



Educación Ambiental

Cuaderno del alumno

4º ESO





Índice

<i>I Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.....</i>	<i>Pág 4</i>
<i>II Diversidad animal y vegetal.....</i>	<i>Pág 5</i>
<i>Actividad II.1.....</i>	<i>Pág 6</i>
<i>Actividad II.2.....</i>	<i>Pág 11</i>
<i>III Contaminación Ambiental.....</i>	<i>Pág 12</i>
III.A. Contaminación del suelo.....	<i>Pág 13</i>
<i>Actividad III.A.1.....</i>	<i>Pág 14</i>
<i>Actividad III.A.2.....</i>	<i>Pág 15</i>
III.B. Contaminación del agua.....	<i>Pág 16</i>
<i>Actividad III.B.1.....</i>	<i>Pág 17</i>
<i>Actividad III.B.2.....</i>	<i>Pág 18</i>
III.C. Contaminación del aire	<i>Pág 19</i>
<i>Actividades III.C.1 y III.C.2.....</i>	<i>Pág 20</i>
<i>IV Estudios de Investigación.....</i>	<i>Pág 21</i>
IV.A. Cartografía de la vegetación	<i>Pág 22</i>
<i>Actividad IV.A.1.....</i>	<i>Pág 23</i>
IV.B. Macroinvertebrados fluviales.....	<i>Pág 25</i>
<i>Actividad IV.B.1.....</i>	<i>Pág 26</i>
IV.C. Inventario de la flora de interés.....	<i>Pág 29</i>
<i>Actividad IV.C.1.....</i>	<i>Pág 30</i>





Índice

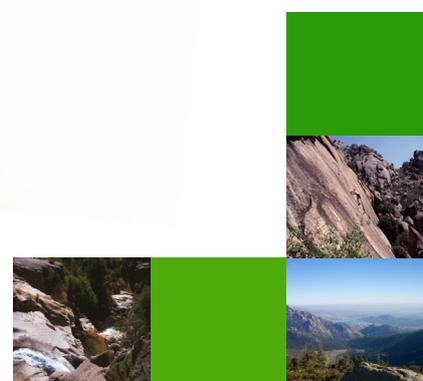
V Para que nada se nos escape..... Pág 33

V.A. Pirámides ecológicas.....Pág 34

Actividad V.A. 1..... Pág 36

V.B. Nos convertimos en profesores.....Pág 38

V.C. Nuevo material didáctico para el Parque.....Pág 41





I Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama

La Sierra de Guadarrama es una larga y estrecha cadena montañosa de aproximadamente 500 kilómetros de longitud, que forma parte del Sistema Central y cruza de este a oeste el centro de la Península Ibérica, percibiéndose como un territorio montañoso de faldas boscosas y cumbres muchas veces nevadas.

La Sierra de Guadarrama se encuentra en el tramo medio del Sistema Central, haciendo de frontera entre las provincias de Madrid, Segovia y parte de Ávila, separando las mesetas castellanas y las cuencas de los ríos Tajo y Duero. Sus límites se determinan desde las Sierras de Abantos, en El Escorial, hasta el Puerto de Somosierra”.

Atendiendo a su geología, el tipo de materiales que forman la Sierra son básicamente granitos y gneises, es decir, rocas ácidas. Por ello, la Sierra contiene unos relieves característicos, provenientes de la degradación de la roca mediante agentes erosivos como el agua y el viento, destacando por ejemplo, La Pedriza de Manzanares. Además, cabe mencionar que las condiciones ecológicas de la Sierra de Guadarrama no solo depende de las características rocosas que posee, sino de parámetros físicos como su orientación y la altura a la que se encuentra. Por ello, se facilita la conexión que se establece con frentes nubosos y borrascas provenientes del océano Atlántico, derivando en unas condiciones climatológicas especiales.

El Parque Nacional tiene una superficie de 33.664 hectáreas, a lo largo de las cuales se suceden una gran variedad de especies, hábitats y ecosistemas.

En 1993, la UNESCO lo incluyó en la red mundial de Reservas de la Biosfera, e incluso parte del Parque se encuentra catalogado de Interés Comunitario. Además, en el año 2013, la Sierra de Guadarrama es declarada Parque Nacional a través de la Ley 7/2013.

Los términos municipales que aportan terreno al Parque Nacional en la Sierra de Madrid son los siguientes: Rascafría, Manzanares el Real, Lozoya, Cercedilla, Navacerrada, Navarredonda y San Mamés, Pinilla del Valle, Alameda del Valle, El Boalo, Miraflores de la Sierra, Becerril de la Sierra y Soto del Real.

Por su parte, en la región segoviana, los municipios que abarca el Parque son 16: Aldealengua de Pedraza, Basardilla, Collado Hermoso, El Espinar, La Losa, Navafría, Navas de Riofrío, Palazuelos de Eresma, Real Sitio de San Ildefonso, Santiuste de Pedraza, Santo Domingo de Pirón, Segovia, Sotosalbos, Torre Val de San Pedro, Torrecaballeros y Trescasas. En total, el Parque Nacional tiene una superficie de 33.664 hectáreas, a lo largo de las cuales se suceden una gran variedad de especies, hábitats y ecosistemas.

Sabías que..

El 27% del territorio español está legalmente protegido con el objetivo específico de conservar la Naturaleza. Este porcentaje incluye Parques Naturales, Parques Nacionales, reservas, monumentos, paisajes, etc... Estos espacios han sido visitados por más de 24 millones de personas en 2011.





II Diversidad animal y vegetal

En cuanto a la vegetación presente en el Parque, cabe mencionar que en la parte de la Sierra madrileña, destaca la presencia de lavandas, tomillos, bosques de encina y matorral de jaras. Sin embargo, en la región segoviana, son comunes el rebollo y el fresno. Por su parte, la masa forestal más extensa de la Sierra de Guadarrama corresponde a los bosques de pino silvestre, por encima de los cuales, en las zonas más altas y las cumbres, destacan los matorrales y pastizales de alta montaña como los piornos, helechos y enebros.

Es necesario mencionar que la justificación de la declaración de Parque Nacional es debida a la presencia de nueve Sistemas Naturales asociados a la vegetación de alta montaña, humedales de alta montaña, bosques de coníferas, glaciares y periglaciares. Además, la Sierra de Guadarrama alberga 112 especies de flora de interés y otras 74 de fauna, ha provocado la convivencia de 30 diferentes tipos de vegetación y han sido identificados 21 hábitats de interés comunitario.

En cuanto a la fauna presente en el Parque, representa el 18% de la fauna europea y el 45% de la fauna española. De entre los mamíferos residentes podemos destacar la presencia zorros, conejos, jabalíes, corzos y cabras montesas; además de una gran variedad de aves acuáticas y grandes rapaces como el águila imperial y los buitres negro y leonado, aparte de halcones, mirlos y milanos negros y reales. Mención especial al gran número de especies amenazadas que alberga el Parque, siendo las más representativas el águila imperial, el buitre negro y la cigüeña negra.

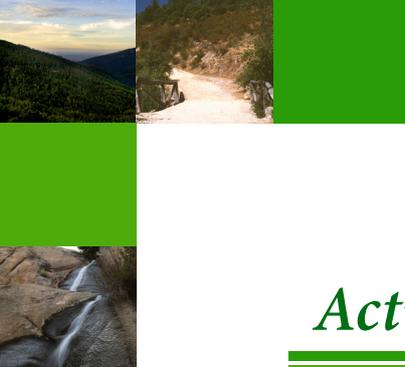
Según indica el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Parque Nacional de Guadarrama contiene una gran riqueza faunística que supone 255 taxones de vertebrados censados, lo que significa el 40% de la fauna del territorio español. Por otra parte, la abundancia de especies está acotada por la aves (148), seguidas por los mamíferos (57), anfibios y reptiles (36) y por último los peces (14). Por su parte, se dispone de menos datos y además incompletos de los invertebrados, manejándose una cifra de insectos de unas 2.000 especies aproximadamente en la Sierra de Guadarrama, cuando existen estimaciones de unos 14.000 insectos.

Actividad II.1

Actividad II.2

Contenidos:

- Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos.
- El reino vegetal; principales *fila*.
- El reino animal; principales *fila*.
- El papel que desempeñan los organismos productores, consumidores y descomponedores en el ecosistema. Cadenas y redes tróficas.
- Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio.



Sesión: 1

Duración: 2 horas

Lugar: Parque Nacional de Guadarrama

Actividad II.1

Visita al Parque Nacional para identificar la diversidad animal y vegetal, a través de la observación y el registro sistemático.

Los profesores que desarrollan la visita al Parque, elegirán la región del mismo que más les interese para determinar la ruta que más se amolde a la actividad. De esta manera, la actividad puede ser diferente en función de la ruta escogida.

El alumnado realizará una actividad de rastreo para conocer bien el entorno.

A la llegada al Parque, el profesor distribuirá a los alumnos en dos grupos y a continuación, los alumnos se colocarán por parejas, perteneciendo cada miembro de la pareja al mismo grupo.

GRUPO 1: deberá observar la flora, es decir, las especies vegetales que encuentren, los frutos, las hojas, la altura a la que se encuentran, etc.

GRUPO 2: deberá observar la presencia de animales. En su defecto, si existen indicios sobre la actividad de algún animal, como por ejemplo: sonidos, huellas, heces, cuevas o nidos, etc.

El alumnado deberá contestar una serie de preguntas relacionadas con el grupo al que pertenece, pudiendo pedir ayuda a otros compañeros y a los profesores que se encuentran con ellos realizando dicha actividad.

