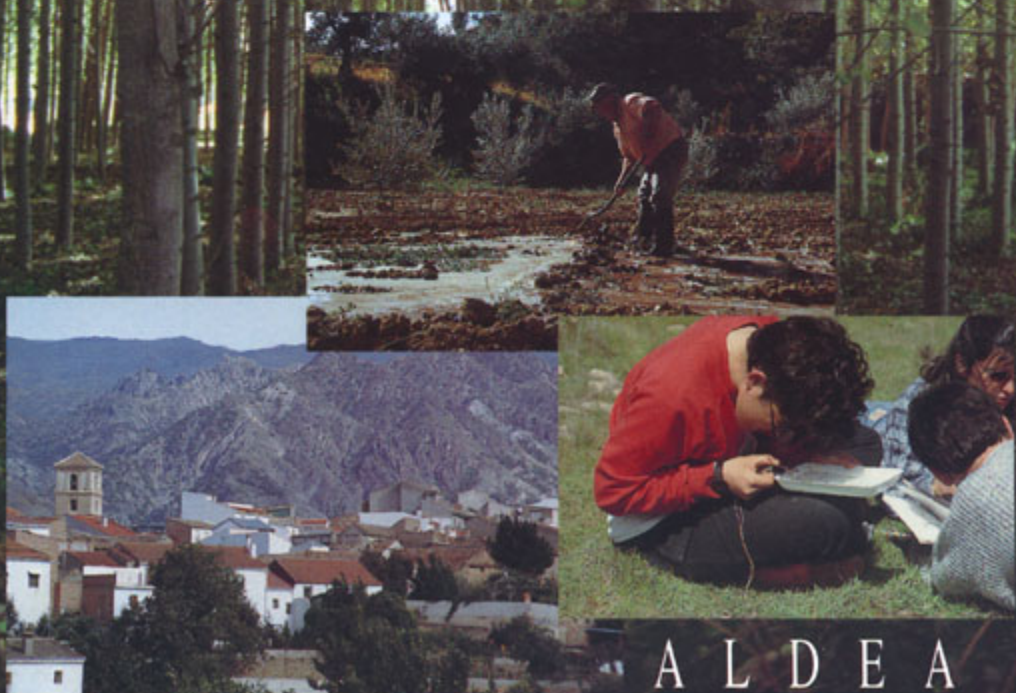


Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

El río Dílar y su entorno

Materiales didácticos de Educación Ambiental



A L D E A

A L D E A

Programa de Educación Ambiental

El río Dílar y su entorno

Materiales didácticos de Educación Ambiental

Autores: **Equipo Huerto Alegre**
M^a Luz Díaz, Roser Buscarons, Yolanda del Pino,
Amparo Alonso, Raquel Monterrubio,
Juan Carlos Poveda y Eva Morón.

Coordinación: M^a Luz Díaz

Maquetación: Yolanda del Pino

Fotografía: Archivo fotográfico de Huerto Alegre
y Juan Carlos Poveda

I.S.B.N.: 84-8051-767-0

D.L.: SE-3.071/98

Impreso en papel ecológico

Edita: Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía

Índice

1. INTRODUCCIÓN

• Presentación	6
• Cómo trabajar esta propuesta	8
• Recomendaciones prácticas sobre el itinerario	8
• Descripción del itinerario	10
• Trama conceptual	12

2. OBJETIVOS EDUCATIVOS

• Objetivos generales	15
• Contenidos	16
• Objetivos y contenidos específicos de las áreas relacionadas con la propuesta	18
• Criterios de evaluación	22

3. PREPARAR LA SALIDA

• Introducción	24
• Actitudes y comportamientos en la salida	25
• Acercamiento al Parque Natural de Sierra Nevada	27
• Trabajamos en clase el recorrido	29
• Preparación del material para el itinerario	31

4. EL ITINERARIO: LAS PERSONAS TRANSFORMAMOS EL MEDIO

• Primera parada: Construyendo pueblos	33
• Segunda parada: Cultivando la tierra	40
• Tercera parada: Construyendo caminos	49
• Cuarta parada: Protegiendo espacios	52
• Quinta parada: Disfrutando del entorno	56
• Sexta parada: Produciendo energía	59
• Séptima parada: Conociéndolo	64

5. ACTIVIDADES PARA LA CLASE

• Introducción	75
• Elaboración de un informe general	76
• Análisis de la situación de nuestro entorno respecto a las relaciones de las personas con él	87
• Comunicamos nuestras experiencias	93
• Adoptamos compromisos	96

6. DOSSIER INFORMATIVO

• Los espacios naturales protegidos	99
• El P. N. S. N.: estrategias de protección por parte de la administración	103
• Agricultura y medio ambiente	109
• Perspectivas de las energías renovables en Andalucía	112
• En qué gastamos la electricidad	117
• Cuanta energía puedes ahorrar... ..	117
• Bibliografía	118



Las personas transformamos el medio...

Introducción

- Presentación
- Cómo trabajar esta propuesta
- Recomendaciones prácticas sobre el itinerario
- Descripción del itinerario
- Trama conceptual

Presentación

El itinerario ecológico que presentamos discurre por los alrededores de Dílar, en los bordes del Parque Natural de Sierra Nevada.

El modelo didáctico que se desarrolla en este itinerario va dirigido a la Educación Secundaria y puede ser tomado como referencia para la confección de otros itinerarios de índole similar.

Los puntos de interés, las paradas y las actividades giran en torno a un hilo conductor común: **la relación de las personas con el medio**. Por lo tanto, no se trata solamente de observar, investigar o conocer los elementos naturales que forman parte de este paraje, sino de detectar, analizar y comprender las actuaciones que las personas han ido desarrollando en el mismo.

La utilización del medio natural y su transformación ha caracterizado desde siempre nuestra relación con él. Utilizamos los recursos naturales para construir nuestras casas, para obtener energía..., en definitiva para vivir y mejorar nuestra forma de vida.

Aunque el medio natural y los ecosistemas que lo forman poseen mecanismos de autoregulación para mantener su equilibrio, éstos pueden verse gravemente afectados si la intervención humana es masiva e incontrolada. Por lo tanto, con este itinerario pretendemos que los alumnos evidencien a través de la experiencia, este tipo de relación, que valoren las consecuencias y que comprendan que el desarrollo humano debe ser compatible con la conservación del medio natural y, además, que las personas podemos elegir y decidir que tipo de intervenciones queremos llevar a cabo en el medio.

Comprender ésto, comprender la fragilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas naturales, nos va a permitir una relación con el medio natural más sostenible, en la que sea compatible su protección y conservación con un desarrollo económico de la población.

El itinerario por tanto, discurre por diferentes medios: urbano, agrícola, natural y los espacios de transición entre ellos.

Los seis primeros puntos de interés se centran en el estudio y análisis de diversas actuaciones humanas en el medio, diferentes en cuanto a intencionalidades e impacto ambiental: un pueblo, cultivos y agricultura, trazado de caminos, protección de espacios, instalación de un área recreativa, central hidroeléctrica... La última parada se centra en el estudio del ecosistema del bosque de ribera, para que los alumnos se

inicien en la comprensión de las relaciones, los flujos, así como el equilibrio inestable y frágil que lo caracteriza, relaciones que se pueden generalizar a cualquier otro ecosistema natural más pequeño (una charca) o más grande (la biosfera).

Las posibilidades didácticas que ofrece este lugar pues, son enormes. Dílar es un pueblo cuyo término municipal está en parte declarado Parque Natural. Su origen e historia, un sistema agrícola de origen morisco semejante al de la Alpujarra, hacen de Dílar un centro de interés rico en posibilidades para la Educación Ambiental. Por otra parte, la proximidad de este lugar a grandes núcleos urbanos como Granada, Otura, La Zubia, Ogijares..., que provocan buena parte de los problemas ambientales que conoceremos, constituye un factor de primer orden que incrementa su potencialidad en este sentido. Por último, su situación en el límite del Parque Natural de Sierra Nevada permite disfrutar de este espacio natural protegido, conocer y valorar la importancia de sus valores ecológicos, así como las relaciones más o menos acertadas de las personas en él.



Cómo trabajar esta propuesta

La propuesta de trabajo de este cuaderno no es cerrada ni pretende agotar las posibilidades y enfoques pedagógicos de este lugar, más bien pretende ser un material abierto que se enriquezca con las aportaciones y matizaciones de los profesores y alumnos que lo trabajen.

En cada parada se proponen actividades tanto de tipo investigativo (observación, toma de datos, recogida de muestras), cómo de tipo lúdico, perceptivas y sensitivas. Los contenidos se abordan desde una perspectiva global e interdisciplinar, planteando tareas y cuestiones biológicas, geológicas, económicas, históricas, tecnológicas, ecológicas..., dependiendo del centro de interés de que se trate.

El itinerario puede ser utilizado como un recurso didáctico, desde distintas opciones: como una salida que sirva de complemento a un trabajo que se esté llevando a cabo en el aula, o bien como la base de un proyecto global o unidad didáctica que quiera desarrollarse a partir de los datos, observaciones y experiencias del mismo.

En cualquier caso es imprescindible la preparación previa de la salida, realizando algunas actividades en la clase sobre el lugar que se va a visitar. Y después, elaborar los datos y observaciones hechas durante el itinerario, clasificar las muestras, buscar más información en otras fuentes, contrastarla y completar la que tenemos, obtener conclusiones, elaborar un informe, valorar las conclusiones obtenidas y diseñar diferentes actuaciones... Por ello, esta guía incluye algunas propuestas de actividades previas y posteriores, que puedan servir para aprovechar mejor la salida.

Recomendaciones prácticas sobre el itinerario

¿Cómo llegar al punto de inicio del recorrido?

El punto de partida del itinerario es el pueblo de Dílar. Podemos llegar hasta allí en autocar, coche o transporte público, que es lo más recomendable.

Empresa de transportes: Arana

Lugar de salida en Granada: Paseo de los Basilios

Horarios de salida: 7.25 a.m., 8.30, 9.30. Cada 45 minutos hasta las 21.30



Para llegar en autocar o coche: Autovía A-92, salida Otura. Desde Otura hay unos 3 km hasta Dílar. En caso de utilizar autocar, hay que tener en cuenta que éste puede acercarse hasta un ensanche junto al panel informativo del Parque Natural, antes del Área recreativa para recoger el grupo a la vuelta del itinerario.

Duración del recorrido

El recorrido sin paradas se puede hacer en una hora y media. En función de las paradas y de las actividades que se realicen en cada lugar, la duración del itinerario hasta la Central Hidroeléctrica de Dílar puede ampliarse hasta 5 ó 6 horas. Se recomienda comenzar en el pueblo sobre las 10.00 horas de la mañana, desarrollar las propuestas de actividades que más interesen al grupo, llegar al área recreativa sobre las 2.00 horas para comer, continuar el itinerario, disfrutar del entorno durante un rato y volver al pueblo por la tarde.

Otras recomendaciones de interés

- Para la toma de muestras es importante: nunca coger una planta entera, sino sólo alguna de sus hojas o frutos y exclusivamente cuando lo indique el profesor responsable del grupo. No capturar animales con ánimo de coleccionismo, sólo para observarlos, después de ello dejarlos en libertad en su medio.
- Llevar ropa y calzado cómodos (incluso un calzado de repuesto por si se mojan los pies), chubasquero en otoño e invierno.
- No salir de los caminos para evitar dañar el medio natural o molestar a los propietarios de las tierras de cultivo.
- Respetar en todo momento la normativa de uso público del Parque Natural (es importante que se trabaje previamente en la clase).
- Llevar cantimplora, ya que en la mayor parte del recorrido no encontraremos agua potable.

