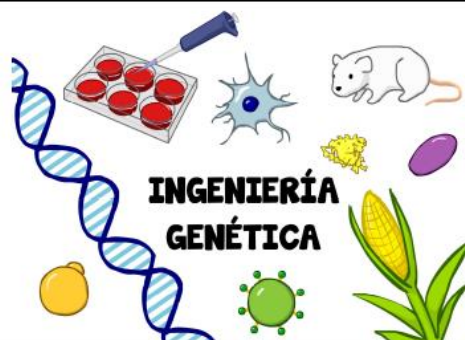
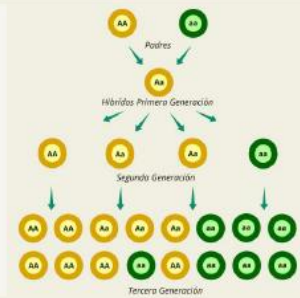


Las tres leyes de la genética de Mendel

Primera ley
Cuando se cruzan dos variedades de individuos de raza pura para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

Segunda ley
Cuando se cruzan variedades de la primera generación entre sí, se obtienen semillas amarillas y verdes en la proporción 3:1 (75% amarillas y 25% verdes).

Tercera ley
Cuando se cruzan plantas que difieren en dos caracteres (dihíbridos), cuyo genotipo, por ejemplo es AaBb, se originan cuatro tipos distintos, que se combinaron de todas las formas posibles. En total se obtienen 16 genotipos posibles.



ORGANISMO GENÉTICAMENTE MODIFICADO → organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética.

5.2. Los organismos transgénicos

Un organismo transgénico es aquel al que se le ha introducido en su ADN uno o varios genes procedentes de otro organismo distinto.

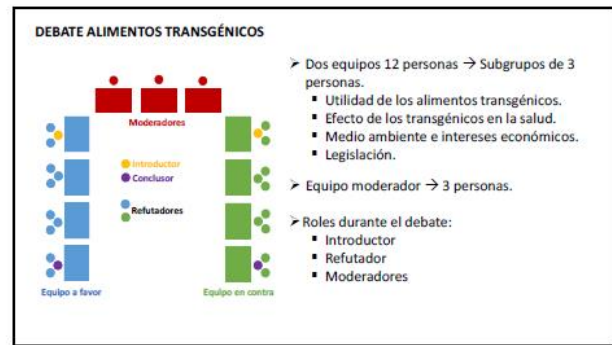
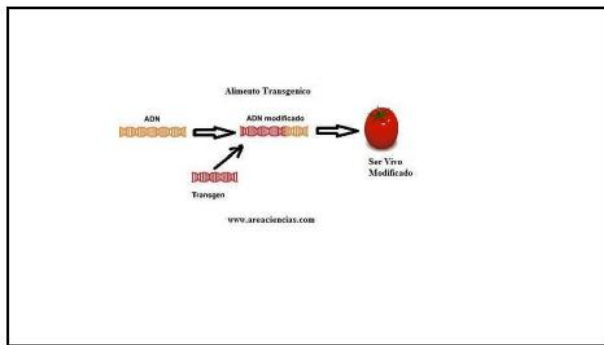
Las aplicaciones de los organismos transgénicos son diversas:

• Obtención de bacterias o levaduras transgénicas capaces de producir antibióticos, insulina humana, etc.

En el siguiente esquema, podemos ver resumido un proceso sencillo de transgénesis:



Para a los vertidos derivados de la obtención de transgénicos, se desconocen las repercusiones sobre la salud (puede ocasionar alergias, de resistencia a antibióticos en bacterias, o sobre el ambiente (transferencia de resistencia a variedades silvestres, liberación de variedades autorreguladas) que pueden condicionar su consumo y su utilización a gran escala.