Pasados 60 minutos, los alumnos del grupo 1 que han estudiado la flora, pasarán a estudiar la fauna y, los alumnos del grupo 2 estudiarán la flora.

Si la visita al Parque no puede llevarse a cabo, la actividad puede emplearse para ser realizada en el aula. El profesor podrá modificarla como considere conveniente. Por ejemplo, el alumnado puede dividirse igualmente en grupos y buscar información de las especies animales y vegetales que predominan en una determinada zona del Parque. Del mismo modo, podrán responder al resto de preguntas establecidas.

Objetivos

- Identificar las principales especies vegetales y animales que se encuentren a lo largo de la ruta.
- Diferenciar las características que permiten la presencia de una determinada especie en un lugar en concreto del ecosistema.
- Comprender el impacto que tiene el ser humano en el Parque, influyendo en las diferentes especies animales y vegetales.
- Trabajar en grupo de manera adecuada y colaborativa.

Materiales

- Bolígrafo/ Lápiz
- Libreta/Folios para apuntar
- Bolsa de plástico vacía

Opcional:

- Cámara fotográfica o móvil que disponga de cámara



GRUPO 1

a) Observa la existencia de especies vegetales, ya sean árboles, arbustos, plantas, etc., a lo largo de la ruta y dibuja los distintos ejemplares o realiza fotografías de ellos. Rellena la tabla y realiza una breve descripción de la especie vegetal, determinando algunas de sus características.

Nombre	Tipo de vegetal	Tipo de rama	Altura	Tipo de hoja	Fruto/ Tamaño	Imagen/ dibujo del árbol	Familia	Nombre científico
Encina	Árbol	Robusta	Mediana	Dura/ Perenne 	Bellota/ Pequeño 		Fagáceas	<u>Quercus</u> <u>ilex ssp.</u> <u>ballota</u>
Nombre	Tipo de vegetal	Color de la flor	Tamaño de la flor	Tipo de hoja	Altura	Imagen/ Dibujo de la planta	Imagen/ Dibujo de la flor	Nombre científico
Jara pringosa	Planta	Blanca con manchas granates en su base	Grande	Estrecha y alargada, Pringosa	Hasta 2 metros			<u>Cistus</u> <u>ladanifer</u>

Descripciones:

Encina: árbol de mediano tamaño, con una copa frondosa y redondeada. La rama es gruesa y la hoja es pequeña y de color verde claro con pinchos. Su fruto es la bellota.

Jara pringosa: es una planta de de mediano tamaño, con hojas alargadas de color verde oscuro y flores grandes blancas con puntos granates y el centro amarillo. Al tacto la hoja es pringosa y deja un olor característico.

b) Observa la flora en la zona en la que te encuentras y compárala con la existente en otras zonas del Parque que se encuentren a diferente altitud. ¿Qué observas? ¿A qué crees que es debido?

c) Podemos observar zonas más frondosas y otras menos, ¿podrías razonar a que se debe? ¿Qué diferencias aprecias?

d) Trata de identificar la presencia y la acción del hombre en la zona en la que te encuentras. Para ello, intenta encontrar algún rastro de su actividad. Éstas son algunas pistas: presencia de pisadas, restos de comida, envases, envoltorios, postes y cables de luz, pavimento, etc. ¿Qué opinas de ello? ¿De qué manera pueden influir estas acciones en el Parque Nacional?

GRUPO 2

a) Observa la existencia de especies animales a lo largo de la ruta y dibuja los distintos ejemplares o realiza fotografías de ellos. Rellena la tabla y realiza una breve descripción de la especie animal, determinando algunas de sus características.

Animal/Indicio de animal	Posible animal	Número de individuos	Ubicación	¿Qué está haciendo?	Imagen
1) Huella	Zorro	Uno	En el suelo	Alimentarse	
2)					
3)					
4)					
5)					

Descripciones:

1): *Se ha encontrado un rastro de huellas de pequeño tamaño con cinco marcas, de las cuales cuatro son los dedos y una la almohadilla. Las huellas se disponen a lo largo de un camino de tierra y en torno a unas manchas de sangre, lo cual puede indicar que el animal se estaba alimentando. La uniformidad de las huellas y el pequeño tamaño de las mismas, hace pensar que se trata de un único de pequeño tamaño, tipo zorro.*

La consulta de bibliografía determina que las huellas encontradas pertenecen a un zorro.

b) Relaciona la forma de trasladarse (voladores, caminadores, reptadores, cavadores) de las especies animales que hayas encontrado con los estratos vegetales por donde se desplazan (arbóreo, arbustivo, herbáceo o debajo de la tierra).

c) Observa en qué se parecen y en qué se diferencian las diferentes especies animales encontradas. ¿A qué podrá deberse si viven en lugares muy próximos? ¿Cómo han reaccionado frente a la presencia humana?

d) Si tienes oportunidad, observa los siguientes comportamientos: Trata de escuchar cantos de pájaros, ladridos, relinchos u otros ruidos emitidos por animales, ¿sabrías de qué animal se trata?. Identifica la presencia de otros animales por sus rastros: olores, huellas, heces, nidos, cuevas, etc.

e) Trata de identificar la presencia y la acción del hombre en el lugar por el hallazgo de sus rastros. Éstas son algunas pistas: presencia de pisadas, restos de comida, envases, envoltorios, postes y cables de luz, pavimento, etc. ¿Qué piensas de ello? ¿De qué manera pueden influir estas acciones en el Parque Nacional?



Sesiones: 2 y 3
Duración: 50 minutos cada una
Lugar: Aula de informática y biblioteca

Actividad II.2

Descripción de las especies animales y vegetales vistas en el Parque Nacional.

a) Ayúdate de internet, libros, enciclopedias y otros materiales para completar la tabla y describir de forma más específica las especies de la actividad 1. Compara estas nuevas descripciones con las realizadas en el Parque. Para ello, los alumnos serán divididos en dos grupos y llevados a la biblioteca y al aula de informática. Un grupo permanecerá recogiendo información en

la biblioteca durante 30 minutos y después otros 20 minutos en el aula de informática, completando la información obtenida durante los 10 primeros minutos de la tercera sesión. Por su parte, el segundo grupo realizará la misma actividad pero a la inversa. En la tercera sesión, tras recoger información y completar la tabla y las descripciones de las diferentes especies, los alumnos dispondrán de 40 minutos para terminar la actividad y poner en común los resultados.

Objetivos

- Identificar las relaciones tróficas establecidas entre diversas especies, tanto animales como vegetales, pertenecientes a un mismo ecosistema.
- Trabajar en grupo de manera adecuada y colaborativa.
- Describir las características de una especie con carácter científico.

Materiales

- Ordenadores con conexión a internet (al menos 1/4 del total de alumnos de la clase).
- Papel y boli.
- Bibliografía relacionada con la actividad presente en la biblioteca.

ENCINA (Quercus ilex ssp. ballota): pertenece a la familia de las fagáceas y es conocida también como Carrasca y es el árbol mediterráneo por excelencia, tiene ramas robustas, copas densas y oscuras. Su hoja es pequeña, dura (esclerófilo), con un borde irregular espinoso y perenne (peremnífolio). Su fruto, la bellota, es pequeña, redondeada y dulce. La encina esta adaptada a condiciones climatológicas cambiantes y difíciles. Su uso industrial principal es la leña y la madera.

JARA PRINGOSA (Cistus ladanifer): es la jara más común de los encinares y puede alcanzar más de dos metros. Las hojas tienen un color verde oscuro y son alargadas y estrechas; segregan una sustancia pringosa que se volatiliza los días calurosos produciendo un olor característico, sirve para inhibir el crecimiento de otras plantas a su alrededor. Las flores son grandes, blancas y con manchas granates en la base de los pétalos. Hoy en día sirve para principio activo de insecticidas y perfumes.

b) ¿Puedes establecer una red trófica entre las especies vegetales y animales que has encontrado?





III Contaminación Ambiental

La contaminación ambiental es la presencia en el ambiente de cualquier agente físico, químico, biológico o la combinación de varios de ellos, en un lugar, forma y concentración determinada que sea nociva para la salud, la seguridad o el bienestar de la población; o bien sean perjudiciales para la vida animal y vegetal e impidan el uso normal de sus propiedades y lugares.

Existen tres tipos de contaminación ambiental:

III.A. Contaminación del suelo



III.B. Contaminación del Agua



III.C. Contaminación del Aire





III.A. Contaminación del Suelo

Un suelo puede ser degradado cuando se acumulan en él sustancias a unos niveles que alteran negativamente el comportamiento de los suelos. Estas sustancias alcanzan unos niveles de concentración que resultan tóxicas para los organismos del suelo, produciendo una degradación química del mismo y alcanzando la pérdida parcial o total de la productividad del suelo.

Podemos diferenciar entre la contaminación natural y la contaminación antrópica.

La contaminación natural es normalmente endógena y, un ejemplo consiste en la concentración y la toxicidad que muestran determinados elementos metálicos, que se encuentran presentes en los minerales originales de algunas rocas a medida que el suelo evoluciona. Además, los fenómenos naturales son también causa de importantes contaminaciones en el suelo. Por ejemplo los volcanes, pues un solo volcán activo puede aportar una gran cantidad de sustancias externas y contaminantes, como cenizas y metales pesados.

Por su parte, **la contaminación antrópica** es siempre exógena y constituyen las causas más frecuentes de contaminación del suelo, pues suelen realizarse actividades sin la planificación necesaria y generan cambios negativos de las propiedades del suelo.