Descripción del itinerario

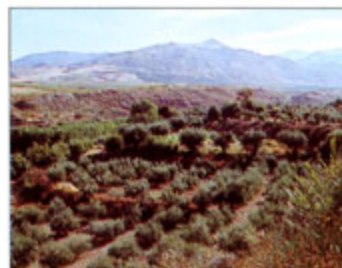
- Salida desde la plaza de Dílar, pueblo en el que está prevista la **primera parada**. En ella tomaremos notas sobre el pueblo, su fisonomía, tipos de casas, relación con el entorno... también sondearemos la opinión de la población respecto al Parque Natural.



- Tomamos después la carretera en dirección al río o al Aula de Naturaleza. A unos 500 m., pasado el lugar conocido como «el barranquillo», se coge un camino a la izquierda, que transcurre en su primer tramo (unos 100 m.) entre casas de las afueras.



- Continuamos por el margen izquierdo* del valle del río Dílar, entre cultivos y casas de campo. En esta zona se hará la **segunda parada** dedicada a la agricultura.



* A los márgenes del río se les da el calificativo de derecho o izquierdo tomando como referencia la bajada del agua.

1. Introducción

- Andamos un tramo de 1.5 km., por una vereda bordeada de cultivos de regadío, que termina en la carretera que viene del pueblo.



- Tomamos esta carretera hacia la izquierda, hasta llegar al río Dílar, antes de atravesar el puente encontraremos unas choperas cultivadas, aquí nos pararemos de nuevo para conocer un cultivo típico de esta zona, el chopo.



- Después atravesamos el puente y tomamos el carril de la derecha, que transcurre paralelo al río. A aproximadamente 1 km. del puente nos encontramos con un camino asfaltado en su primer tramo, que sube hacia la montaña. En la cancela de la puerta aparece el nombre «Cortijo Cuevas». Aquí haremos la **tercera parada** para analizar y valorar el impacto ambiental de este camino.



- Continuamos por el camino paralelo al río, hasta llegar a un segundo puente dónde aparecen unos carteles informativos, estamos entrando en el Parque Natural de Sierra Nevada. Aquí realizaremos nuestra **Cuarta parada**.



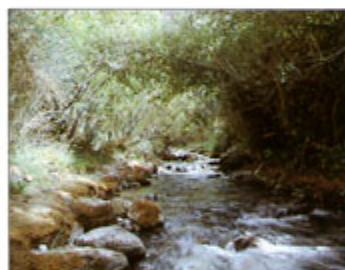
- Cruzamos el puente, giramos a la izquierda y nos encontramos con el área recreativa. Este equipamiento se extiende a ambos márgenes del río, a lo largo de unos 1.5 km. La **quinta parada** la realizaremos en esta zona para conocer este espacio y sus funciones. Se puede aprovechar para comer y descansar.



- Continuamos por el camino que discurre por la margen derecha del río. A unos 500 m. nos encontramos con una pequeña central hidroeléctrica donde tendrá lugar la **sexta parada** del itinerario.



- La **séptima y última parada** de este itinerario, la vamos a dedicar al estudio del ecosistema del bosque ribera. Un sitio idóneo para ello será, pasada la Central hidroeléctrica, a unos 200 m., donde el ecosistema está menos alterado. Si el profesor lo considera conveniente, se podrá realizar en cualquier punto del área recreativa, a la vuelta de nuestro recorrido.

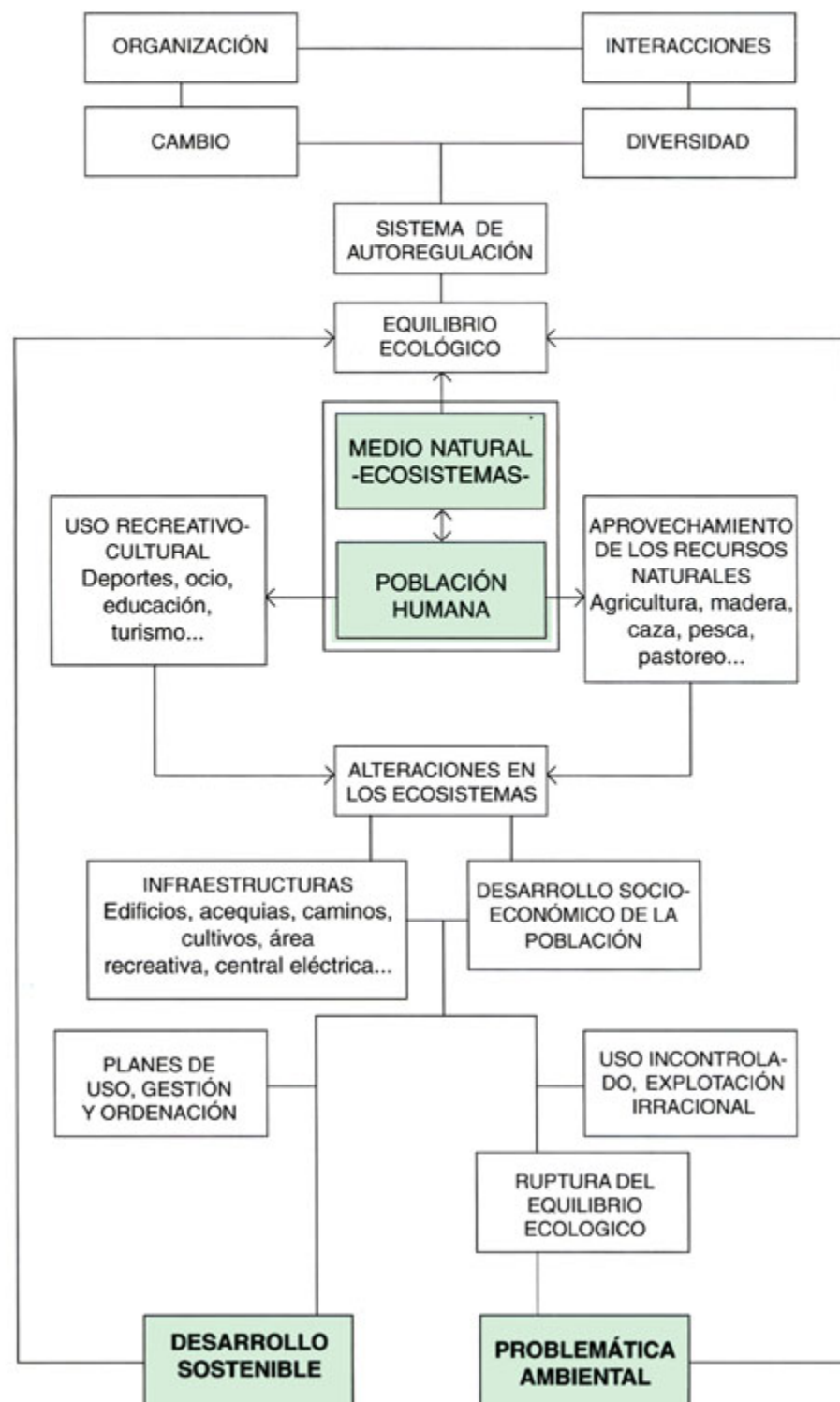


Trama conceptual

La trama conceptual es un recurso útil para plasmar los esquemas mentales que construimos las personas respecto a un tema, sus interacciones con otras ideas, conceptos que se influyen, condicionan y determinan. Es un recurso que pueden utilizar adultos, niños, jóvenes... por lo tanto, una trama conceptual no es única, representa las ideas de aquellas personas que la han construido. Esta es la trama que nosotros presentamos después de varios debates y revisiones, si el

1. Introducción

profesor/a tiene otra visión seguro que ambas se enriquecen mutuamente. Novak y otros. «Aprender a aprender: el uso de tramas conceptuales y otras estrategias para representar esquemas mentales».





Las personas transformamos el medio...

Objetivos educativos

- Objetivos generales
- Contenidos
- Objetivos y contenidos específicos de las áreas relacionadas con la propuesta
- Criterios de evaluación
- Actividades del itinerario

Objetivos generales

- Sensibilizar a los alumnos ante las repercusiones tanto positivas como negativas que tienen las actividades humanas en el medio y cómo éstas afectan indirectamente a nuestra calidad de vida.
- Llegar a la comprensión de que las personas podemos decidir y elegir el tipo de intervenciones en el entorno, valorando las consecuencias ambientales, económicas, sociales... de las mismas en esta zona.
- Acercar a los alumnos al concepto de desarrollo sostenible y sus repercusiones ambientales como modelo de actuación, a través del análisis del aprovechamiento que las personas hacemos de los recursos del Parque Natural.
- Comprender las ventajas e inconvenientes de la utilización de energías y recursos renovables y no renovables.
- Dotar a los alumnos de herramientas cognitivas y experimentales para entender el funcionamiento, la organización y el frágil equilibrio ecológico que caracteriza a los ecosistemas, y la repercusión que las actividades humanas tienen en ellos.
- Profundizar en el concepto de Protección de espacios naturales y comprender el porqué de las medidas de protección que se establecen a través de los planes de uso y gestión de los mismos. Entrar en contacto con los planes de uso y gestión del Parque Natural de Sierra Nevada: objetivos, actuaciones de mejora, zonas de protección, actividades compatibles y no compatibles con la conservación.
- Desarrollar estrategias de análisis para posicionarse ante diversos hechos o problemas ambientales de forma crítica.
- Fomentar la sensibilidad para disfrutar y valorar el patrimonio natural, en concreto del entorno del río Dílar, en el Parque Natural de Sierra Nevada.
- Fomentar actitudes participativas en la defensa, conservación y mejora de nuestro medio ambiente.

Contenidos

Conceptos

- Relaciones e interacciones entre medio urbano, medio cultural.
- Explotación agrícola rural: parcelación, sistemas de riego, tecnología, agricultura ecológica.
- Impacto ambiental: las actuaciones de las personas en el medio pueden ser positiva o negativa, pueden fomentar el desarrollo del medio o producir impactos.
- Qué es un Parque Natural: plan de uso y gestión. Nuevas actitudes de ocio y tiempo libre.
- Equilibrio ecológico.
- Energías renovables y no renovables.

Procedimientos

- Utilización de técnicas de recogida, tratamiento y elaboración de la información.
- Aprender a participar en actuaciones sociales y tomar compromisos.
- Manejo de estrategias básicas de estadística y medición de distancias.
- Manipulación e interpretación de mapas topográficos, de suelos, de poblaciones...
- Aprendizaje para la participación en debates, coloquios y puestas en común.
- Manipulación de diversas tecnologías para construir materiales útiles para la salida: aparatos de medida, observación...
- Puesta en práctica de diversas estrategias para la elaboración de conclusiones, así como para la comunicación de las mismas a otras personas: audiovisuales, paneles, conferencias, mesas redondas, videos, periódicos, cómic, teatro...

2. Objetivos educativos

Actitudes

- Reconocimiento y valoración de los problemas derivados de algunas relaciones de las personas con el medio.
- Valorar el medio natural y el patrimonio histórico e implicarse activamente en su conservación y mejora.
- Desarrollo de actitudes de cuidado y respeto, por todas las formas de vida, y en especial por aquellas que están amenazadas de extinción.
- Valorar de forma crítica la utilización y explotación de los recursos naturales.
- Desarrollar el gusto y la capacidad para disfrutar del medio a través de los sentidos como la vista, el olfato, el oído...
- Desarrollar hábitos de escucha, comprender los argumentos de otras personas y tener la capacidad de enriquecer los nuestros.
- Fomentar el trabajo en equipo, la colaboración y la toma de decisiones de forma democrática.
- Establecer compromisos particulares respecto a nuestra forma de relacionarnos y comportarnos con el medio.

Objetivos y contenidos específicos de las áreas relacionadas con la propuesta

Objetivos

Área de Ciencias Sociales

- Valorar y respetar el patrimonio natural y cultural, como legado de la humanidad, fuente de disfrute y recurso para el desarrollo individual y colectivo, contribuyendo activamente a su conservación y mejora para las generaciones futuras.
- Identificar y analizar las interacciones que nuestra sociedad establece con el medio natural, valorando las consecuencias económicas, sociales y medioambientales de esta interacción.