DEBATE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS: NORMAS

MIEMBRO	TIEMPO
Introducutor equipo a favor	3'
Introducutor equipo en contra	3'
Refutador equipo en contra	3'
Refutador equipo a favor	3'
Conclutor equipo en contra	3'
Conclutor equipo a favor	3'

- Mismo tiempo de exposición para las dos posturas.
- Siempre comienza el equipo que defiende la postura a favor. A continuación, interviene el equipo en contra y continúa de nuevo el equipo a favor, de tal forma que el debate termina con la intervención del grupo que está a favor.
- El debate presenta una duración de 40 minutos.
- Al final de este, los moderadores determinan quien ha ganado el debate.

Anexo III: Temporalización de la UD

A continuación, se muestra la temporalización de la unidad por sesiones, indicando las actividades que se realizaron cada día. Cada sesión se dividió en bloques, que se separaron en función de unos determinados conceptos:

i. Sesión 1: ADN. Genes y alelos

Conceptos generales: gen, cromosomas, alelos, locus

Durante esta sesión se repasaron conceptos clave necesarios para comprender los contenidos de la UD, como son: ADN, intrón y exón o concepto de gen. Además, se recalcó que, si bien el dogma un gen igual a una proteína no es tan estricto, bien puede relacionarse un gen con un carácter. En este punto, se utilizaron imágenes más representativas que las recogidas en el libro de texto, con el objetivo de que los alumnos viesen la relación física entre cadena de ADN-gen-cromosoma. Así mismo, se utilizaron imágenes de microscopía electrónica, para que viesen como es un cromosoma en realidad.

Con el concepto de gen se definió alelo como cada una de las variantes posibles de un mismo gen, y se pusieron ejemplos sencillos para facilitar su comprensión. En este punto se introdujeron nociones sobre herencia dominante y recesiva a través de la resolución de problemas prácticos. Finalmente, se definió el concepto de locus como el lugar del cromosoma donde se sitúa un determinado gen (alelo).

ii. Sesión 1: La transmisión de los caracteres

Conceptos: cromosomas homólogos, gametos, células haploides, meiosis.

En este punto, se repasó la meiosis, a través de preguntas orales a los alumnos, para relacionarlo a continuación con los conceptos de gametos y células haploides. Así mismo, se recordó que la unión de los dos gametos permite que las células somáticas tengan un par de cromosomas homólogos.

En este punto, se utilizó como recurso la presentación aportada en el siguiente enlace, que sirvió para crear un hilo conductor durante la clase:

<https://prezi.com/qmwy2dwthq5k/caracteres-hereditarios-dominantes/>

iii. Sesión 1: La herencia y sus tipos

Conceptos: fenotipo, genotipo, homocigoto, heterocigoto

Durante esta parte de la clase se nombraron los principales tipos de herencia: dominante, intermedia, codominante. En este punto finalizó la primera sesión 1, que continuó en la siguiente sesión concretando los tipos de herencia.

iv. Sesión 2: Herencia dominante

Esta segunda sesión se dedicó a explicar los diferentes tipos de herencia genética: dominante, intermedia y codominante y herencia de alelos múltiples.

La clase comenzó con la definición de herencia dominante como aquella en la que la información de un alelo domina sobre la información de otro. Además, durante esta sesión se relacionó el concepto de fenotipo con el de genotipo. Para facilitar la comprensión de los tipos de herencia se dedicó tiempo de la clase a realizar actividades/preguntas del libro, así como problemas que previamente había preparado.

Por otro lado, para facilitar la comprensión de los conceptos se utilizaron ejemplos que pudiesen llamar su atención, al determinar algún rasgo llamativo o curioso, como el caso de la presencia de barbilla partida o no, la capacidad para doblar la lengua o no, etc.

v. Sesión 2: Herencia intermedia y herencia codominante

Conceptos: Alelos equipotentes. Herencia intermedia y herencia codominante.