Teniendo en cuenta los diferentes modos en los que el suelo puede ser contaminado, podemos encontrar dos tipos de paisaje, natural y humanizado. Mientras que el paisaje natural es aquel que no ha sufrido prácticamente ningún tipo de alteración por parte de la acción humana, el paisaje humanizado ha sido transformado por la acción del ser humano.

Actividad III.A.1

Actividad III.A.2

Sabias que..

Hay efectos inducidos por un suelo contaminado:

Degradación paisajística: la presencia de vertidos y acumulación de residuos en lugares no acondicionados, generan una pérdida de calidad del paisaje, a la que se añadiría en los casos más graves el deterioro de la vegetación, el abandono de la actividad agropecuaria y la desaparición de la fauna.

Pérdida de valor del suelo: económicamente, y sin considerar los costes de la recuperación de un suelo, la presencia de contaminantes en un área supone la desvalorización de la misma, derivada de las restricciones de usos que se impongan a este suelo, y por tanto, una pérdida económica para sus propietarios.

Contenidos:

- Tipos de rocas: sedimentarias, magmáticas y metamórficas. Importancia y utilidad de las rocas.
- Observación, descripción y reconocimiento de los minerales y de las rocas más frecuentes.
- Utilización de claves sencillas para identificar minerales y rocas. Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio.
- Aplicaciones e interés económico de los minerales.
- Aplicaciones de interés industrial y económico de los distintos tipos de rocas.
- Las sucesiones ecológicas. La formación y la destrucción de suelos. Impacto de los incendios forestales e importancia de su prevención.



Sesión: 1

Duración: 1 hora

Lugar: Parque Nacional de Guadarrama

Actividad III.A.1

Estudio de la contaminación del suelo del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama

a) A lo largo de la ruta podemos identificar diferentes tipos de paisaje, que pueden estar más o menos alterados por la acción antrópica. Realiza una breve descripción de los diferentes paisajes que vayas viendo a lo largo del camino, estableciendo los diferentes usos que se le da al suelo y, determinando en qué medida aparecen cada uno de ellos. Realiza alguna fotografía o trata de dibujar los diferentes paisajes descritos.

La determinación de la contaminación no depende únicamente en detectar la presencia de contaminantes, sino en definir sus máximos niveles admisibles por el suelo y analizar posibles factores que puedan influir en la respuesta de éste ante los agentes contaminantes. Los principales factores son los siguientes:

Vulnerabilidad: define el grado de sensibilidad o debilidad del suelo frente a los agentes contaminantes.

Poder de amortiguación: conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo que actúan como barrera protectora. Cuanto mayor sea la capacidad de amortiguación del suelo, menor será la vulnerabilidad a los agentes contaminantes. Por su parte, un suelo contaminado es el que ha superado su capacidad de amortiguación para una determinada sustancia.

Biodisponibilidad: es la asimilación del contaminante por parte de los organismos del suelo y, por tanto, la posibilidad de causar algún efecto, negativo o positivo en el suelo.

Movilidad: determina la distribución del contaminante por el suelo y por ello su posible transporte a otros sistemas.

Persistencia: determina el periodo de actividad de la sustancia contaminante y por ello es otra medida de su peligrosidad.

Carga crítica: define la cantidad máxima de una determinada sustancia que puede ser aportada al suelo sin que produzca efectos nocivos.

Materiales

- Cámara de fotos o móvil con cámara.
- Papel y bolígrafo.
- Bolsa de plástico donde guardar las rocas y minerales.
- Guías de rocas y minerales

Objetivos

- Determinar y diferenciar los diferentes tipos de paisaje, así como describir los diferentes usos al suelo del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Identificar los principales contaminantes del suelo en el Parque.
- Determinar las principales causas y consecuencias que conllevan la contaminación de los suelos del Parque.
- Identificar las principales rocas y minerales presentes en el Parque.
- Identificar los diferentes horizontes presentes en el suelo.





b) Determina las principales fuentes de contaminación del suelo que puedas encontrar a lo largo de la ruta establecida por el profesor. Realiza una fotografía o dibuja los diferentes suelos descritos.

c) ¿Qué medidas de prevención crees que serían las idóneas para evitar la contaminación del suelo que observas?

d) Determina las principales acciones que deben llevarse a cabo para tratar de reducir la contaminación del suelo que observas.

Sesión: 1 y 4

Duración: 1 hora - 50 minutos

Actividad III.A.2 Lugar: Parque Nacional - aula

A lo largo de la ruta establecida por el profesor, se determinan gran variedad de rocas y minerales. Elige una determina parte del camino y describe las rocas y minerales de mayor representación (60 minutos). Ayúdate de una fotografía o dibujo para su descripción. Una vez en el aula, utiliza durante 30 minutos las guías de rocas y minerales para poder identificar el nombre de cada uno de ellos y compararlos con las descripciones realizadas durante la visita al parque. Puesta en común durante 20 minutos.





III.B. Contaminación del Agua

Existen multitud de formas de contaminar el medio ambiente y una de ellas es contaminando el agua.

La contaminación del agua supone un riesgo tanto en su consumo como en su uso, a nivel personal e industrial, resultando peligrosa para el ser humano, los animales, las plantas y prácticamente todas las formas de vida que dependen de ella. La contaminación del agua puede ser originada de manera natural, por ejemplo, a través de la liberación de ceniza de un volcán que acaba llegando a una determinada masa de agua. Sin embargo, la contaminación del agua es producida principalmente de manera artificial, provocada por el ser humano. El desarrollo y la industrialización del ser humano ha provocado un mayor empleo de agua en diferentes actividades industriales, así como el vertido de residuos domésticos e industriales en grandes masas de agua que acaban por contaminarlas y por tanto, desperdiciadas.

En nuestro país se producen diariamente miles de toneladas de basura y desechos industriales, provocando un grave impacto en el medio ambiente. No sólo las industrias desechan contaminantes, como plaguicidas, detergentes, pinturas o aceites; sino también la propia materia orgánica, como los restos de alimentos y animales, es altamente contaminante. Estos contaminantes propician el desarrollo de algas, las cuales generan la proliferación de bacterias que van consumiendo el oxígeno disuelto en el agua, evitando de esta manera toda forma de vida que pueda existir.

“El agua es un recurso natural que debemos conservar, por lo tanto debemos evitar su contaminación y hacer un buen uso de ella”.

Antes de realizar las actividades:

Los alumnos serán divididos en grupos de 3, de tal forma que realizarán en grupo las siguientes actividades. Algunas de ellas podrán realizarse durante la visita, mientras que otras deberán ser completadas o realizadas en su totalidad en el aula o en casa.

Actividad III.B.1

Actividad III.B.2

Contenidos:

- El agua y la salud: la contaminación del agua y su depuración.
- Utilización de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del aire y del agua.



Sesión: I

Duración: 1 hora

Lugar: Parque Nacional de Guadarrama

Actividad III.B.1

a) ¿Está el agua contaminada?

Materiales

- Frascos o tarros de plástico con tapa.
- Papel y bolígrafo.
- Un termómetro de mercurio por cada tres alumnos.
- Tiras de papel tornasol (suministrado por el profesor).
- Cámara de fotos o móvil con cámara.

Recoger

muestras de agua de diferentes lugares a lo largo de la ruta establecida por el profesor, ya sea de un río, un embalse o pequeñas zonas donde el agua haya quedado estancada. Las muestras de agua serán recogidas en tarros individuales y perfectamente rotulados. Para determinar la posible contaminación del agua, cada grupo deberá tomar una serie de medidas y rellenar la siguiente tabla:

MUESTRA	TEMPERATURA	pH	TURBIDEZ	IMAGEN
1				
2				
3				

Objetivos

- Trabajar en equipo y de manera colaborativa.
- Identificar las principales propiedades del agua.
- Determinar las principales causas y consecuencias que conllevan la contaminación del agua.

La temperatura deberá ser tomada utilizando el termómetro de mercurio. Por su parte, el pH será obtenido mediante tiras de papel tornasol, suministradas por el profesor (deberá tener en cuenta que cada grupo tomará al menos tres muestras). Por último, la turbidez será determinada en función de tres situaciones: poco turbia, turbia, o muy turbia. En cuanto a la imagen, el alumnado deberá tomar una fotografía o en su defecto, dibujar el aspecto que tienen las diferentes muestras de agua.





b) ¿A qué se debe la contaminación?

Una vez determinadas las muestras y sus correspondientes medidas, el alumnado deberá describir la situación donde se encuentra la muestra de agua recogida, determinando el tipo de masa de agua, la vegetación que rodea ese agua, el terreno en el que se encuentra, etc. Es decir, las características que puedan determinar las causas de la posible contaminación del agua.

¿Podrías determinar las principales causas que provocan la contaminación del agua en un Parque Nacional?

¿Qué impacto puede tener la actividad humana en el agua del Parque?

c) ¿Podrías identificar las principales medidas preventivas para que la contaminación del agua sea la menor posible?

Del mismo modo, identifica las principales consecuencias que tienen para el Parque y sus habitantes (plantas, animales y ser humano) la contaminación de las aguas que en él se encuentran.

Sesión: 5

Duración: 50 minutos

Lugar: aula

Actividad III.B.2

Una vez finalizada la visita al Parque, el alumnado de manera individual, deberá buscar información sobre los efectos que tienen las diferentes medidas obtenidas en la posible contaminación del agua. Deberá determinar, además de las medidas tomadas, qué otras propiedades del agua pueden ser medidas para estudiar la contaminación del agua (30 minutos). Durante los restantes 20 minutos, se realizará una puesta en común.