Ecología

- Reconocer la capacidad que tiene la especie humana para producir alteraciones en los sistemas socio-naturales.
- Profundizar en el conocimiento de las interacciones existentes en el medio socionatural, para acercarse a una visión sistémica de la realidad.
- Fomentar la solidaridad global que contemple la compatibilización entre la necesidad de mejorar la calidad de vida y el respeto a la conservación del medio.
- Disfrutar de la naturaleza a través de un acercamiento a los seres naturales que conduzca a incrementar la motivación para su comprensión.
- Desarrollar actitudes y comportamientos ambientales en las actividades cotidianas.

2. Objetivos educativos

Área de Ciencias de la Naturaleza

- Conocer y valorar el patrimonio natural de Andalucía, sus características básicas y los elementos que lo integran.
- Utilizar los conocimientos científicos para analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio, valorar las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y contribuir a la defensa, conservación y mejora del mismo.

Área de Lenguaje

- Usar la lengua como instrumento, para comprender y analizar la realidad, mediante actividades de descripción, observación, búsqueda y recogida de información...

Área de Educación Física

- Conocer y disfrutar el medio natural, aprovechándolo para la realización de actividades físicas, favoreciendo actitudes de respeto, cuidado y protección del mismo.

Área de Matemáticas

- Utilizar el conocimiento matemático para organizar, interpretar e intervenir en diversas situaciones de la realidad.

Área de Tecnología

- Analizar y valorar críticamente la utilización de los diversos recursos agrícolas, hídricos y energéticos del medio.

Contenidos

	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
C. SOCIALES	- El medio natural condiciona y es a la vez el resultado de las actividades económicas humanas. - Actividades productivas relacionadas con la agricultura, sector forestal, minería, ocio y turismo en el medio natural. - Problemas derivados de la explotación e impacto de dichas actividades, contaminación, salud, consumo, calidad de vida.	- Observación, toma de datos y análisis de los factores que participan en las actividades de producción y uso de los recursos. - Lectura e interpretación de mapas: topográfico, geológico y de usos del suelo.	- Reconocimiento y valoración de los problemas derivados de algunas relaciones de las personas con el medio. - Valorar el medio natural y el patrimonio histórico e implicarse activamente en su conservación y mejora.
ECOLOGÍA	- La especie humana y el medio ambiente. - Interacciones en el medio ambiente. - Cambios en los ecosistemas.	Reconocer problemas ambientales, debatirlos, elaborar opiniones propias y definir vías de intervención en relación a los mismos.	- Sensibilización y concienciación ante los problemas ambientales. - Cuidado y respeto en el uso y disfrute del entorno, compatibilizando estos con la conservación del medio. - Fomento de una actitud solidaria que considere una armonización entre la mejora del bienestar social y la conservación del medio.
C. NATURALES	- Las personas somos parte integrante de los ecosistemas. - Las interacciones de los seres vivos entre sí y con el medio físico, condicionan su distribución espacial y sus adaptaciones. - Tipos de rocas y suelo del entorno, características que nos informan de su origen y alteraciones posteriores, utilidad social. - Producción de electricidad en la central hidroeléctrica. Otras fuentes. Análisis de las consecuencias ambientales.	- Manejo de claves sencillas, la clasificación como concepto e instrumento para ordenar la diversidad. - Formas de observación de animales y vegetales, así como las técnicas de registro de observaciones.	Fomento de una actitud de cuidado y respeto por todas las formas de vida y especialmente por aquellas que están amenazadas de extinción.

2. Objetivos educativos

Continuación contenidos

	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
TECNOLOGÍA	- Estudio de las técnicas y herramientas empleadas en los procesos de aprovechamiento de los recursos del medio: agricultura, ocio, energía. - Influencia del desarrollo tecnológico en el desarrollo de la zona e impacto de ambos factores en el medio ambiente.	- Recopilación de información del medio, realización de croquis proporcionados. - Diseño y construcción de material de trabajo de campo.	Valorar críticamente la utilización de los recursos agrícolas, hídricos y energéticos del medio.
E. FÍSICA	- Lugares de ocio, educación ambiental y deporte en los espacios naturales. - Normas, medidas y reglamentos para la realización de actividades en la naturaleza.	Estudio de las características del medio natural a través del aprendizaje de técnicas de topografía y reconocimiento de formas y elementos del paisaje.	Favorecer el conocimiento y disfrute del medio natural con actitud de respeto, cuidado y protección del mismo.
MATEMÁTICAS		- Manejo de los elementos básicos de la estadística: encuestas, sondeos de opinión, recogida y organización de los datos. - Mediciones de distancias, áreas, tiempo...	
LENQUAJE		Presentación de escritos, estructuración de textos, elaboración y uso de materiales didácticos.	

Criterios de evaluación

- Reconocer problemas ambientales derivados de actuaciones humanas, delimitarlos y contextualizarlos.
- Abordar las posibles soluciones. Llevar a la práctica una estrategia concreta de resolución o analizar y criticar algunas soluciones.
- Manifestar actitudes de curiosidad e interés indagatorio en relación con el medio físico y los fenómenos naturales.
- Analizar críticamente la información de distintas fuentes. Extraer información de gráficas y tablas. Formular hipótesis, contrastarlas. Formular conclusiones.
- Trabajar en equipo, implicándose en las tareas de clase, escuchando, argumentando, dividiendo el trabajo.
- Valorar el medio natural y el patrimonio histórico y artístico e implicarse activamente en su conservación y mejora.
- Adquisición de algunos conceptos básicos de Ecología (interacciones, dependencias, equilibrio ecológico, fragilidad...), siendo capaces de aplicarlos para explicar situaciones o abordar problemas.
- Capacidad para diseñar métodos de análisis, investigación y como consecuencia obtención de datos y análisis de los mismos.
- Capacidad para comunicar ideas y conclusiones, a través de diversas técnicas expresivas, orales, escritas o gráficas.
- Capacidad y deseo de implicarse activamente en la protección ambiental a través de alguna asociación o colectivo.



Las personas transformamos el medio...

Preparar la salida

- Introducción
- Actitudes y comportamientos en la salida
- Acercamiento al Parque Natural de Sierra Nevada
- Trabajamos en clase el recorrido
- Preparación del material para el itinerario

Introducción

La preparación con anterioridad de la salida, tienen una repercusión directa sobre el mejor aprovechamiento didáctico de la misma.

Cada profesor con su grupo de alumnos deberá diseñar un método de trabajo propio, conectándolo al currículum escolar, secuenciando y dando unidad a las distintas actividades que se lleven a cabo. Se trata de reflexionar, discutir y consensuar los objetivos concretos de la propuesta de trabajo así como la importancia de los mismos.

Todo ello servirá para iniciar una actividad con los alumnos en la que la participación sea la clave del trabajo.

Por lo tanto, antes de realizar el itinerario, sería interesante dedicar un tiempo a que los alumnos planteen las ideas previas que tienen sobre: la relación de las personas con el entorno, problemas ambientales, actuaciones de protección y equilibrio entre ambos. Qué idea tiene sobre el desarrollo sostenible. Qué piensa sobre los espacios naturales protegidos (quien los protege, cuantos hay en Andalucía, para qué sirven...), que conocen sobre el Parque Natural de Sierra Nevada...

El conocimiento de estas ideas o preconcepciones va a aportar claves que ayudarán al profesor para orientar el trabajo y adecuarlo al nivel de los alumnos.

Además para los alumnos supone una fuente de aprendizaje importante, a partir de la contrastación de ideas con sus iguales, con sus compañeros.

Una vez que se ha trabajado intercambiando ideas sería interesante dedicar un tiempo a trabajar las actitudes y comportamientos que vamos a trabajar durante el periodo en el que desarrollemos el tema en clase.

Preparar un informe previo con las ideas más importantes sobre el Parque Natural de Sierra Nevada, conocer el recorrido y por último dedicar un tiempo a preparar el material que vamos a necesitar durante la salida.

Si el profesor lo estima conveniente, se pueden organizar los grupos de trabajo, para las actividades del itinerario que así lo requieran, y también, trabajar en clase los cuestionarios, encuestas o formularios que tengamos que aplicar en el itinerario.

Del tiempo y el esfuerzo dedicado a todo ello depende en gran medida la participación en la actividad de todo el grupo, produciendo un efecto de inmersión en el tema de estudio que afectará positivamente a la adquisición de conceptos, actitudes y procedimientos que difícilmente desaparecerán con el tiempo. Además implica el desarrollo de métodos más dinámicos y creativos para el aprendizaje en el aula.



1. Actitudes y comportamientos en la salida

Esta actividad pretende dedicar un tiempo a la reflexión en torno a la forma «de estar», de las actitudes y comportamientos de los alumnos en la salida. Trabajar este tema y dedicarle un tiempo permitirá abordar desde el principio, uno de los grandes retos educativos: el tema de la actitudes y valores.

Objetivos de la actividad

- Tratar de fomentar en los alumnos actitudes que propicien el desarrollo del conocimiento, la investigación y la curiosidad por lo que le rodea: motivación, atención, curiosidad, trabajo en equipo...
- Fomentar en los alumnos comportamientos respetuosos con el entorno así como actitudes de colaboración con los compañeros.
 - . No dejar basura tirada.
 - . No gritar ni alborotar en las calles del pueblo.
 - . Antes de recoger una muestra asegurarse de que se puede hacer y no causa ninguna alteración, preguntando al profesor.
 - . Fomentar actitudes de apoyo y colaboración entre los compañeros.
- Aprender a trabajar en equipo, fomentando actitudes de escucha, intervenciones ordenadas... Fomentar en los alumnos la capacidad de expresarse en grupo.
- Comprometerse a llevar a cabo los comportamientos y actitudes que según los alumnos y el profesor son los más adecuados en cada caso.

Desarrollo de la actividad: imagina que eres...

Proponemos tres situaciones para que los alumnos las representen y expliciten a través del teatro como recurso de expresión. Cada grupo prepara una de las situaciones y luego la representa a los demás. Cada equipo deberá elaborar un listado de normas de comportamiento adecuadas a su situación específica, para luego ponerlas en común y seleccionar las más idóneas con los demás.

Imagina que eres un detective de la naturaleza

Lluvia de ideas: ¿cómo se comporta un detective cuando está realizando una investigación?, ¿qué hace?, ¿cómo mira a su alrededor?, ¿cómo y dónde apunta las notas?...

Realizar por grupos una representación donde intervenga un o una detective, un amigo despistado y otros personajes que interesen a los alumnos, para construir una pequeña historia.

Después acordar los comportamientos y actuaciones de un «detective» o un investigador de la naturaleza, ponerlas en común y asumirlas como propias durante la salida.

Imagina que eres un árbol, una planta o un animal en el medio natural y que algunas personas que pasan, dejan junto a tí un residuo o gritan mucho o te pisan, ¿cómo te sientes?

Establece en grupo, cuáles son los comportamientos adecuados cuando sales al campo. Ponerlos en común con los otros grupos y asumirlos como propios durante la salida.

Imagina que estás trabajando con un grupo de amigos y cuando preguntas algo, expones algo, buscas ayuda, nadie te escucha, ¿qué pasa?

Establece con tus compañeros cuáles deben ser las actitudes hacia los otros cuando trabajamos en grupo. Ponerlas en común con los otros grupos y asumirlas como propias durante el itinerario.





2. Acercamiento al Parque Natural de Sierra Nevada

Consolidar, aclarar y asentar las ideas previas que tiene el grupo sobre este espacio protegido, será la motivación educativa principal que oriente esta actividad. Se trata de que los alumnos tengan una trama de ideas previas sólida para construir el resto del aprendizaje sobre ella.