En esta parte de la clase se explicaron las diferencias entre herencia intermedia y codominante. Además, se remarcó la importancia de diferenciar estos tipos de herencia de la herencia dominante. Como ejemplos, en este caso, se utilizaron los aportados por el libro de texto (color de las flores y color del plumaje de las gallinas).

vi. Sesión 2: Herencia de alelos múltiples (grupo sanguíneo AB0)

En este punto de la clase, se hizo hincapié en la existencia de caracteres en los que los genes no solo presentan dos variables o alelos, sino que pueden presentar más de dos variables y en consecuencia aparecen más de dos fenotipos. Además, se aprovechó esta parte de la UD para remarcar la importancia de las donaciones de sangre, trabajando de este modo la CSC. De nuevo recurrí a la utilización de la presentación de Power point como apoyo, utilizando en este caso una tabla en la que se mostraban los diferentes fenotipos posibles, así como los anticuerpos presentes en cada una de las variables.

vii. Sesión 3: Herencia del sexo y herencia ligada al sexo

En esta parte de la unidad se incidió en la diferencia entre cromosomas autosómicos y cromosomas sexuales. Se explicaron también las diferencias a nivel cromosómico entre hombres y mujeres. Finalmente, se habló de enfermedades ligadas a los cromosomas sexuales, tanto al cromosoma X como al Y.

Para diferenciar la herencia recesiva de la dominante, se pusieron ejemplos de enfermedades que siguen estos patrones hereditarios.

viii. Sesión 3: Árboles genealógicos

Esta parte de la UD se trabajó de manera práctica, relacionando todos los conceptos explicados en sesiones anteriores, con el objetivo de que viesen, a través de diferentes ejercicios, los distintos patrones de herencia y fuesen capaces de construir árboles genealógicos a través de la información de algunos de los componentes del árbol, con el fin de que pudieran obtener los genotipos de los parentales o las distintas generaciones.

ix. Sesión 4: Las Leyes de Mendel

Puesta que esta sesión fue la última en la que se explicaron conceptos teóricos al uso, se utilizó parte de la sesión para resolver dudas y realizar problemas de repaso a partir de los cuales se podían ir infiriendo o concluyendo las tres leyes de Mendel. De esta forma, eran los propios alumnos los que deducían las Leyes de Mendel de manera autónoma (REF).

Finalmente, se introdujeron de manera breve los siguientes conceptos, que están directamente relacionados con los contenidos que se pretendió tratar mediante la actividad de debate argumentativo:

- Biotecnología e ingeniería genética
- Terapia génica
- Organismos transgénicos

Además, al final de la sesión se explicó el debate argumentativo que se iba a desarrollar durante las siguientes sesiones. En este punto, se hicieron los grupos para el debate y se explicaron las normas que se seguirían. T

x. Sesión 5: Búsqueda de información para el debate

En esta ocasión, la sesión tuvo lugar en la sala de ordenadores del centro, donde los alumnos pudieron buscar información sobre los alimentos transgénicos. Antes de que empezase la búsqueda de información, se les proporcionó un guión con direcciones interesantes, aportándoles recursos en castellano y en inglés. Igualmente, los alumnos dispusieron de un glosario con términos clave en el tema a tratar.

Concretamente, los estudiantes buscaron información sobre utilidades de los transgénicos, seguridad, legislación e intereses económicos, en función de los grupos asignados el día anterior.

Además, los alumnos buscaron también noticias relacionadas, pero con puntos de vista diferentes, con el objetivo de fomentar el pensamiento crítico y de que fuesen capaces de determinar cómo varía una noticia al ser contada desde perspectivas contrarias.