III.C. Contaminación del Aire

La contaminación del aire es el daño producido a la atmosfera mediante gases tóxicos, monóxido de carbono (CO), u otros gases que alteren el normal desarrollo de plantas, animales y que afecten negativamente la salud del ser humano.



Actividad III.C.1

Actividad III.C.2

Contenidos:

- Los residuos y su gestión.
- Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas.
- Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio.





Sesión: 1

Duración: 1 hora

Lugar: Parque Nacional de Guadarrama

Actividad III.C.1

a) Determina las principales causas de contaminación del medio ambiente que se encuentren por el camino

Materiales

- Bolsas grandes de plástico
- Papel y bolígrafo
- Cámara de fotos o móvil con cámara.

Los alumnos previamente a la realización de la actividad serán divididos en parejas. A continuación, el profesor determinará varias rutas a realizar a lo largo del parque (cada ruta presentará diversas características, como una zona de montaña, otra cercana a un río o una masa de agua, otra por un sendero a lo largo de un llano, etc. Durante esas rutas, cada pareja irá determinando las principales causas de contaminación del medio ambiente que se encuentren por el camino, realizando alguna fotografía y describiendo tanto de la zona contaminada

como los posibles contaminantes. Una vez concluidas las diversas rutas, cada pareja deberá determinar las diferencias y similitudes que se establecen entre cada una de ellas.

El alumnado deberá recoger los posibles contaminantes en la medida que se pueda, para arrojarlos en los contenedores correspondientes cuando sea posible.

Objetivos

- Trabajar en equipo y de manera colaborativa.
- Identificar los principales contaminantes atmosféricos del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Determinar las principales causas y consecuencias de la contaminación atmosférica en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

b) Una vez realizadas las diferentes rutas, el alumnado deberá determinar las principales causas que conllevan la contaminación medioambiental en el Parque, así como las consecuencias que tiene esa contaminación para los habitantes presentes en el mismo, tanto para las plantas como para los animales, además de los seres humanos que trabajan y visitan el Parque.

c) ¿Qué medidas preventivas se te ocurren para disminuir la contaminación en el Parque Nacional?

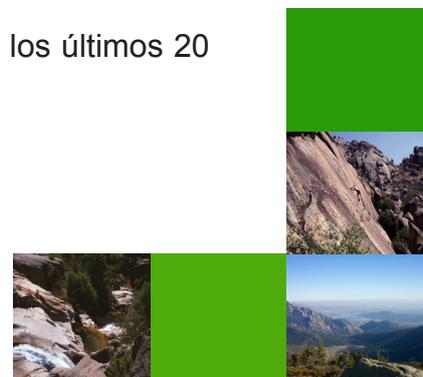
Sesión: 6

Duración: 50 minutos

Lugar: aula

Actividad III.C.2

Una vez en el aula, completa tu información durante 30 minutos. los últimos 20 minutos de la sesión permitirán realizar una puesta en común.





IV Estudios de Investigación

El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama cuenta en Rascafría con un Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación desde el que se coordinan las diversas actividades llevadas a cabo en el propio Parque, y cuyos trabajos de investigación así como sus resultados se pueden consultar en la web <http://www.parquenacionalsierraguadarrama.es>. Además en sus instalaciones se encuentra el Centro de Cría en Cautividad de Anfibios Amenazados de la Sierra de Guadarrama, creado inicialmente para proteger las poblaciones de sapo partero (*Alytes obstetricans*) de Peñalara, que es el que tienes a la derecha.



En el Parque también se encuentra ubicada la Estación Biológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales donde se investiga sobre la Sierra de Guadarrama, y que recibe el nombre de “El Ventorrillo”. Aunque se encuentra cerrado al público dispone de un blog muy interesante para hacernos llegar gran cantidad de información, el cual puedes visitar en [http://blogventorrillo.blogspot.com/es/](http://blogventorrillo.blogspot.com.es/)

Dentro de los múltiples estudios que se llevan a cabo dentro del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, nosotros vamos a ver con más detalle tres de ellos.

Este bloque está dedicado a agrupar una serie de actividades de ampliación a las que el profesor podrá dedicar una última sesión (nº 7) en exclusiva para realizar las mismas, o bien incorporarlas de forma optativa para completar en caso de ser necesario las sesiones de aula, de tal forma que la actividad 1 se pueda incorporar en la sesión 1 y, 2 ó 3, la actividad 2 en la sesión 5 y por último la actividad 3 en la sesión 6.



IV.A. Cartografía de la vegetación

IV.B. Inventario de la flora de interés



IV.C. Macroinvertebrados fluviales





IV.A. Cartografía de la vegetación

Este estudio trata de realizar una cartografía de la vegetación, o lo que es lo mismo, de elaborar un mapa con la vegetación existente en el Parque. Esta tarea consta de 3 fases diferentes que vamos a ver a continuación y que son: fotointerpretación, trabajo de campo y elaboración del mapa.

En la primera fase, la fotointerpretación, se usan fotografías aéreas y ortofotos para asignar las manchas de vegetación observadas en las mismas, a unidades de vegetación provisionales, para luego en la segunda fase realizar el trabajo de campo y verificar in-situ si las unidades provisionales son correctas o si por el contrario, hay que asignar unas nuevas.

Sabias que..

Las ortofotos no son más que fotos aéreas (hechas desde un satélite o un avión) pero con una escala corregida. Se trata de una presentación de fotografías en la que se ha eliminado la deformación que origina la perspectiva cuando se hace la foto, pudiendo realizar así mediciones exactas sobre ella, lo cual no se puede hacer en una fotografía aérea normal. El proceso por el cual se corrigen se denomina ortorectificación.

En la última fase se elabora el mapa de vegetación, en el que además de polígonos de colores indicando las unidades de vegetación diferentes, a veces también se encuentran líneas, que corresponden a enclaves; y puntos, que indican lugares de especial interés.

Actualmente se dispone de la cartografía del antiguo Parque Natural de Peñalara y ahora se está trabajando para ampliarla al resto del Parque Nacional. Por el momento se han identificado 64 unidades de vegetación (algunas puedes verlas en el mapa de la actividad 1) que se pueden agrupar por su fisonomía en:

- Comunidades arbóreas, como pinares, encinares, quejigares, melojares.
- Comunidades arbustivas, como piornales, enebrales, brezales, matorrales.
- Comunidades herbáceas, como tomillares, pastizales, majadales, prados.
- Comunidades rupícolas, vegetación en fisuras y grietas de rocas, muros de piedra, gleras y taludes.
- Otras comunidades (por tener diferentes características a las anteriores), como turberas, zonas alteradas (prados ajardinados, viviendas, embalses, pistas de esquí) o una zona en restauración.

Este estudio es el punto de partida para la catalogación y la cartografía de los hábitat naturales y prioritarios de la Directiva de hábitats de la Unión Europea (Directiva 92/43/CEE), cuyo objetivo es la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, incluida la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y flora silvestres.

Actividad IV.A.1

Contenidos:

- Reconocimiento de las relaciones de la biología y la geología con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, considerando las posibles aplicaciones del estudio realizado y sus repercusiones.
- La diversidad de los seres vivos: ambientes, tamaños, formas y modos de alimentarse.
- Realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno.
- El reino vegetal; principales fila.
- Ecosistemas característicos en nuestra Comunidad Autónoma.





Sesión: 1 y (2 ó 3 ó 7)
Duración: 8 min y 10 min
Lugar: Aula/Parque y Aula

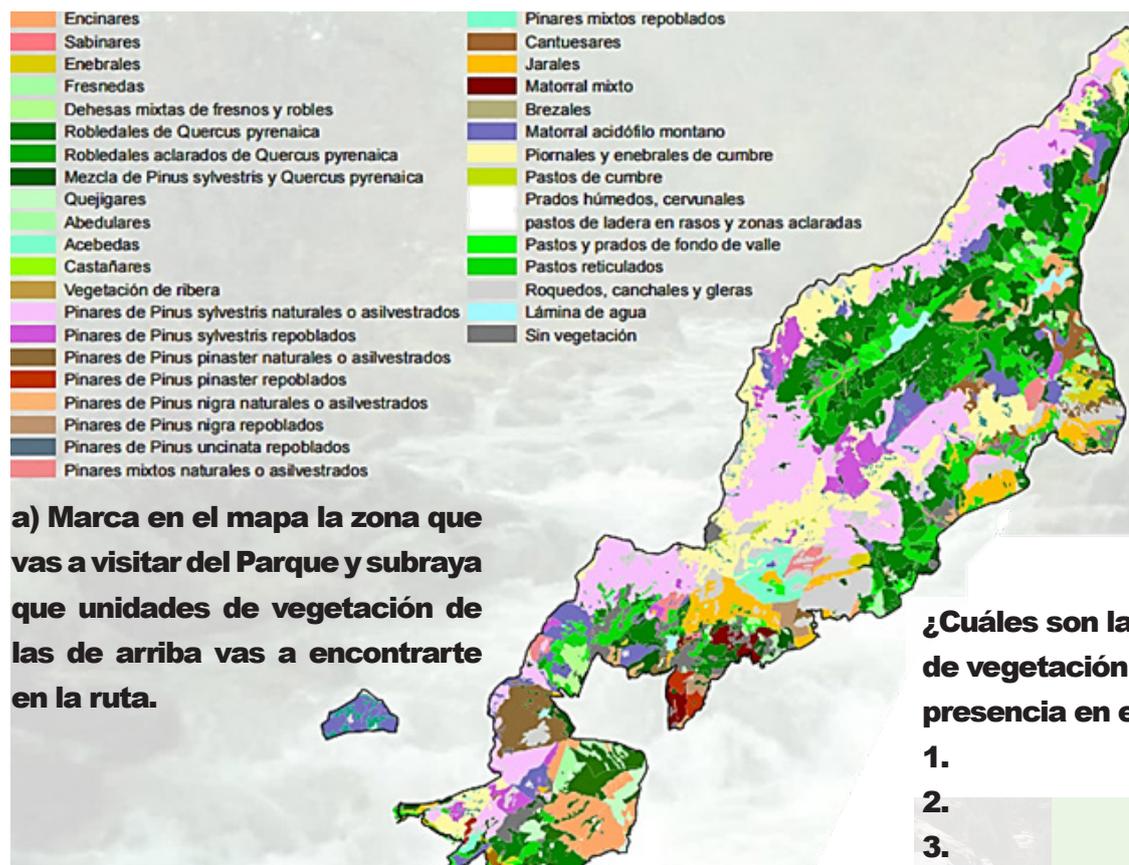
Actividad IV.A.1

Acercamiento a la cartografía de vegetación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Esta es una actividad de ampliación complementaria a la Actividad 1 “Visita al Parque Nacional para identificar la diversidad animal y vegetal, a través de la observación y el registro sistemático”, del apartado II Diversidad animal y vegetal.