Objetivos

- Favorecer en los alumnos la comprensión de una forma general sobre los valores ecológicos y culturales que caracteriza al Parque Natural de Sierra Nevada.
- Conocer las características técnicas del Parque Natural de Sierra Nevada: extensión, pueblos que pertenecen al Parque Natural, comarcas, límites geográficos, presupuesto anual de Parque, peculiaridades culturales y socio-económicas, necesidades actuales...
- Elaboración de un informe previo sobre el Parque Natural.

Materiales

- . Video del Parque Natural
- . Bibliografía
- . Revistas y periódicos
- . CDs.

El colegio puede invitar al director del Parque Natural y establecer un diálogo con los alumnos, para que éstos le pregunten sus dudas y curiosidades previamente seleccionadas en un debate.

Desarrollo de la actividad

Los alumnos pueden trabajar por grupos, manejando diversas fuentes de documentación. Algunos bloques temáticos para su estudio pueden ser:

- . Valores ecológicos de Sierra Nevada (naturales, culturales...)
- . Características geográficas del Parque Natural
- . Características socio-económicas
- . Problemática actual y perspectivas de futuro
- . Personas y organismos implicados en la protección del Parque

Una vez elaborado el trabajo cada representante del grupo comunica al resto del aula sus conclusiones, en torno a las cuales se establecerá un debate. Se puede elaborar un pequeño dossier con la información recogida.

Bibliografía

- Agencia de Medio Ambiente. (1991) Guía de los Espacios Naturales de Andalucía. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Blanca, G. (1991) Joyas botánicas de Sierra Nevada. Ed. La Madraza. Granada.
- Consejería de Medio Ambiente. (1996) Guía del Parque Natural de Sierra Nevada. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Mapa Guía Parque Natural Sierra Nevada. Consejería Obras Públicas y transportes. Instituto Geográfico Nacional.
- Consejería de Medio Ambiente. (1995) Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000). Junta de Andalucía.
- Molero, j., Pérez Raya, f. y Valle Tendero, F. (1993). Parque Natural de sierra Nevada: Paisajes, fauna, flora e itinerarios. Ed. Rueda. Madrid.
- Video: VHS - Parque Natural (disponible en la Delegación de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía de Granada).
- Dossier informativos: Estrategias de protección del Parque Natural (administración y población).



3. Trabajamos en clase el recorrido

Con esta actividad pretendemos que los alumnos interioricen el recorrido, para propiciar que en la salida dediquen su esfuerzo y atención, más que a orientarse, a profundizar en los temas y centros de interés que se van a trabajar.

Objetivos

- Trabajar con los alumnos el lenguaje simbólico de los mapas, así como nociones de orientación y manejo de claves de interpretación de los mismos.
- Preparar a nivel cognitivo el esquema del recorrido para favorecer la motivación en los centros de interés que se van a trabajar.
- Conocer las características geológicas, uso del suelo, vegetación, situación geográfica del medio próximo a nuestro itinerario.

Materiales

- Mapa topográfico de la zona del Padul 1026-IV, escala 1:50.000 ó 1:10.000.
- Escalímetro y cuaderno de trabajo.

Desarrollo de la actividad

- Comenzar reconociendo los signos convencionales del mapa.
- Después, trabajar el concepto de escala y calcular las distancias que nos interesa conocer: desde el comienzo del recorrido hasta el final, distancia entre paradas.
- Caracterización del relieve interpretando las curvas de nivel, localización de áreas homogéneas de relieve (montañas, vega, valles...).
- Realización de perfiles topográficos (desde Dílar a la Central Hidroeléctrica...).

- Identificar los diferentes cursos de agua, núcleos de población cercanos, vías de comunicación...
- Señalar el recorrido en el mapa adjunto en el cuaderno del alumno.
- Mapa geológico de la zona (ver dossier informativo): diferentes tipos de materiales, origen y características de los suelos...
- Mapa de los usos del suelo (ver dossier informativo de contenidos). Diferentes usos (forestal, cultivos de regadío, secano, cultivos arbóreos, terrenos incultivables...), usos que predominan, relación de éstos con el tipo de suelo, la topografía y la población.





4. Preparación del material para el itinerario

- Prensa de hojas (dos tablitas de unos 10 x 15 cm., con hojas de papel secante o de periódico dentro y unas gomas fuertes para prensarlas)
- Medidor de profundidad (listón de madera graduado)
- Botes con tapa para toma de muestras de agua
- Metro (mínimo 20 m.)
- cuaderno de campo
- Prismáticos
- Grabadora
- Tijeras
- Bolsas de plástico para la recogida de muestras
- Cámara de fotos
- Lupas
- Preparar cuestionarios (opcional)
- Mapa del Parque Natural de Sierra Nevada escala 1:100.000
- Mapa de cultivos y aprovechamientos escala 1:1:50.000 Padul, (Granada) 1026 (19-42) Ministerio de Agricultura
- Mapa Geológico de España escala 1:50.000 Padul (Granada) 1026 (19-42) IGME
- Mapa topográfico escala 1:50.000 Padul (Granada) 1026 (19-42). Servicio Geográfico Ejército
- Para comprar los mapas: Cartografía del Sur y Librería S.L.
Valle Inclán, 2 Granada
Tf: 204901
- Cartografía de ordenación E 1:50.000. Hoja 1026
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales y Plan de uso y gestión del P.N. de Sierra Nevada. Consejería de Medio Ambiente.





Las personas transformamos el medio...

El Itinerario:

Primera parada: El pueblo de Dílar

Segunda parada: Los cultivos de Dílar

Tercera parada: Camino de la central hidroeléctrica

Cuarta parada: Punto de información: acceso al P. N.

Quinta parada: Área recreativa

Sexta parada: La central hidroeléctrica

Séptima parada: El río Dílar, ¿un ecosistema equilibrado?



Primera parada: El pueblo de Dílar

«A la parte oriental de Granada, dos leguas de ella, en eminente sitio, entre frescas arboledas, sirviendo de tapete a la Nevada Sierra separando la espaciosa vega, está el lugar de Dílar, bañado del río que su nombre lleva...»

«Anales de Granada» de Herriguer de Jorquera, Francisco.

Cuando entramos en Dílar nos da la sensación de que estamos en un pueblecito apartado, propio de sierra. El pueblo tiene un término municipal de 83'91 km². Si miramos su extensión de Oeste o Este (es decir, desde el propio casco urbano hasta las altas cumbres) nos encontramos con altitudes que van desde 850 m. a los 3.398 m., el punto más oriental coincide con el pico Veleta (3.398 m.). El pueblo propiamente dicho, sus casas y enclave está situado a las afueras del Parque Natural de Sierra Nevada, en la periferia, solamente parte de su término municipal forma parte del espacio protegido. Dílar a pesar de su proximidad a la ciudad (18 km.) ha mantenido una fisonomía rural alejada de las grandes urbanizaciones e infraestructuras.

Acercarnos al conocimiento del pueblo, su fisonomía, tipos de casas, forma de vida..., puede ayudarnos a comprender qué relaciones se establecen entre sus habitantes y el Parque Natural. Para llevar a cabo las actividades que se proponen en esta primera parada, los alumnos deberán organizarse, en tres grupos de trabajo y cada uno se encargará de realizar la investigación de una de las siguientes actividades.



1. ¿Cómo es el pueblo?

Las características esenciales de una población están muy ligadas a su enclave geográfico. Así el relieve, el clima y la hidrografía influyen en el tipo de calles y edificios, en la extensión y el crecimiento urbano, en las actividades económicas, en la historia...

Recorrer las calles del pueblo, localizar edificios donde se gestiona y coordina la actividad social del mismo... nos va a dar claves sobre la adecuación y relación con el lugar donde está enclavado, así como otros datos sobre su desarrollo, dinámica social y económica.

Objetivos

- Favorecer el conocimiento de uno de los pueblos que forman parte del Parque Natural de Sierra Nevada.
- Acercar a los alumnos a la distribución espacial del pueblo (calles, plazas, dimensiones...) así como a la estética de las construcciones, y en general a su calidad ambiental (limpieza de las calles, servicios...).
- Establecer relaciones entre la situación geográfica del pueblo y la forma del mismo (tipos de casa, materiales, calles, forma de vida...).
- Aproximación a la vinculación que tienen los habitantes del pueblo con el Parque Natural de Sierra Nevada a nivel de concepciones, aspectos socio-económicos, actitudes y comportamientos de protección y cuidado del Parque Natural.
- Puesta en práctica de técnicas de localización espacial y trazado de croquis. Uso adecuado de los recursos gráficos y la simbología para expresar y comunicar sus ideas.

Materiales

- Cuaderno de campo
- Cinta métrica
- Cámara de fotos
- Colores diferentes

Desarrollo de la actividad

- El grupo que lleve a cabo esta investigación puede iniciarla a partir de la plaza del pueblo. Realizará un recorrido por las principales calles, trazando un croquis de las mismas, intentando mantener las proporciones de anchura, longitud y relaciones entre ellas. Se tomarán algunas medidas (a su vez los miembros de este grupo pueden tomar las notas divididas en subgrupos y de diferentes zonas del pueblo).
- Además irán localizando en ellas los edificios más importantes, recogiendo aquellos datos más relevantes de los mismos: para qué sirven, ambiente en torno a ellos, antigüedad... Para obtener algunos datos de interés, complementarios a nuestras observaciones, podemos preguntar directamente a alguna persona responsable, siempre que sea posible (alcalde, médico, director del colegio...).
- A su vez se irán detectando focos de contaminación, limpieza de las calles, existencia de zonas de ocio y recreo, bibliotecas, centros educativos... para valorar, haciendo una estimación aproximada, de la calidad ambiental .
- Se realizarán dibujos o fotografías de aquellos elementos que nos llamen la atención, sean de interés o completen la información para el estudio que estamos realizando.





2. Las viviendas del pueblo

Generalmente las viviendas de una población reflejan el modo de vida, los valores y costumbres de esa población. Además, según el clima y las propiedades edáficas de esa zona, se construye de una forma u otra. También suelen ser indicadores de la calidad ambiental del pueblo o ciudad.



Objetivos

- Valorar la forma de construcción tradicional de las casas del pueblo, tamaño de la vivienda, de las ventanas, de las puertas y establecer las relaciones de éstas con la geografía y el clima de la zona, así como su posible impacto o no en el entorno.
- Comparar este tipo de construcciones más antiguas y tradicionales con otras más modernas, estableciendo diferencias, intentando formular hipótesis sobre el porqué de las mismas.
- Conocer los materiales utilizados en la construcción de las viviendas e intentar indagar posteriormente en clase su procedencia, forma de extracción del entorno e impacto ambiental en él.
- Manejo de conceptos estéticos, la relación de estos con la funcionalidad de las viviendas, así como con el modo de vida actual y pasado.



Materiales

- Cuaderno de campo
- Material de dibujo (lápices, gomas, colores...)
- Cámara de fotos
- Cinta métrica

Desarrollo de la actividad

La actividad consiste en realizar un estudio comparativo de alguna vivienda tradicional con otra más moderna.

Se seleccionarán dos casas del pueblo, una de construcción antigua o tradicional y otra moderna. Los alumnos realizarán un croquis o dibujo de la fachada y si es posible de la planta, fotografiando aquellos detalles que puedan completar sus notas o



dibujos (patios, ventanas, estancias (granero, cuadras, bodega)...).

Si es posible preguntar a los dueños de las casas sobre los materiales y técnicas utilizadas en su construcción (ver modelo de ficha en el cuaderno del alumno).



3. Sondeo de opinión: qué piensan los habitantes de Dílar sobre el Parque Natural

Las ideas, concepciones y valoraciones que las personas tenemos sobre el medio, determinan en gran medida los comportamientos y formas de relacionarnos con él. Esta actividad nos dará información al respecto, así como ideas para plantear posibles estrategias de mejora de estas relaciones.