El objetivo de esta actividad era trabajar las siguientes competencias clave: la competencia en comunicación lingüística (CCL), la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), la competencia digital (CD), la competencia aprender a aprender (CAA), las competencias sociales y cívica (CSC) o la competencia conciencia y expresiones culturales (CCEC).

xi. Sesión 6: Debate sobre los alimentos transgénicos

Durante este día se llevó a cabo el debate sobre alimentos transgénicos, cuya metodología y aplicación se explicará en los siguientes apartados de este TFM. A modo de resumen, es importante destacar que los profesores tuvimos el papel de observadores, ya que hubo un equipo moderador que fue guiando el transcurso del debate, y que se pretendía que plantearse cuestiones sobre los siguientes puntos:

- Utilidad de los alimentos transgénicos.
- Alimentos nutraceuticos.
- Posible papel en la alimentación mundial.
- Mitos sobre la influencia en la salud.
- Intereses económicos, patentes y empresas.
- Influencia en los ecosistemas.
- Soja transgénica e influencia en los cambios sobre los hábitos alimenticios.
- Legislación en materia de alimentos de transgénicos.

xii. Sesión 7: examen

El último día de la UD, se llevó a cabo una prueba escrita para evaluar tanto los contenidos teóricos de las sesiones convencionales como los que se trataron a través de la actividad del debate.

Anexo IV: Rúbrica para la evaluación del trabajo cooperativo en el desarrollo de la actividad

Equipo integrado por:

Puntuación:

CRITERIOS VALORADOS	4	3	2	1	PUNTOS
Participación grupal	Todos los alumnos participan con entusiasmo	Al menos $\frac{3}{4}$ de los estudiantes participan activamente	Al menos la mitad del grupo participa de manera activa	Sólo uno o dos estudiantes participan activamente en el debate	
Reparto de tareas	Todos los estudiantes contribuyen de manera equitativa a la búsqueda y aportación de argumentos	La mayor parte de los miembros del grupo tiene responsabilidades en la ejecución de la actividad	La mitad de los miembros del grupo comparten las responsabilidades de la tarea	La responsabilidad recae en una o dos personas	
Calidad de la interacción	Muestran respeto por el turno de palabra y las opiniones de los demás, escuchan y aportan argumentos bien elaborados y razonados, que contribuyen al enriquecimiento del debate	Aparecen discusiones centradas en la tarea y tienen conocimientos sobre el tema de debate	Escucha activa con atisbos de interacción en el debate y evidencias de aparición de discusión	Poca interacción entre los miembros del grupo y con el otro grupo, ausencia de respeto del turno de palabra y muestras de distracción	
Interacción intragrupo	Cada estudiante tiene un rol definido y lo desempeña adecuadamente	Cada estudiante tiene un rol asignado, pero no está claramente definido	Hay roles asignados, pero los estudiantes no se adhieren a estos	No aparece esfuerzo por asignar roles a los miembros del grupo	

Anexo V: Rúbrica del trabajo individual de los alumnos

Rúbrica del trabajo individual de los alumnos

Alumno:

Puntuación:

Valoración	1	2	3	4	Total
Redacción					
1- No es clara, sin estructura ni nexos de unión. 2- Vagamente estructurada. 3- Correctamente estructurada. 4- Correctamente estructurada, facilidad de lectura.					
Explicación y definición de conceptos					
1- No desarrolla ningún concepto. 2- Desarrolla algún concepto, pero no de manera clara. 3- Define los conceptos correctamente. 4- Define los conceptos y amplía información.					
Expresión escrita					
1- Utiliza un lenguaje cotidiano. 2- Utiliza lenguaje cotidiano con términos científicos escasos. 3- Utiliza un lenguaje científico. 4- Utiliza un lenguaje científico muy apropiado.					
Conocimiento de los contenidos					
1- No conoce los contenidos. 2- Conoce los contenidos. 3- Conoce y relaciona los contenidos adecuadamente. 4- Conoce, relaciona adecuadamente y aporta ejemplos.					
Argumentación y opinión					
1- No aporta su opinión. 2- Aporta su opinión, pero no la argumenta. 3- Aporta su opinión utilizando argumentos, pero de manera breve. 4- Aporta su opinión adecuadamente, en base a argumentos científicos.					