En la presente actividad se relacionan las especies vegetales que han identificado previamente, con las unidades de vegetación propias de los mapas de vegetación del estudio, acercándose así al alumnado a uno de los proyectos de investigación llevados a cabo dentro del parque, como es el de la realización de la cartografía de su vegetación.

El ejercicio “a” se realizará con la ayuda del profesor/guía que ha diseñado el itinerario, antes de iniciar la ruta definida, aprovechando la ocasión para mostrar la ubicación dentro del Parque. Está diseñada para hacerse rápidamente en el aula, en la sesión previa a la visita, o en la introducción in-situ del Parque a su llegada como se indica en la temporización de la actividad. No obstante, si se opta por la primera opción, la del aula, es aconsejable llevarla a cabo con una actividad de motivación como puede ser la visualización del siguiente vídeo que nos muestra la ubicación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y sus valores naturales y culturales con la técnica del scribing, donde el dibujo y el dibujante son el hilo conductor del vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=f8E5bpncH74&feature=youtu.be>) de 5:50 minutos de duración, pero que puede acortarse a los primeros 4:10 minutos.





Materiales

- Mapa de vegetación del Parque.
- Itinerario facilitado por el profesor/guía.
- Listado de especies vegetales de la actividad 1 del apartado II Diversidad animal y vegetal (tabla de la pág. 6).
- Bolígrafo.

Objetivos

- Interpretar un mapa de vegetación y conocer las comunidades vegetales más representativas del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- Clasificar las especies vegetales localizadas en la ruta según su fisonomía en las diferentes comunidades señaladas
- Relacionar las especies vegetales identificadas en el itinerario con las unidades de vegetación pertinentes.

La segunda parte de la actividad, la parte “b”, se llevará a cabo una vez completa la tabla y las descripciones de las diferentes especies vegetales de la Actividad 1 del apartado II (ver página 6 del cuaderno de actividades).

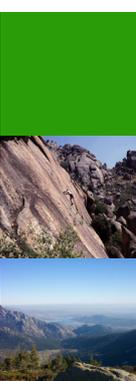
Se puede realizar en una última sesión (nº 7) dedicada a los estudios de investigación vistos en este IV apartado; o bien existe la posibilidad de incluirla en la segunda o tercera sesión como actividad complementaria en el caso de que algún grupo termine antes de tiempo las actividades planteadas para dichas sesiones. Por lo que será el profesor quien determine el carácter optativo u obligatorio de las actividades.

Ambos ejercicios, “a” y “b”, están separados en el tiempo para establecer una conexión entre el estudio de investigación con la identificación de la diversidad vegetal llevada a cabo en el apartado II de Diversidad animal y vegetal, dando así una visión de conjunto a las actividades.

b) Agrupa las especies vegetales que has descrito en la pág. 6 según su fisonomía en las diferentes comunidades descritas en el estudio de la cartografía, las cuales aparecen recogidas en la siguiente tabla. Indicando también a que unidades

de vegetación (de las que tienes en el mapa del apartado “a” de la actividad) corresponden.

Especie	Unidad de Vegetación	Arbóreas	Arbustivas	Herbáceas	Rupícolas	Otras com.
<i>Quercus pyrenaica</i>	Robledales de <i>Q. pyrenaica</i>	x				
<i>Cistus ladanifer</i>	Jarales		X			





IV.B. Inventario de la flora de interés

Detectar un **posible ascenso altitudinal de las poblaciones de fauna acuática** como consecuencia de un aumento de la temperatura del agua es el objetivo del presente estudio. Para hacerlo posible se fueron tomando muestras en 8 puntos de ríos a altitudes entre 1.104 y 1.710 m s. n. m. (metros sobre el nivel del mar), comparando las poblaciones de macroinvertebrados fluviales encontrados en cada punto con las de un estudio realizado previamente en los años 70.

Según los resultados, de un total de 85 taxones comparados en ambos estudios: El 30% de los taxones aumenta su rango altitudinal, mientras que el 10% la desciende, y un 45% se mantiene en la misma cota. Para el 15% restante no se tienen datos suficientes.

También se han encontrado nuevas especies frente a la década de los 70, todas ellas de hábitos lenfíticos, lo que las relaciona con una disminución del caudal y posiblemente un prematuro deshielo.

Al introducir la temperatura obtenida durante el muestreo, en la red de medida de la temperatura del agua del Parque Nacional, se estima que el ascenso altitudinal en la distribución de las especies supone un incremento en la temperatura media anual del agua de $0,88\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que se piensa que las poblaciones de macroinvertebrados buscan zonas altitudinales más elevadas con el fin de adaptarse al incremento de temperatura del agua.

Estos resultados parecen indicar que se está produciendo una serie de cambios ecológicos en los ecosistemas fluviales de los ríos de la Sierra de Guadarrama.

Sabias que..

Mediante la red de medida de temperatura del agua del Parque es posible por ejemplo calcular la época de eclosión de los huevos de trucha común en función de la acumulación de temperatura en forma de grados/día.



Actividad IV.B.1

Contenidos:

- Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con la Naturaleza. La notación científica.
- La modificación de ambientes por los seres vivos y las adaptaciones de los seres vivos al entorno.
- Principales problemas ambientales de la actualidad
- Ecosistemas acuáticos de agua dulce.
- Influencia de los factores abióticos en los ecosistemas.





Sesión: 5 ó 7

Duración: 20 minutos

Lugar: Aula de informática

Actividad IV.B.1

Recomendación para el profesor

Al igual que el resto de actividades del presente apartado, esta se puede realizar en la sesión 7; o como actividad de ampliación en la sesión 5, que trata sobre la contaminación del agua.

Si por cualquier motivo no se dispusiera de conexión a Internet, este ejercicio (c) se puede aprovechar como ejercicio para realizar en casa de forma individual y ser corregido en el aula. Actualmente existen varios trabajos publicados en la red sobre el seguimiento del cambio climático en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, por lo que no será difícil para el alumnado obtener esta información de forma autónoma.

Materiales

- Bolígrafo.
- Ordenadores con conexión a internet (necesario para el ejercicio c de la actividad).

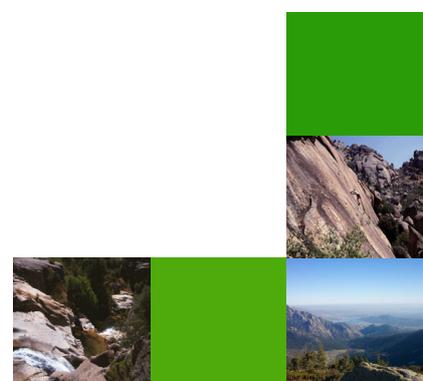
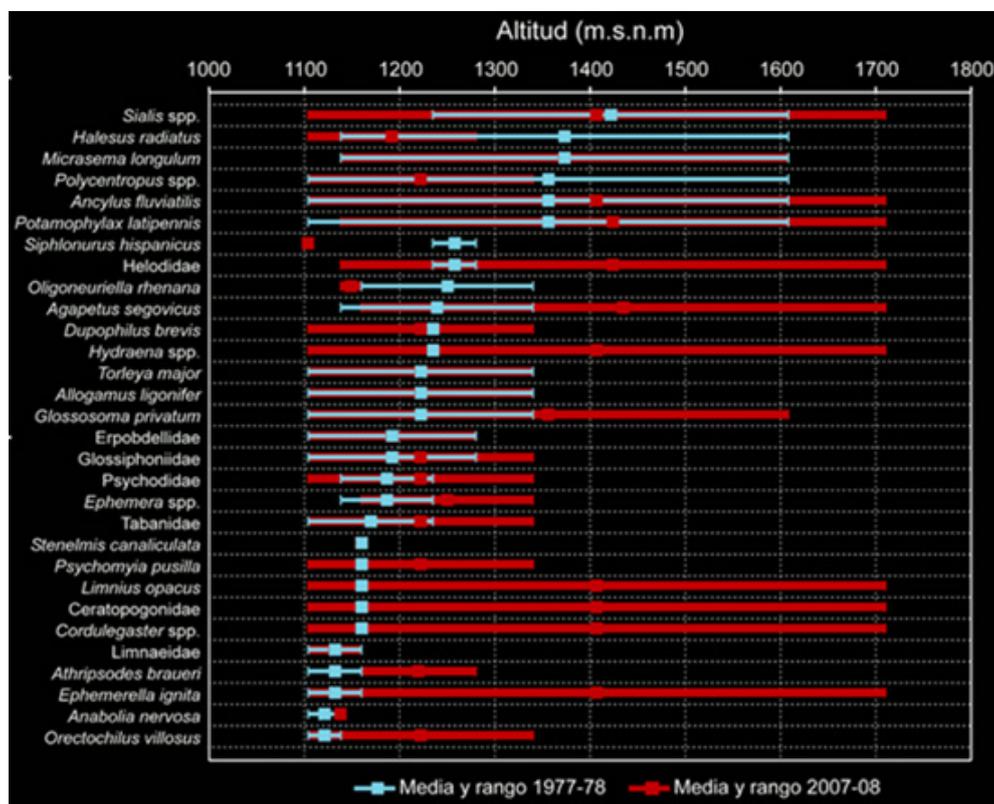
Objetivos