Objetivos

- Aproximación al conocimiento y a la valoración que hacen del Parque Natural los habitantes del pueblo de Dílar, así como a las consecuencias que de ella se derivan o pueden derivar.
- Relacionar estas concepciones o ideas con la cantidad de información recibida por parte de la Administración.
- Puesta en práctica de diversas estrategias de recogida de datos para su posterior análisis científico o estadístico (notas, entrevistas, encuestas...)
- Desarrollo de la capacidad de comunicación y de determinadas habilidades sociales para preguntar y demandar información de las personas: ¿cómo dirigirse, actitudes de respeto, empatía...)

Materiales

- Cuaderno de trabajo
- Grabadora (opcional)
- Cuestionario

Desarrollo de la actividad

- El tercer grupo de alumnos recorrerá algunas calles, comercios, plazas del pueblo, preguntando a gente de diversas edades el cuestionario adjunto u otras cuestiones de interés para el profesor y los alumnos. Para ello, es importante preparar y revisar el cuestionario previamente en la clase, ¿son estas preguntas las que nos interesan?, ¿queremos añadir otras?... Tomarán nota de las respuestas, así como de algunos datos sobre la persona encuestada (sexo, grupo de edad, a qué se dedica). Si cuentan con grabadora y la persona entrevistada está de acuerdo, es mejor grabar las respuestas.
- Breve puesta en común de los datos obtenidos, aunque se trabajarán posteriormente en clase.



¿Cómo valora el Parque Natural?



Mujer ☐ Joven ☐ Persona mayor ☐
Hombre ☐ Adulto/a ☐

¿A qué se dedica/ba?

¿Sabes o sabe usted que...

...Dílar tiene gran parte de su término municipal dentro del Parque Natural de Sierra Nevada?

... ¿Por qué y para qué se declaró Parque Natural?

... ¿Quiénes son los responsables de la gestión del Parque?

Ha recibido usted alguna información escrita u oral del Parque Natural (¿porqué se protegió esta zona?, ¿que beneficios trae ello para el pueblo y para la sociedad?...)

¿Cómo ha afectado la declaración de Parque Natural a su pueblo? Valore los siguientes aspectos:*

> < + -

- Nº de visitantes (excursionistas, grupos organizados...)
- Infraestructuras y servicios (vías de comunicación, urbanismo...)
- Actividades económicas (hostelería, comercio, agricultura, ganadería, caza...)
- Cultura tradicional (artesanía, gastronomía...)

* > han aumentado
< han disminuido

+ es positivo para el pueblo
- es negativo para el pueblo

Sensibilización de las personas del pueblo ante los problemas medioambientales

SI NO

- ¿Existe depuradora de aguas en el pueblo?
- Cuando van al campo, ¿recogen la basura que producen?
- ¿Hacen separación de residuos? (papel, vidrio, pilas...)

¿Ha cambiado su opinión del Parque Natural con el paso del tiempo?

¿Qué le pediría a los responsables de la gestión del Parque Natural?

¿En qué cree que deberían invertir más?





Segunda parada: Los cultivos agrícolas de Dílar

La actividad agrícola en Dílar estuvo bastante extendida a finales del siglo XVIII y principios del XIX, la cantidad de terreno dedicado a la agricultura era mucho mayor que en la actualidad. Se cultivaban patatas para siembra en la dehesa llamada de Cartuja, situada en la cabecera del río Dílar. En las zonas más bajas, en la base de los Alayos se obtenían además de patatas, cereales (a veces se encuentran en la zona restos de eras y huecos donde se enterraban las patatas para su conservación actualmente en desuso). El cultivo de la vid también estaba bastante extendido. Actualmente sólo queda una pequeña producción, pero de gran calidad, para la elaboración de vino. Otro cultivo que también ha dejado de producirse es el lino que debido a la abundancia de agua en el terreno se daba con mucha facilidad.

Actualmente los cultivos agrícolas del valle del río Dílar están constituidas fundamentalmente por frutales, hortalizas, olivos, viñedos... son cultivos cuya producción no se comercializa sino que se utiliza como apoyo a la economía familiar. En el pueblo la mayoría de sus habitantes consumen los productos que cultivan en sus huertas, pero no viven de ello, pequeños comercios y bares, y el trabajo en la ciudad (construcción, servicios...) sustentan la economía del pueblo.

Las actividad agrícola se desarrolla en pequeños bancales (terrazas llanas construidas con muros de piedra) que se adaptan al relieve inclinado de las laderas, en ocasiones aprovechando el aterrazamiento natural que el río ha ido modelando. En nuestro itinerario nos vamos a acercar, a este tipo de agricultura (organización y estructura de las parcelas, cultivos, sistemas de riego y fertilización, herramientas...). Todo ello nos permitirá valorar la repercusión de esta actividad en el entorno, las implicaciones socioeconómicas que tiene en el pueblo, así como si ambos aspectos son equilibrados o «sostenibles».



1. Las huertas

La agricultura ha sido durante mucho tiempo una forma de explotación del medio, transformándolo así para la obtención de productos para la subsistencia. El aumento de la población ha hecho que cada vez, se adecuen extensiones de tierra más grandes a esta producción con la consiguiente deforestación de zonas arboladas. En otros casos la sobreutilización de fertilizantes de alto grado contaminante y el uso de sistemas de riego que se desaprovecha gran cantidad de agua producen desequilibrios y problemas ambientales de gran magnitud. Las actividades que planteamos en el itinerario sobre la agricultura nos pueden acercar a la reflexión y la profundización sobre estos temas, para poder tomar posturas y plantear soluciones.



Objetivos

- Fomentar el conocimiento y la reflexión sobre uno de los métodos más antiguos de obtención de recursos del medio: la agricultura, a través de la visita a las huertas del pueblo de Dílar.
- Conocer las estrategias y los métodos utilizados para obtener el mayor rendimiento (sistemas de riego, abonado...) y su relación con el consumo de agua, la contaminación y el posible impacto ambiental.
- Analizar y contrastar las diferencias entre una agricultura intensiva (de apoyo a la economía familiar) y una agricultura extensiva de producción. Reflexionar sobre las repercusiones de ambas en el entorno.
- Valorar estas repercusiones en el medio y plantear posibles soluciones.

Materiales

- Cuaderno de campo
- Plano del recorrido (mapa de cultivos y aprovechamientos Padul 1026 1:50.000)
- Material de dibujo



Desarrollo de la actividad

- Sobre el mapa de cultivos y aprovechamientos, diferenciar las zonas de producción de acuerdo a la leyenda que se adjunta, así como de la extensión de las mismas. Ello aportará una idea de la diversidad de los productos, así como de su distribución.

- Elegir una parcela y hacer un croquis de la misma, situando en ella los árboles, cultivos herbáceos, las construcciones... Definir la organización característica de estas parcelas.
- ¿Qué sistema de riego se observa? El tipo de canalización utilizado ¿es impactante con el medio? ¿Por qué?
- Localiza en el mapa topográfico las acequias que pasen por Dílar y su entorno ¿Cómo se llaman? ¿De dónde vienen?
- Teniendo en cuenta los parámetros que se reseñan en el cuadro informativo, trabajar la tabla que se incluye en el cuaderno del alumno donde se valoran los siguientes puntos:
 - . El posible impacto de este tipo de agricultura, a nivel de paisaje, contaminación, erosión...
 - . La relación entre impactos y aportaciones económicas a los habitantes del pueblo.
 - . Calidad de los alimentos que se producen
- En clase realizar una valoración más global sobre la relación entre agricultura y conservación del entorno ¿es equilibrada en este caso? Analizar la situación de la agricultura extensiva, el caso de los invernaderos de Almería o los monocultivos de algodón o café en el Amazonas.



Leyenda para situar los cultivos en el mapa

Frutales secano		Frutales regadío	
Olivar secano		Olivar regadío	
Labor intensiva sin arbolado			
Labor intensiva con frutales diseminados			
Labor intensiva con arbolado de encina			
Matorral con arbolado de encina			
Matorral-pastizal sin arbolado			
Matorral pastizal con arbolado de encina			
Pinar		Improductivo	



i

La agricultura ecológica, ¿qué implica?

- La práctica de una **agricultura** lo más respetuosa con el medio: esto implica el uso restringido de herbicidas y plaguicidas. Uso de abonos naturales.
- En los **linderos o setos** sin cultivar, se desarrolla la vegetación espontánea que sirve de refugio a la vida silvestre.
- Se utilizan **sistemas de riego** adecuados a cada tipo de cultivo, que compagine el uso racional del agua (se gasta menos agua en el riego por goteo) y el modo de canalizarla, que debe mantener un bajo impacto visual.
- La **dirección** en que se establecen las **plantaciones y laboreo** de la tierra. Nunca se hacen a favor de la pendiente, pues favorece la erosión y pérdida de suelo.
- En los cultivos arbóreos (olivar, frutales), se protege mejor el suelo si se **siembran** también **gramíneas**.

12. La agricultura ecológica preserva la biodiversidad, mantienen la fertilidad del suelo y la pureza del agua, mantiene y mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo, recicla los recursos naturales y conserva energía. La agricultura sustentable produce formas diversas de alimentos de alta calidad, fibras y medicinas;

13. La agricultura sustentable utiliza recursos renovables disponibles a nivel local, tecnologías apropiadas y accesibles y minimiza el uso de insumos externos y costosos, incrementando por tanto la independencia y autosuficiencia locales y asegurando al mismo tiempo fuentes de ingresos estables para campesinos, pequeños productores rurales, granjas familiares y comunidades rurales e integra a los seres humanos en el medio ambiente;

14. La agricultura sustentable respeta los principios ecológicos de diversidad, interdependencia y autosuficiencia y utiliza los conocimientos de la ciencia moderna para mejorar la sabiduría tradicional acumulada durante siglos por innumerables productores rurales de todo el mundo en lugar de desplazarla;

Fuente: Tomado del Tratado de las ONG sobre agricultura sustentable. Art. 12, 13 y 14.
«Construyendo el futuro. Foro Internacional de ONG y Movimientos Sociales»
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente



1. Las herramientas de trabajo

Conocer la tecnología o las herramientas de trabajo que utilizan las personas para llevar a cabo sus diferentes actividades implica no solo conocer uso que se hace de ello, los materiales de que están hechas, sino como estas condicionan y modifican el medio ambiente, los modos de vida, las costumbres y el nivel de producción. En nuestro itinerario encontraremos herramientas muy sencillas y antiguas y otras más modernas y complejas.

Objetivos

- Aproximar a los alumnos al conocimiento de los utensilios y herramientas que se utilizan en las diferentes tareas agrarias (materiales, utilizados, formas, antigüedad de la herramientas, adecuación a la tarea...)
- Comparar las nuevas herramientas con las antiguas, y establecer hipótesis sobre los beneficios o inconvenientes del empleo de cada modelo.
- Establecer sencillas relaciones entre los avances tecnológicos y los cambios producidos en la forma de vida de las personas ligadas a la agricultura.

Materiales

- Cuaderno de campo
- Mapa del recorrido
- Material de dibujo
- Grabadora
- Cámara de fotos

Desarrollo de la actividad

- Esta actividad se puede realizar de forma paralela a la anterior organizando a los alumnos en grupos o bien de forma secuenciada después de la otra, teniendo en cuenta que hemos de aprovechar los momentos y los lugares donde encontremos herramientas.
- Para desarrollar la actividad, los alumnos realizarán esquemas y croquis sobre las herramientas o maquinaria que se encuentren





en el recorrido, anotando algunos datos de interés que luego nos pueden valer para posteriores reflexiones: nombres de las herramientas, materiales de que están hechos, funcionamiento, tarea agrícola para la que se utiliza, antigüedad...

- Si encontramos a algún agricultor en la zona, sería interesante hablar con él para que nos muestre los aperos que utiliza, así como su valoración personal sobre los mismos y otras cuestiones que los alumnos quieran plantear.
- Posteriormente en el aula, podemos profundizar en el tema de la tecnología: ¿Qué cambios han creado los avances tecnológicos en la vida de las personas ligadas a la agricultura?

Fatiga / Comodidad
Trabajo/ Paro
Lentitud / Rapidez
No contamina / Contamina
Autonomía / Dependencia...



3. Conocer las choperas...

Las plantaciones tradicionales de chopos en las vegas de Granada eran de «chopo canadiense», «castellano» y «negrito», de fibras de buena calidad pero de crecimiento lento (15 años como mínimo). Se plantaban a una distancia de 1 metro y después se iban entresacando durante su crecimiento. Actualmente se cultivan chopos híbridos de variedades italianas de crecimiento más rápido, de entre ocho y diez años, a un marco de plantación de tres metros para facilitar las labores y la corta.

En el río Dílar, las choperas ocupan pequeñas parcelas de tierra que no pueden dedicarse a otro cultivo, por estar en zonas inundables. Es un cultivo rentable ya que: necesita muy poca inversión y poco trabajo, sólo el cuidado de la tierra y de los riegos para que continuamente esté húmedo el suelo. El rendimiento es de unos 30 m³ por hectárea y año.

En las fábricas se aprovecha todo sobre el chopo: tablones para carpintería o construcción, tablillas para envases, contrachapados, pasta de celulosa para papel.

Objetivos

- Acercar a los alumnos al conocimiento del monocultivo del chopo en el río Dílar y contrastar con los anteriores cultivos, de las huertas.
- Valorar el equilibrio entre rendimiento económico y posibles impactos en el medio.
- Fomentar en los alumnos el desarrollo de capacidades de observación y toma de datos de una forma sistémica para su posterior análisis.

3.1 Conocer las choperas, a través de la observación

Materiales

- Cinta métrica
- Cuaderno de campo

Desarrollo de la actividad

- Elejimos un lugar de la chopera. Nos sentamos. Describimos como es el árbol, el tronco y la corteza, las hojas, las flores, los frutos, el porte, el color...
- Tomamos nota de la distribución de los chopos en la parcela, distancia entre chopos, dimensión de la misma, forma de riego, diversidad de otras plantas...
- Podemos anotar estos datos en el cuaderno y elaborar un croquis de ello.
- Comparamos esta disposición con la de los cultivos de las huertas anteriormente estudiadas.

3.2 Conocer las choperas, a través de los sentidos

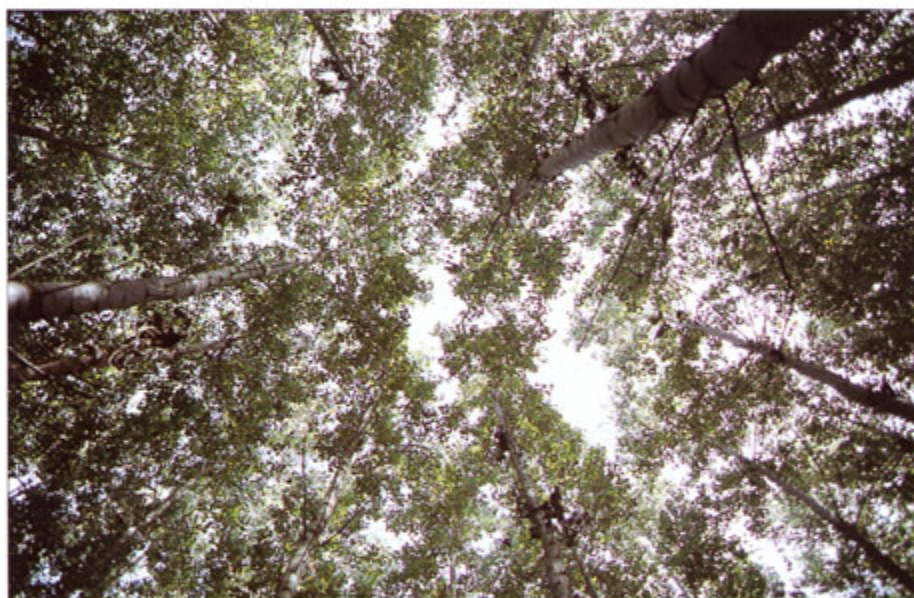
Objetivos

- Desarrollar la capacidad de utilización de los sentidos para conocer el entorno, así como de las sensaciones que producen.
- Entender y respetar las diferentes formas de percibir que tienen cada una de los compañeros. Aprender con las aportaciones de los otros.
- Desarrollar la capacidad para disfrutar del entorno así como para percibir y valorar su belleza.

Desarrollo de la actividad

- Sentarse en soledad junto a algún chopo y con los ojos bien cerrados, escuchar atentamente durante unos minutos. Cada uno anota, sin consultar a los demás, lo que ha oído y lo que más le ha llamado la atención. Hacer una puesta en común para comparar:
 - . Sonidos que han escuchado todos
 - . Sonidos que sólo escucharon algunos
 - . Sonidos que más llamaron la atención
 - . Sonidos que sólo han llamado la atención a algunos alumnos...
- Cuando estemos en el bosque de ribera, prestaremos atención a los sonidos y podremos realizar una comparación entre ambos lugares. Probablemente en el lugar con mayor diversidad vegetal, existirá una mayor diversidad de sonidos.
- Observar el entorno desde otra perspectiva: Los alumnos se tumban en el suelo y si es posible se cubren totalmente de hojas de chopo. Imaginan que forma parte del entorno y que son uno de sus elementos (una hoja, un bicho, una semilla, un pájaro...). Permanecen así unos minutos en silencio, atendiendo a todas las sensaciones que se perciben: humedad, frescor, calor, bienestar... Mirando alrededor desde esta nueva posición, se verán más altos los árboles, más cerca los troncos...
- Los alumnos observarán las proporciones de los colores de la chopera individualmente. Al poner sus observaciones en común apreciarán las diferencias de percepción entre las personas.

- Los alumnos relacionarán sus percepciones con los sentimientos que les producen.
- Anotarán después todas las sensaciones en su cuaderno de notas, y posteriormente en clase, pondrán en común las sensaciones y sentimientos producidos.





Tercera parada: Camino de la central hidroeléctrica

Trazar un camino es una actividad que las personas vienen realizando desde muy antiguo, ya que facilita el acceso a otros lugares para obtener recursos, para transportar productos, para comerciar, para intercambiar tecnología...

En un principio los caminos eran senderos y los transitaba muy poca gente. Después se construyeron calzadas empedradas y en la actualidad se diseñan carreteras y autovías de hormigón. Trazar un camino, por lo tanto es suprimir un amplio espacio natural, con la consiguiente vida que lo habita. Por ello, antes de realizarlo hay que planificar adecuadamente el trazado, elegir la forma para que deteriore lo menos posible el entorno, elegir los materiales más idóneos. Se trata con todo ello de dañar lo menos posible el ecosistema, evitar erosiones, hundimientos, etc.

El camino que transcurre paralelo al río se trazó para acceder a la central hidroeléctrica y también para canalizar el agua del río hasta el pueblo (por debajo de él van las tuberías). También se utiliza en la actualidad, como acceso al Aula de Naturaleza «Ermita Vieja».

Encontraremos otro camino que parte del anterior, a la izquierda según vamos andando en dirección a la Central hidroeléctrica, que sube por

la ladera de la montaña. Este camino va a un cortijo llamado «Cuevas» donde se cultivan frutales, es de reciente construcción. En esta parada, proponemos valorar la forma, el diseño, el trazado, los materiales..., que se han utilizado en la construcción de ambos caminos, analizando el impacto que producen en el entorno. Además se trata también de analizar si todo esto se compensa o no con las funciones y servicios que prestan ambos caminos.



1. Actividad de valoración y estudio de impacto ambiental

Objetivos

- Dotar a los alumnos de herramientas críticas, para desarrollar argumentos a favor o en contra de una intervención concreta en el medio, valorando sus causas y consecuencias.
- Hacerles comprender que existen diferentes posibilidades para dar soluciones a necesidades y que es importante sopesar y analizar todas las variables implicadas en un determinado hecho para tomar una decisión.
- Sensibilizar a los alumnos ante los problemas ambientales, así como al origen de muchos de ellos, basado en conflictos e intereses sociales.

Materiales

- Cuaderno del alumno
- Lápices

Desarrollo de la actividad

En el punto de intercepción del camino que sube al Cortijo Cuevas y el de la Central hidroeléctrica por el que discurre nuestro itinerario vamos a realizar dos actividades de valoración diferentes:

1. Los alumnos/as imaginarán que son ingenieros o que se les ha propuesto la construcción de un nuevo camino para llegar a la central hidroeléctrica. Las obras (movimientos de tierras, eliminación de vegetación, apisonar, asfaltar...) que se van a

realizar afectarán a distintos factores: vegetación, fauna, paisaje, personas... Tendrán que valorar como influye (positivo(+), negativo (-), neutro) cada actuación o cada factor (ver ficha propuesta en el cuaderno del alumno) y con los resultados decidir si se hace o no, el camino. Debatir sobre las posibles soluciones o alternativas a la propuesta.

2. El camino que sube al Cortijo Cuevas es bastante reciente por lo que nos sirve para comprobar los cambios naturales que se han producido en la ladera por donde transcurre. Además puede que no cumpla los requisitos necesarios en cuanto a actuaciones de prevención de la erosión, inundación del camino con las lluvias...

Los alumnos divididos en dos equipos técnicos estudiarán la ladera antes de la construcción del camino y en el propio camino, anotando y valorando las diferencias entre ambas respecto a factores como el suelo, la erosión, la vegetación natural. (ver tabla propuesta en el cuaderno del alumno).





Cuarta parada: Punto de información: acceso al Parque Natural

A lo largo de todo el recorrido hemos estado constatando que las intervenciones de las personas en el medio no siempre son equilibradas, más bien la mayoría de las veces responden a intereses particulares olvidando otros intereses más colectivos de protección del medio natural, desarrollo sostenible... Por ello, la administración pública ha establecido diferentes figuras de protección para garantizar la conservación de determinados espacios, que además de aportar riqueza y diversidad a la biosfera, nos aportan la belleza de lugares excepcionales, así como el valor de miles de años de evolución genética en determinadas especies endémicas y únicas en el mundo.

Pero la protección no implica cerrar lugares ni poner vallas, implica regular los usos y las actividades e intervenciones que se pueden llevar a cabo en estos espacios para no alterar su equilibrio, y fomentar una nueva cultura ambiental menos agresiva y más respetuosa con el medio. Los planes de protección contemplan a su vez la necesidad de favorecer el desarrollo económico y social de los núcleos de población que están en esos espacios protegidos, porque de lo que se trata es de compatibilizar nuestro desarrollo como personas con el desarrollo y evolución equilibrada del medio.

Los planes de protección de la Junta de Andalucía pretenden impulsar, por lo tanto, un modelo de desarrollo sostenible.



Ficha técnica: Parque Natural de Sierra Nevada

Longitud de S. Nevada: 90 km.

Anchura máxima: 40 km.

Superficie: 221.000 ha (1 hectárea es la superficie de un campo de fútbol).

Parque Natural

Extensión: 171.646 ha.

Provincia de Granada: 119.009 ha.

Provincia de Almería: 52.637 ha.

Cronología de protección

Reserva Nacional de caza en 1966

Reserva de la Biosfera, UNESCO 1986

Parque Natural, 1989



1. Nos situamos en el Parque Natural

Ante el mapa del Parque Natural, reconocemos la extensión, los límites, la orografía, la orientación, los pueblos que lo integran, el lugar donde nos encontramos, así como otros aspectos de interés para el profesor y los alumnos.