- Interpretar la gráfica propuesta y formular conclusiones según los datos observados.
- Obtener información sobre los estudios llevados a cabo en el Parque sobre cambio climático utilizando las tecnologías de la información y la comunicación para ello.
- Valorar algunos de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas fluviales de la Sierra de Guadarrama.
- Ser consciente de al menos parte del problema ambiental que supone el cambio climático en un entorno próximo al alumnado como es el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.





a) El siguiente gráfico pertenece al estudio sobre la fauna acuática visto anteriormente. Como puedes apreciar aparecen 30 especies de macroinvertebrados fluviales que son comunes a los dos períodos comparados y que en los años 70 no alcanzaban la cota máxima del rango altitudinal estudiado, es decir, 1.710 m s. n. m. Haz una interpretación del significado que tienen los datos mostrados.





b) ¿A qué proceso ambiental se atribuyen los resultados de esta gráfica? ¿Piensas que este proceso produce un efecto positivo o negativo en los ecosistemas fluviales de los ríos de montaña de la Sierra de Guadarrama? Razona tu respuesta.

c) Como habrás podido comprobar uno de los estudios anteriores está relacionado con el cambio climático. Investiga en Internet si hay algún estudio más que determine los efectos del cambio climático en la Sierra de Guadarrama explicando en qué consiste y comentando los resultados obtenidos hasta el momento.



IV.C. *Inventario de la flora de interés*

El tercer y último estudio de investigación está también centrado en la vegetación pues trata de definir las áreas de flora vascular de interés especial, estas áreas servirán después para aplicar determinadas medidas de gestión en el parque.

Para definir las áreas de flora de interés se está realizando una cartografía, en la que se indica la presencia o ausencia de especies que han sido previamente seleccionadas teniendo en cuenta diferentes criterios como:

- Biogeográficos (su distribución geográfica)
- Endémicos (sólo se encuentra en esa zona)
- Distribución restringida
- Incluidas en los catálogos de protección de especies.

De momento se han establecido 215 especies de interés especial, de las cuales una tercera parte aproximadamente se ha considerado de alto valor por encontrarse muy localizadas, ser endemismos o estar en peligro de extinción.

Con la información extraída del estudio se trabaja en planes específicos como el seguimiento de especies vegetales amenazadas, con el que se desarrollan medidas de conservación en función del grado de amenaza en el que se encuentren.

Además en el Parque se llevan a cabo otros estudios de impacto ambiental, en los que se realiza un seguimiento del uso público del Parque, pues las visitas están asociadas irremediabilmente a un cierto impacto negativo como pérdida de suelo, daños a las plantas, molestias a la fauna etc, que va a ser más o menos graves dependiendo del número de visitantes, la zona a visitar y la época del año.

Sabías que..

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), es un inventario mundial que permite conocer el estado de conservación de la biodiversidad.

Evalúa mediante una serie de criterios el riesgo de extinción de diversas especies, estableciendo las siguientes categorías:



Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC).

Actividad IV.C.1

Contenidos:

- Realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno.
- Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo. El papel de la humanidad en la extinción de especies y sus causas.
- Valoración de la necesidad de cuidar del medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.
- Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida.
- Cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y de los seres vivos como parte esencial de la protección del medio natural.





Sesión: 6 ó 7

Duración: 20 minutos

Lugar: Aula de informática

Actividad IV.C.1

La flora vascular de interés especial

Siguiendo con el hilo sobre los estudios de la vegetación en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, esta actividad entra en materia sobre la flora de interés especial del Parque o como continuación del estudio sobre el estado de conservación de las especies, particularmente del listado que previamente han realizado en la Actividad 1 “Visita al Parque Nacional para identificar la diversidad animal y vegetal, a través de la observación y el registro sistemático”, del apartado II Diversidad animal y vegetal (ver página 6 del cuaderno).

La actividad se puede realizar según las necesidades del profesor en la sesión destinada a tal efecto, junto al resto de actividades de este apartado número cuatro; o formar parte como actividad de ampliación de la sesión 6 asociada a la contaminación del medioambiente observada en el Parque, estableciendo así una relación entre las consecuencias que tiene la contaminación en este caso sobre las plantas con el estado de conservación en el que se encuentran algunas de ellas.

En ambas opciones se pueden hacer dos grupos diferentes, dentro de cada cual habrá otros 5 grupitos (parejas o tríos dependiendo del número de alumnos) entro los que se distribuirá la actividad, de tal forma que dentro de cada grupo habrá 4 subgrupos que realizarán la búsqueda en los diferentes catálogos de las especies de su lista en el ejercicio a, (catálogo por subgrupo), mientras que habrá otro que se dedicará exclusivamente a realizar la actividad b . En ambos casos se destinarán 10 minutos a la realización de la actividad en los ordenadores y otros 10 al intercambio de información entre los alumnos que forman parte de cada grupo para completar sus cuadernos entre todos.

Materiales

- Listado de especies vegetales de la actividad 1 del apartado II Diversidad animal y vegetal (tabla de la pág. 6).
- Ordenadores.
- Documentos descargados en el ordenador o Internet para su consulta on-line.

Objetivos

- Ofrecer una serie de recursos electrónicos con los que poder buscar de forma autónoma el estado de conservación de una determinada especie vegetal.
- Indicar si alguna de las especies vegetales identificadas durante la visita al Parque se encuentra en los catálogos de conservación de especies.
- Conocer las categorías establecidas por la IUCN para las evaluaciones de la Lista Roja.
- Reforzar y ampliar el aprendizaje sobre la vegetación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama vista en anteriores actividades.
- Fomentar el uso de las TICs y trabajar en grupo de manera adecuada y colaborativa.





a) Una vez dividida la clase según las indicaciones del profesor, completar la tabla e incluir las especies del listado de especies vegetales que habéis identificado por el recorrido (página 6), indicando si entre ellas hay alguna que se encuentre protegida y en que categoría está catalogada, para ello busca el nombre científico de las especies en los documentos indicados a continuación.

1. El catálogo español de especies amenazadas

(CEEa): <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx#> Archivo Excel

2. El Catálogo regional de especies amenazadas de Madrid

(CREAM): http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_InfPractica_FA&cid=121&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&pv=1 142653662952

3. La flora protegida de Castilla y León

(FPCL): http://soporte.patrimonionatural.net/FLVS/2013_02_27_Datos_para_Repositorio/grl/09_Catalogo_de_Flora_Protegida_en_Castilla_y_Leon.pdf

4. La Lista Roja de la flora vascular española

(LR): http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/Lista_Roja_Actualizada_2010_baja_tcm7-161994.pdf

Especie	Nombre común	Catálogo/s y categoría/s
<i>Quercus pyrenaica</i>	Encina	No aparece
<i>Cistus ladanifer</i>	Jara Pringosa	No aparece
<i>Taxus Baccata</i>	Tejo	CREAM (sensible a la alteración del hábitat), FPCL (de atención preferente)
<i>Erodium paularense</i>	Geranio del Paular	
<i>Narcissus pseudonarcissus subsp. confusus</i>	Narciso trompetero	
<i>Lycopodiella inundata</i>	No tiene	





b) Consulta el documento de categorías y criterios de la lista roja de la UICN y haz un breve resumen del significado de cada una de las categorías. http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_sp.pdf

Categorías	Descripción
Extinto (EX)	
Extinto en estado silvestre (EX)	
En peligro crítico (CR)	
En peligro (EN)	
Vulnerable (VU)	
Casi amenazado (NT)	
Preocupación menor (LC)	
Datos insuficientes (DD)	

Desde todos los link existe la posibilidad de trabajar con los documentos en línea, si no se tuviera acceso a Internet pueden descargarse a priori en un ordenador pudiendo trabajar con ellos sin necesidad de estar conectados a la red.



V Para que nada se nos escape

Este bloque está formado por un total de 3 actividades de refuerzo, diseñadas para que el docente elija si deberán ser realizadas por todos los alumnos o solamente por aquellos que considere necesitan dedicar más tiempo a los conceptos tratados durante esta unidad con el fin de fijar mejor los mismos. Se recomienda que todos los alumnos realicen al menos una de las actividades que aquí se proponen, nunca las 3, al término de las sesiones organizadas en este cuadernillo. Es importante señalar que todas las actividades de refuerzo han sido diseñadas para realizarse fuera del aula, como trabajo individual del alumnado seleccionado en el caso de las actividades 1 y 2, y en parejas en el caso de la actividad número 3. Sin embargo, sería aconsejable dedicar entre 15 y 20 minutos en el aula a que los alumnos expongan ante sus compañeros los resultados y conclusiones a los que han llegado tras la realización de las mismas.