Objetivos

- Contrastar las características geográficas del Parque Natural, longitud, anchura, superficie, poblaciones que engloba... con las que hemos estado trabajando en clase.
- Manejar con soltura el mapa topográfico, comprendiendo e interpretando correctamente las diferentes claves y los diferentes símbolos.
- Reconocer en el panel los diferentes servicios de uso público que ofrece el Parque Natural de Sierra Nevada.
- Recordar la normativa de actitudes y comportamientos en el Parque Natural.

Materiales

- Paneles informativos del Parque Natural
- Mapa topográfico Padul 1026-IV (1:25.000)
- Plano del Parque Natural de S.N. Consejería de Medio Ambiente

Desarrollo de la actividad (Frente al panel del Parque Natural)

- ¿Dónde estamos? Localizar en el mapa del panel: el pueblo, el río Dílar, el Área recreativa, el punto en el que estamos, el Aula de Naturaleza Ermita Vieja, la central hidroeléctrica, el pico Veleta.
- Buscar en el mapa topográfico la altitud y coordenadas del lugar en el que estamos.
- Orientarse geográficamente y situar cada una de las vertientes de la Sierra. Localizar los límites del Parque ¿Contiene algún núcleo urbano? ¿Cuántos municipios forman parte del Parque? ¿Conocen alguno de ellos? ¿Qué zona está propuesta para ser declarada Parque Nacional? ¿Qué significa esto?
- Localizar los diversos servicios e infraestructuras de uso público del Parque y dónde están situados.
- **Pueblos del Parque Natural**
Detenerse un momento, en los nombres de los pueblos que forman el Parque Natural. Tienen unos nombres muy curiosos. Forman parte del Parque los términos municipales de 60 pueblos, 23 de Almería y 37 de Granada.
- **Actitudes y comportamientos del Parque Natural.** Mediante símbolos tallados en la madera se nos informa sobre los aspectos o comportamientos con los que hemos de ser respetuosos y ser precavidos. Leerlas en grupo y compararlas con las normas trabajadas previamente en la clase, razonando la conveniencia de respetarlas durante nuestro itinerario.
- **Itinerarios señalizados.** Itinerarios adecuados y señalizados por voluntarios ambientales, en el entorno del Aula de Naturaleza «Ermita Vieja». Podemos hacerlos en otra salida con la clase o con nuestros amigos o familia.
- **Normativa de uso público del Parque Natural.** A través del documento que incluimos en el dossier informativo sobre el Plan Rector de uso y gestión del Parque Natural, sería interesante profundizar después en clase sobre las actividades tanto económicas como de ocio y conservación que establece el plan. Analizar el documento de forma crítica.

Pueblos del Parque Natural

En Almería son: Abla, Abrucena, Albodoluy, Alhabia, Almócita, Alsodux, Bayárcal, Beires, Bentarique, Canjáyar, Las Tres Villas, Fiñana, Fondón, Illar, Instinción, Láujar de Andarax, Nacimiento, Ohanes, Padules, Paterna del Río, Rágol, Santa Cruz y Terque.

En Granada son: Aldeire, Alpujarra de la Sierra, Bérchules, Bubión, Busquístar, Cadiar, Cáñar, Capileira, Carataunas, Cástaras, Cogollos de Guadix, Dílar, Dólar, Dúrcal, Ferreira, Gójar, Güejar Sierra, Huéneja, Jeres del Marquesado, Juviles, La Zubia, La Calahorra, Lanjarón, Lanteira, Lecrín, Lugros, Monachil, Nevada, Nigüelas, Órgiva, Padul, Pampaneira, Pórtugos, Soportújar, La Tahá, Trevélez y Válor.

i

El Aula de Naturaleza «Ermita Vieja». Un equipamiento de Educación Ambiental en el Parque Natural.

Es un edificio destinado a albergar estancias y actividades de Educación Ambiental. Cuenta con talleres de ecología, recursos del medio, astronomía, reciclaje teatro, fotografía..., dormitorios, comedor y salas de usos múltiples con capacidad para 60 personas, biblioteca y sala de estar con chimenea, un entorno procedente de un antiguo cortijo: era, caldera de destilación, terrazas de nogales y diversos frutales...

El Aula de Naturaleza pretende facilitar a los asistentes el conocimiento directo del Parque Natural, de sus elementos y ecosistemas, su fragilidad e importancia ecológica, promover actitudes respetuosas con el entorno y los seres que lo habitan y fomentar la participación para evitar y solucionar los problemas ambientales.

Programas

- Estancias escolares de uno o varios días, para todos los niveles
- Viajes de estudios
- Fines de semana para familias y amigos
- Cursos para profesores
- Alquiler de las instalaciones y albergue

Está situada a unos 100 m., cruzando el puente y subiendo por el carril. Puede visitarse.





Quinta parada: Área recreativa

El área recreativa del Parque Natural es un espacio diseñado por la administración para facilitar a los usuarios el ocio y el esparcimiento que las personas demandan al Parque Natural. Generalmente suelen utilizarse por muchas personas por lo que se sitúan en la periferia de los parques, dónde hay buen acceso con coche, dejando las zonas más internas resguardadas del turismo masivo, sólo accesibles a pie y para aquellas personas especialmente interesadas. Suelen tener unos servicios que permiten que la basura se recoja, barbacoas para encender fuego de forma controlada, mesas para comer..., y en algunos casos puntos de información para el visitante, para informar sobre el lugar y sobre la importancia de su conservación y cuidado.



1. Valoración del área recreativa y de su uso

El área recreativa puede ser un agradable lugar para estar y disfrutar, pero ello depende en gran medida del uso que le demos. En esta actividad vamos a analizar su uso, así como el diseño de la misma, los materiales empleados, su adecuación a la finalidad para la que está previsto. También se valorará el nivel de calidad ambiental del lugar, en función de parámetros como la conservación del entorno, la limpieza y el mantenimiento del mobiliario.

Objetivos

- Conocer el diseño de una de las áreas recreativas del Parque Natural y valorar su adecuación al uso que está destinado (infraestructuras, materiales, estado de conservación...)
- Valorar la idoneidad del enclave de dicho equipamiento: facilidad de acceso y evacuación, belleza del lugar, centros de interés...
- Valorar el uso recreativo del medio natural de forma compatible con la conservación.
- Analizar el uso que las personas hacen de este lugar a través del estado de conservación del entorno natural, la existencia o no de basura, el estado del mobiliario, así como de la adecuada utilización o no del mismo.

Material necesario

- Cuaderno de campo
- Guantes y bolsas de basura

Desarrollo de la actividad

- **¿Qué servicios nos ofrece el área recreativa? ¿Los usamos bien?**

Realizar un croquis de una de las zonas del área recreativa, situando el mobiliario que la constituye: mesas, bancos, barbacoas, columpios, papeleras, contenedores.

Anotar cuántos elementos hay de cada clase, de qué materiales están hechos y su estado de conservación. Analizar de cada uno, su integración en el medio, si se usan correctamente y si hay suficientes equipamientos... argumentando con razonamientos el análisis.

En clase, se puede realizar una puesta en común de las valoraciones, elaborando conclusiones al respecto, así como proponiendo alternativas y soluciones.

- **¿Está limpia el área recreativa?**

Acotar un espacio de 1 m. x 1 m. y enumerar cada objeto que se considere basura, clasificándola como reciclable o no. Con los resultados de todos los grupos podemos calcular la cantidad media de basura que hay por metro cuadrado y los porcentajes de la que es reciclable o no del total. Estos datos nos servirán para hacer una estimación de la existencia de la basura en el área recreativa así como para seguir trabajando en el aula el problema de los residuos sólidos y soluciones como la del reciclaje.



Este es un buen sitio para disfrutar de la comida y descansar, rodeados de un bello paraje y el sonido constante del río, también para contar o inventar historias.

Recordar que no se debe dejar nada tirado en el suelo. **Hay que utilizar los contenedores de basura o llevarse los residuos de cada uno a su casa.**

Aprovechamos para escuchar los sonidos del entorno. Si se consigue estar en silencio, seguro que algún animal se acercará a observar.



Sería interesante que el profesor tuviera previamente seleccionados algunos textos que hagan referencia a sensaciones y experiencias en el medio natural, relacionadas con los sentidos. Puede ser un buen momento para leerlas a los alumnos y comentarlas.



Sexta parada: La central hidroeléctrica

La necesidad de energía ha llevado a las personas a buscar recursos en la naturaleza, fuentes energéticas para su obtención o producción. La electricidad es la energía que nos ha permitido alcanzar los niveles actuales de desarrollo. Su producción es prioritaria y se hace de múltiples formas: a través de centrales hidroeléctricas, centrales térmicas, centrales nucleares, energía eólica, energía solar... Algunos de éstos métodos son altamente peligrosos y contaminantes, como la energía térmica y la energía nuclear. Otras sin embargo, como la energía eólica y la solar, no contaminan y además son renovables, no se agotan con el tiempo, no suponiendo por tanto una sobreexplotación de los recursos naturales.

También la energía hidroeléctrica tiene repercusiones en el entorno, ya que para producir electricidad se utiliza la fuerza de la caída del agua, aprovechando saltos naturales, embalsando o canalizando para lanzarla desde un lugar elevado. Esto puede hacerse alterando el cauce y el entorno del río o causando un menor impacto. Vamos a conocer el tipo de central de nuestro itinerario y valoraremos los impactos que causa.



1. Conocemos la central

Conocer el proceso de producción de la electricidad, cómo y dónde se produce, permitirá a los alumnos valorar y recapacitar sobre la importancia económica y ecológica de apretar un interruptor para encender una bombilla. Al mismo tiempo permitirá abrir un debate sobre la obtención de recursos del medio, problemas que ello acarrea y las nuevas alternativas de las energías renovables.

Objetivos

- Reflexionar sobre la obtención de energía para nuestro bienestar y calidad de vida y la repercusión que esto produce en el entorno.
- Conocer el funcionamiento de la central hidroeléctrica del río Dílar y su repercusión en el Parque Natural.
- Valorar el equilibrio entre lo que produce y al pueblo y las repercusiones que produce en el medio.
- Potenciar la capacidad deductiva para elaborar hipótesis con los pocos datos que podamos obtenerlos a través de la simple observación de la central hidroeléctrica.

Material necesario

- Mapa topográfico
- cuaderno de campo

• ¿Cómo funciona una central hidroeléctrica?

Se propone a los alumnos que formulen hipótesis sobre cómo se produce la energía eléctrica, situando las palabras clave en los lugares adecuados en un esquema mudo (Ver cuaderno del alumno).

- A partir de la observación y la información que tiene el profesor, los alumnos podrán deducir que tipo de central es la de Dílar.
- Con ayuda de un mapa topográfico, los alumnos investigarán ¿Cómo se llama el canal que lleva el agua hasta la tubería? ¿A qué altitud está? ¿De dónde parte? ¿Qué desnivel tiene el salto de agua?

i

Funcionamiento de las centrales hidroeléctricas

El agua debido al desnivel de la **tubería**, transforma su energía potencial, que es la que posee debido a la altura, en energía cinética que es la que posee cuando va cayendo y adquiriendo velocidad. Al llegar a las **máquinas**, hace girar la **turbina**, unida por un eje al motor del alternador, que al girar, induce en las **bobinas** una corriente alterna de media tensión y alta intensidad, que por la acción del transformador pasa a ser de baja intensidad y alta tensión de forma que puede ser **transportada** a los centros de distribución y consumo. Normalmente una central dispone de más de un grupo turbina-alternador. Todo el conjunto de turbinas suele estar alojado en una **sala de máquinas** o edificio de la central propiamente dicho.

Algunos tipos de centrales hidroeléctricas

De derivación de las aguas

Se desvía el agua del río mediante una pequeña presa hacia un canal que las conduce para un pequeño depósito, llamado cámara de carga, del que arranca una tubería que conduce el agua a través de un gran desnivel, hasta la sala de máquinas de la central. Después se devuelve el agua al río.