V.A. Pirámides ecológicas

V.B. Nos convertimos en profesores

V.C. Nuevo material didáctico para el Parque





V.A. Pirámides ecológicas

Sabías que..

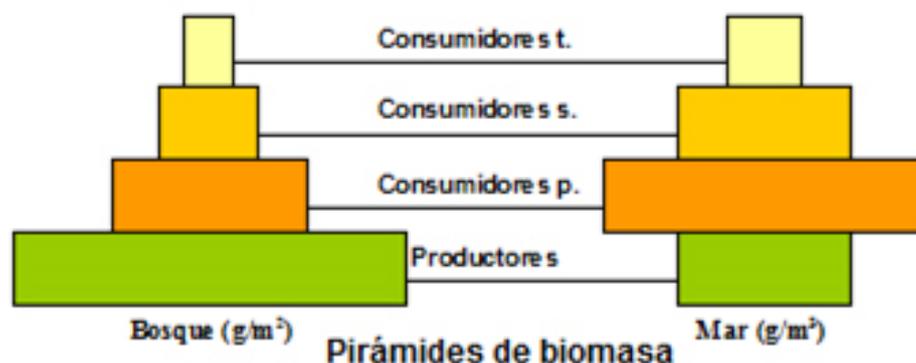
Una especie clave es una especie que juega un papel importante en su ecosistema. Suele ser una especie que, aun no siendo muy abundante en su ambiente, si desaparece, el equilibrio del ecosistema se rompe.

Las anteriores actividades del Bloque II han servido para conocer los principales filas del reino animal y vegetal del Parque, así como su función dentro del ecosistema como productores, consumidores y descomponedores. Incluso habéis diseñado una posible red trófica con dichos organismos. Sin embargo, también sabéis que la relación entre los distintos niveles alimenticios de los organismos de un ecosistema, es decir, su estructura trófica, también puede ser descrita a través de unas representaciones gráficas que se llaman pirámides ecológicas. En este apartado vamos a repasar más estos conceptos así como las relaciones existentes entre las diferentes cadenas tróficas que existen en el Parque para analizar qué ocurriría si alguno de estos niveles tróficos desapareciera.

En las pirámides ecológicas cada nivel trófico se representa por un rectángulo. El rectángulo que forma la base de la pirámide corresponde a los productores y sobre él, de forma ordenada, se disponen los otros niveles tróficos. La longitud de la base de cada rectángulo es proporcional al valor de la característica medida.

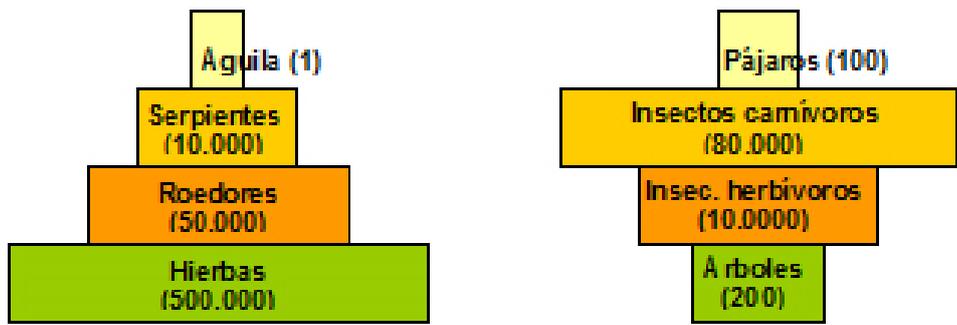
- Las pirámides pueden informar de diferentes valores del ecosistema:
- De la cantidad de biomasa o materia orgánica que hay en cada nivel trófico.
- Del número de individuos de cada nivel trófico.
- De la energía que se almacena en cada nivel trófico.

PIRÁMIDES DE BIOMASA. Los rectángulos se construyen con la cantidad de biomasa de cada nivel trófico. Estas pirámides pueden ser invertidas, es decir, que la biomasa de un nivel puede ser superior a la del nivel inferior. Esto ocurre en los ecosistemas acuáticos donde los productores (fitoplancton) tienen poca biomasa pero crecen y se reproducen a gran velocidad.



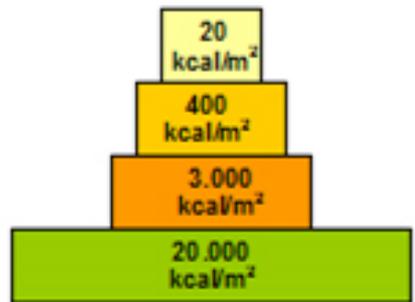


PIRÁMIDES DE NÚMEROS. Los rectángulos representan el número de individuos presentes en cada nivel trófico. También en este caso las pirámides pueden ser invertidas. Por ejemplo, el número de insectos herbívoros (consumidores) es, con frecuencia, muy superior al número de plantas (productores).



Pirámides de números

PIRÁMIDES DE ENERGÍA. Los rectángulos representan la energía almacenada en ese nivel trófico y que está disponible para el siguiente nivel. En estas pirámides el rectángulo que representa a los productores es siempre el mayor. En general, la energía de cada nivel supone, aproximadamente, un 10 % de la del nivel inferior, del cual la toman. Por ello, las cadenas alimentarias no pueden ser muy largas, pues la energía disponible se agota con mucha rapidez.

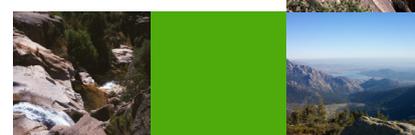


Pirámide de energía (producción por año)

Actividad V.A.1

Contenidos:

- Identificación de cadenas y redes tróficas en ecosistemas terrestres y elaboración de pirámides tróficas.
- Análisis de las relaciones tróficas existentes entre los organismos de un ecosistema (funciones) y necesidades de estabilidad del mismo.
- Análisis de las consecuencias ecológicas de la extinción de una especie determinada en la cadena trófica. Especie clave.





Actividad V.A.1

Duración: 45 minutos

Lugar: Fuera del aula

Materiales

- Listado de especies vegetales y animales de la actividad 1 del apartado II Diversidad animal y vegetal (tabla de la pág. 6).
- Imágenes de las especies incluidas en ese listado.

Objetivos

- Reforzar el aprendizaje sobre las funciones e interacciones de las especies presentes en las redes tróficas observadas en el Parque.
- Aprender a representar gráficamente las variaciones de energía, biomasa y número de individuos que se producen en las cadenas tróficas de un ecosistema. Pirámides ecológicas.
- Intensificar el aprendizaje sobre el Águila imperial ibérica del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, especie vista en la visita al Parque.
- Analizar las consecuencias tróficas, de la extinción de una de las especies en peligro de extinción de la Sierra de Guadarrama.

a) Tras haber reconocido las especies que has visto en el Parque y haber identificado las relaciones tróficas que se producen entre las mismas (Actividad 1 del Bloque II), serás capaz de representar gráficamente mediante una pirámide ecológica dichas relaciones.

En esta actividad debes representar una pirámide de biomasa y una pirámide de números para dos cadenas tróficas diferentes que estén constituidas con las especies observadas en el Parque. Para ello debes:

- Situar en los rectángulos de ambas pirámides las fotografías de las especies correspondientes a esa cadena trófica, para que sea más visual y señalar el nombre del nivel trófico al que corresponde cada rectángulo.
- En la pirámide de números deberás establecer un número orientativo que refleje las proporciones de individuos de los distintos niveles tróficos para que exista equilibrio en esa cadena.
- Ayudarte de la función SmartArt de Word o Excel para realizar las pirámides y abre un archivo Word para realizar esta actividad. En caso de no tener a mano un ordenador podrás realizar esta actividad en un folio y ayudarte de una regla para realizar los rectángulos de las pirámides.

Escribir una explicación breve debajo de cada pirámide, en la cual señales los nombres de las diversas especies que en ellas aparecen reflejadas.





b) Tras haber elaborado las pirámides, contesta a las siguientes cuestiones. Recuerda ser claro y conciso en las explicaciones pero emplear un lenguaje científico correcto.

b.1) De los tres tipos de pirámides ecológicas que conoces, ¿cuál crees que podría ser invertida?, ¿por qué?

b.2) ¿Por qué crees que no es rentable para un superdepredador cazar una presa de pequeño tamaño como un ratón? Utiliza para responder a esta respuesta ejemplos de especies del Parque que actúen como superdepredadores.

c) Una de las aves más características del Parque de la Sierra de Guadarrama es el Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). Se trata de una rapaz de gran tamaño y una de las dos aves endémicas de la Península ibérica que habitan en el Parque Nacional. Además, es una de las aves más amenazadas de nuestra fauna y está considerada aún en peligro de extinción tanto a nivel nacional como a nivel regional de la Comunidad de Madrid, apareciendo también en el anexo I de la directiva aves. Habita en el centro y suroeste peninsular, fundamentalmente en sierras con extensas formaciones de monte mediterráneo aunque en el Parque Nacional elige para nidificar los pinares de pino silvestre. Nidifica en las dos vertientes de la Sierra, aunque en la vertiente madrileña existe tan solo una pareja reproductora.



En esta actividad debes razonar y justificar qué crees que ocurriría en las cadenas tróficas identificadas en el Parque si esta especie, desgraciadamente, se extinguiera.

Para que la explicación sea más clara y visual puedes ayudarte además, de la representación de la cadena trófica dejando el lugar que ocuparía el águila imperial con simplemente con su silueta y rodeando de color rojo aquellas especies que se vean perjudicadas por su desaparición.





V.B. Nos convertimos en profesores

Duración: 15 minutos

Lugar: Fuera del aula

Materiales

- Listado de especies vegetales y animales de la actividad 1 del apartado II Diversidad animal y vegetal (tabla de la pág. 6).
- Imágenes de las especies incluidas en ese listado.

Objetivos

- Reforzar el aprendizaje sobre las funciones e interacciones de las especies presentes en las redes tróficas observadas en el Parque.
- Aprender a representar gráficamente las variaciones de energía, biomasa y número de individuos que se producen en las cadenas tróficas de un ecosistema. Pirámides ecológicas.
- Intensificar el aprendizaje sobre el Águila imperial ibérica del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, especie vista en la visita al Parque.
- Analizar las consecuencias tróficas, de la extinción de una de las especies en peligro de extinción de la Sierra de Guadarrama.

Imagina que tu profesor de Biología y Geología te ha elegido para que le ayudes en una tarea, porque considera que eres uno de los alumnos que más atento ha estado durante las sesiones de visita al Parque y en la clase y que por lo tanto te has convertido en un experto en los contenidos tratados durante esta unidad gracias a las actividades que has realizado en los bloques anteriores.

La tarea consiste en corregir las actividades que han realizado algunos alumnos de otro centro tras su visita al Parque. Todas las actividades están relacionadas con los contenidos estudiados durante esta lección y por lo tanto toda la información que necesitas está presente en los materiales que has utilizado en las actividades de los bloques anteriores, seguro que no encuentras dificultad. Debes corregir todo aquello que consideres que no es correcto e indicar la respuesta correcta para que el alumno lo comprenda cuando el profesor le devuelva su ejercicio corregido.

Para que la corrección de las actividades sea más sencilla puedes emplear el bolígrafo verde para señalar con un “check” (☑) las respuestas correctas y el bolígrafo rojo para señalar con una “☐” las respuestas incorrectas y proseguir con la indicación de la solución correcta.





A continuación se muestran las dos actividades que debes corregir en la misma plantilla empleada por el alumno.



.....

Actividades de evaluación

Visita al Parque Nacional Sierra de Guadarrama

.....

1. De entre las acciones siguientes, señala las que son naturales y las que podrían considerarse como contaminantes:

- a.- Desnitrificación del sustrato por bacterias del suelo. *Natural*
- b.- Emanación de dióxido de azufre por industrias. *Contaminante*
- c.- Emanación de óxido de nitrógeno, plomo, dióxido y monóxido de carbono por gases de coches. *Contaminante*
- d.- Nitrificación del suelo por bacterias nitrificantes. *Contaminante*
- e.- Respiración vegetal. *Contaminante*
- f.- Fijación de nitrógeno atmosférico al suelo por bacterias y raíces de leguminosas. *Contaminante*
- g.- Fotosíntesis. *Contaminante*
- h.- Respiración animal. *Contaminante*
- i.- Capa de ozono, destrucción del ozono por el monóxido de nitrógeno emitido en los reactores de los aviones. *Contaminante*
- j.- Descomposición de los animales muertos por bacterias. *Natural*

2. Completa las siguientes afirmaciones con los términos correctos de la siguiente lista (sobran algunos términos).

Luminosa/ química/ orgánicos/biológica/ inorgánicos/ orgánicas/ inorgánicas /constante /variable/ productores/ descomponedores/ herbívoros/ oxígeno/ calor/ leñosas / angiospermas dicotiledóneas/ gimnospermas y pteridófitos/ geológica/ Corzo/ *Capra pirenaica/ cabra/ Bombina bombina/ Buitre negro/ Alytes obstetricans/ Pinus sylvestris/ Pinus pinaster/ cascajares/ paisajes/ ecosistemas/ cascajares.*

➤ La energía entra en el ecosistema como energía *química*, se transforma en energía *luminosa* dentro de los compuestos *orgánicos*





.....

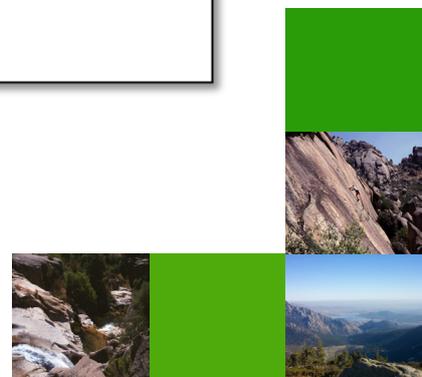
Actividades de evaluación

Visita al Parque Nacional Sierra de Guadarrama

.....

de los seres vivos, y después se disipa en forma de **oxígeno**.

- La materia sigue un ciclo de transformación **constante**. Los átomos de las moléculas **inorgánicas** pasan a constituir las moléculas orgánicas de las plantas, después de los animales, y finalmente los **productores** las vuelven a convertir en moléculas inorgánicas.
- La Sierra de Guadarrama posee una elevada diversidad **geológica**, en cuanto a su composición y origen. Alberga desde rocas **sedimentarias** muy antiguas, de hace 500 millones de años como el gneis, hasta acumulaciones **metamórficas** más recientes, como por ejemplo limos, arenas y gravas.
- Algunos de los principales **ecosistemas** observados en el Parque son pinares de **Pinus pinaster** sobre suelos silíceos, lagunas y humedales de alta montaña, matorrales supraforestales, pastizales de alta montaña, estepas **leñosas** de altura y **cascajares**, entre otros.
- Aunque no existen estudios definitivos que permitan calcular exactamente el número de plantas vasculares que habitan en el Parque Nacional, aproximadamente existen unos 1.300 taxones entre especies y subespecies. La mayor parte de estos taxones corresponde a **gimnospermas y pteridófitos**.
- Entre la fauna más representativa del Parque se encuentran: **cabra** (*Capreolus capreolus*), Cabra montés (*Capra pirenaica*), Tejón (*Meles meles*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), Tritón Alpino (*Mesotriton alpestris*), **Buitre negro** (*Aegypius monachus*) y Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).





V.C. Nuevo material didáctico para el Parque

Duración: 50 minutos

Lugar: Fuera del aula

Esta actividad ha sido diseñada para que los alumnos trabajen en parejas. Durante la misma repasarán los conceptos más importantes estudiados en el Bloque III. Contaminación ambiental. Además, desarrollarán aspectos esenciales en su formación como el empleo de las TICs, el pensamiento crítico y reflexivo sobre la acción humana en la conservación del medio ambiente más próximo, la creatividad, la organización y el trabajo en equipo...

Materiales

- Folio A4
- Ordenador
- Programa informático para el procesamiento de texto (Word, Power Point...)
- Acceso a internet

Objetivos

- Afianzar los conocimientos sobre contaminación aprendidos durante el Bloque III.
- Desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre las consecuencias nocivas de ciertas acciones humanas en el medio que nos rodea.
- Desarrollar la capacidad de análisis aplicada al conocimiento sobre los factores naturales causantes de la contaminación.
- Desarrollar la capacidad de síntesis y transmisión de información.
- Fomentar el uso de las TICs y trabajar en grupo de manera adecuada y colaborativa.
- Favorecer el desarrollo de la inteligencia artística mediante la elaboración de una tarea creativa



Hola chicos, soy Guillermo, el responsable de que los visitantes del Parque Nacional de la Sierra del Guadarrama aprendan todo sobre el parque y al mismo tiempo se diviertan. Sin embargo, me he dado cuenta de que nuestro material didáctico dirigido a chicos y chicas de vuestra edad es muy poco atractivo y os aburre. Necesito ayuda urgente. Como sé que recientemente habéis visitado el Parque y habéis aprendido mucho sobre él, he pensado que vosotros podríais ayudarme a hacer unos folletos o posters más didácticos y originales, los cuales ayuden a nuestros próximos visitantes a ser unos expertos en el Parque, como lo sois vosotros ahora. Qué decís, ¿me echáis una mano?

En primer lugar os indico que los **contenidos para los posters o trípticos deben ser sobre la contaminación del agua, aire y suelo aplicados al Parque**. La información necesaria la habéis aprendido en las actividades correspondientes al Bloque III: Contaminación ambiental de vuestro cuadernillo.

Los mejores diseños serán pasados a versión impresa para poder ofrecerla a los visitantes del Parque.

A continuación os indico una serie de **requisitos y consejos** que deben tener los diseños que me entreguéis.

En relación al formato:

- Puedes escoger entre hacerlo en formato poster A4 o en formato díptico también en folio A4. Podéis usar ambas caras del papel en el caso del díptico.
- Debes hacerlo con la ayuda de un ordenador mediante un programa que manejes estilo Word, Power Point o bien con la ayuda de la herramienta que encontrarás en el siguiente enlace web <http://www.easel.ly/>

En relación al contenido:

- En todos deben estar representados los tres tipos de contaminación estudiados en el Bloque III.
- Debes incluir toda la información relevante manejada en el Bloque III (factores, especies más - amenazadas, tipos de contaminantes, acciones contaminantes, áreas más afectadas...).
- Debe incluir definiciones de los conceptos más importantes relacionados con la contaminación.
- Debe haber un apartado de buenas prácticas por parte de los visitantes al Parque que eviten la contaminación del mismo por la acción humana.
- Debería ir acompañado de fotos que hayáis hecho durante vuestra visita y también algún dibujo que encontréis en la red.
- Debe ser entretenido y visualmente atractivo (colores, dibujos...).
- Debe incluir alguna gráfica o esquema que ayude a entender alguna parte del texto.
- Se valorará que tenga un apartado final en el que se promueva la reflexión de los visitantes al Parque sobre este tema.
- Puede tener algún apartado de curiosidades y de preguntas para saber si han aprendido tras la visita...