De bombeo

La sala de máquinas se sitúa entre dos embalses a diferente altura. En las horas del día en las que se produce una mayor demanda de energía eléctrica, la sala de máquinas recibe el agua por una tubería desde el embalse superior, ésta almacena en el embalse inferior. En las horas en que la demanda es más baja, el agua almacenada es bombeada de nuevo al embalse superior.



2. Valoración del impacto ambiental de la central

Como ya hemos dicho, las personas necesitamos la energía eléctrica para desarrollar nuestras actividades diarias, pero esta energía deberíamos obtenerla con los menores costes medioambientales posibles. Este es uno de los objetivos principales de los espacios protegidos, utilizar recursos para el bienestar de todos pero mantenimiento su equilibrio natural, es decir, compatibilizar el desarrollo socio-económico de la zona con la conservación de sus valores ecológicos. A través de esta actividad analizaremos si esto es así en el caso de la central eléctrica.

Objetivos

- Valorar el paisaje como elemento integrante del entorno, así como la influencia en este, de fuentes de impacto ambiental.
- Estimar y valorar las consecuencias negativas y positivas de una central hidroeléctrica en el medio natural.
- Dotar al alumno de herramientas de reflexión sobre las actuaciones de las personas en el entorno.

Materiales

- Cuaderno de campo

Desarrollo de la actividad

La construcción y el funcionamiento de una central hidroeléctrica tiene unas consecuencias en el medio ambiente. La más directa y visible es el impacto que puede causar en el paisaje la instalación de las tuberías que conducen el agua por el desnivel. Los alumnos pueden valorarlo in situ.

Valoraremos visualmente el efecto de la tubería y el edificio en el paisaje observando:

- ¿De qué materiales están contruidos?
- ¿Se integran en su entorno?
- ¿Se ha destruido algo que perezca importante?
- ¿Hay efectos en la vegetación colindante?

- ¿Quedan escombros o residuos?
- ¿Está alterado el cauce del río?
- ¿Qué elementos o materiales de la central distorsionan el paisaje?

El agua que se usa para la producción de electricidad, ha sido tomada del río, aguas arribas. Esto puede influir en la cantidad de agua que lleva el río antes de pasar por la central, la que sale por el desagüe y la que lleva después el desagüe, valoraremos:

- ¿Es suficiente la cantidad de agua que ha dejado la central al río para que haya vida en él?
- ¿Está el agua que sale por el desagüe contaminada o sucia?
- ¿Como queda el río aguas abajo de la central? ¿Puede haber ahora más o menos vida?

Después de todo esto, tendremos suficientes datos para reflexionar y valorar si esta actuación humana ha tenido alta o baja repercusión en el medio en que se enclava. Pensemos que las personas también somos parte de este entorno y necesitamos de la energía que produce, es decir, la central hidroeléctrica tiene un fin positivo, pero su construcción ¿ha sido traumática para el medio?



Séptima parada: El río Dílar, ¿un ecosistema equilibrado?

Un ecosistema es un conjunto de elementos físicos y biológicos que han evolucionado juntos, influyendo cada uno de ellos en los procesos de selección a que han estado sometidos los demás. El resultado es la mutua adaptación de unos a otros. La trompa del insecto a la flor, la adaptación de determinadas hojas a la sequía... Además de las interrelaciones que existen entre los diversos elementos, en un ecosistema hay una organización y un equilibrio fácilmente vulnerable. Estas relaciones, esta organización, este equilibrio, no se dan de una vez para siempre, sino que están sometidos a cambios y revisiones permanentes.

Conocer el ecosistema del río va a permitir a los alumnos entrar en contacto con las características propias de un ecosistema que son generalizables al resto de ecosistemas, ya sean más grandes o más pequeños, y comprender que el frágil equilibrio que los caracteriza, se puede alterar por acciones incontroladas o incorrectas sin posibilidades de autoregulación (sobreexplotación, de recursos, vertidos y contaminación, trazados e infraestructuras...)

Por todo ello es importante que seamos conscientes que nuestras actuaciones pueden ser potenciadoras del equilibrio o del desequilibrio.



1. Conocer el ecosistema del río

Objetivos

- Aproximación a los elementos que integran el ecosistema del río: biotipo, fauna, vegetación, habitat, biocenosis...
- Comprensión del funcionamiento y organización interna del ecosistema, así como de las relaciones e interacciones que se den en él.
- Analizar y valorar el papel que las personas juegan en la dinámica del ecosistema tanto con acciones positivas como negativas.
- Fomentar el desarrollo del interés entre los jóvenes y la preocupación por buscar soluciones para restablecer los posibles desequilibrios producidos por las necesidades de aprovechamiento de los recursos del medio, que tenemos las personas, y comprometerse con ellos.

Material necesario

- Cinta métrica plástica de 20 m. (o cuerda graduada)
- Medidor de profundidad
- Lupas
- Prismáticos
- Botella de plástico con tapón
- Bote de vidrio transparente

1.1 Las personas se relacionan con el río

Un río es fuente de vida y como tal, las personas necesitamos de él. Nos establecemos junto a ellos para poder utilizar el agua que llevan y los demás recursos que nos aportan. Por ello es interesante que nos detengamos a observar como hemos buscado su proximidad para desarrollar actividades.

Desarrollo de la actividad

En un mapa de la zona, localizar las actividades humanas asociadas al río Dílar, desde que nace hasta que se adentra en la Vega de Granada, señalando los cultivos, acequias, núcleos de población, caminos, cortijos, centrales hidroeléctricas, embalses...

Esto nos dará claves para desarrollar hipótesis sobre las diferentes actividades humanas que afectan al equilibrio del ecosistema para bien o para mal. Por tanto, se trata de que los alumnos planteen estas ideas para contribuir a una mejor comprensión del estado del ecosistema que van a estudiar.

i

El río Dílar nace en las altas cumbres de Sierra Nevada, muy cerca del pico Veleta, en la laguna de las Yeguas.

El primer tramo discurre por los materiales silíceos de pizarra, pero pronto se adentra en otros terrenos muy peculiares, las calizo-dolomías, que confieren al río un característico tono blanquecino en las épocas lluviosas, en las que éstos materiales ricos en magnesio y muy sueltos, son arrastrados por las crecidas. Pasa así junto al Trevenque y los Alayos de Dílar, en su tramo medio. Finalmente discurre por la Vega granadina donde toca a su fin en el río Genil, último tramo éste muy humanizado y cultivado, lo que hace un río más alterado y contaminado.

Tenemos pues tres tipos de zonas que marcan diferencias en cuanto a turbidez, pH, etc., a lo largo del río, debido a los distintos materiales que atraviesa. Esto se puede comprobar visitando los tres tramos y comparando sus características físico-químicas. Así mismo varía también el grado de contaminación del agua en función de la antropización del medio por el que va pasando.



1.2 El medio físico

El medio físico o biotopo es el soporte donde se desarrolla la vida, las comunidades de seres vivos o biocenosis. Este biotopo determina el tipo de seres vivos que van a vivir en él para formar entre ambos el ecosistema. Así dependiendo del tipo de suelo, cantidad de agua... se desarrollará un tipo u otro de plantas y animales. Por eso es fundamental conocer el medio físico como parte integrante del ecosistema.

Desarrollo de la actividad

Para continuar la investigación del río Dílar sería interesante que los alumnos se dividieran en tres grupos. Uno realizaría el estudio del medio físico, otro el estudio de la vegetación y otro el estudio de la fauna y los bioindicadores de contaminación del río Dílar. Después todo el grupo realizará la actividad: «Todo está relacionado».

Para desarrollar un acercamiento al medio físico del río los alumnos pueden realizar un perfil del cauce del río tomando medidas de la anchura y la profundidad, así mismo de la velocidad del agua y del caudal. Esto va a dar una idea de la dimensión de este río. También es interesante realizar un estudio del tipo de piedras que contiene el río, que proporcionará datos sobre su procedencia así como del tipo de geomorfología de las montañas próximas.

El tipo de suelo de la ribera también determinará en cierta medida la vegetación por lo que no debe pasar desaparcido. Por último el microclima de la zona es otro factor que va a condicionar en parte las características del ecosistema. Para obtener datos de ello, es necesario tener como referencia la altitud de la zona y consultar en bibliografía las características climáticas del lugar. En el cuaderno del alumno se especifica más concretamente el método para investigar estos datos.

1.3 La vegetación

La presencia de vida vegetal permite a su vez la presencia de vida animal y de nuevo ésta beneficia a la primera. Cuanta mayor variedad de plantas diferentes haya (diversidad vegetal) mayor variedad de animales (diversidad animal) podrá existir en este ecosistema. Así el estado de la vegetación nos puede dar una idea del estado general del ecosistema. Vamos a comprobar como se encuentra ésta.

La vegetación que habita en las orillas de los cursos de agua, se va a distribuir según su necesidad de ella: desde aquellas plantas que viven totalmente sumergidas en el lecho del río hasta las que necesitan menos agua, situadas en las zonas más alejadas. Todas ellas constituyen la vegetación de ribera o el llamado «bosque en galería», formación que se distribuye a lo largo del río en ambas márgenes.

Desarrollo de la actividad

- Partiendo de la «vegetación ideal» de ribera, especificada al final de este texto, vamos a analizar la vegetación y la distribución de la misma que encontramos en este río. Lo haremos mediante la técnica del «**transecto**»: en un punto del río escogido al azar, situamos una cinta métrica de unos 25 m. de longitud, desde la orilla hacia fuera. Tomando unos 50 cms. de anchura a ambos lados, anotamos el número de contactos de cada especie con la banda y a qué distancia de la orilla están situados. Puede repetirse en varios puntos. Calculamos el porcentaje en que aparece cada especie, mediante la fórmula:

Frecuencia de cada especie = Número de individuos de la especie dividido por el número total de individuos del transecto.

Así comprobaremos si predomina alguna planta sobre las demás, si falta alguna... Si corresponde la vegetación real con la vegetación ideal. Plantear hipótesis al respecto y contrastar con otras informaciones en el aula.

La vegetación ideal en un río mediterráneo de montaña se suele distribuir desde la orilla hacia fuera por este orden:

1. Vegetación palustre: juncos, Elodea...
2. Mimbreras
3. Álamos
4. Arbustos espinosos
5. Olmos

Adaptaciones de las plantas de ribera

- La cercanía del agua suele producir una gran abundancia de vegetación. Esto provoca que haya poco espacio para cada planta y que desarrollen adaptaciones especiales para captar otro de los elementos imprescindibles para su supervivencia: la luz, así como otras adaptaciones que le permitirán sobrevivir a las inesperadas crecidas del río. Se trata con esta actividad, que los alumnos descubran algunas de estas posibles adaptaciones y contrasten sus ideas con documentación complementaria al aula.



1.4 La fauna del río

En el río viven tanto animales terrestres: aves, reptiles, artrópodos..., como animales acuáticos: peces, insectos, larvas... Como hemos comentado antes, la diversidad de estos depende de las características físicas del ecosistema, calidad y temperatura del agua, profundidad... así como de la diversidad de la vegetación y en definitiva de la alteración o conservación del equilibrio del ecosistema muchas veces alterado por la presión de actividades humanas.

Se sugieren algunas actividades para que los alumnos los observen e identifiquen. Los datos que no se puedan obtener a través de la observación se completarán posteriormente con documentación bibliográfica en el aula.

Desarrollo de la actividad

• Estudio de la fauna acuática

Realizaremos una exploración del río, para descubrir a sus habitantes (en las orillas, debajo de las piedras). Anotaremos las adaptaciones que poseen para poder vivir en el agua y según buscan su alimento (mordedores, los que se fijan a los distintos sustratos). Tratar de deducir cuáles habitarán en lugares similares en función de poseer las mismas adaptaciones. Este estudio nos puede valer para determinar el grado de calidad ambiental del agua.

• Observación de la avifauna

Los pájaros de ribera no son fáciles de ver entre el follaje de las plantas. Los podremos observar cuando vuelan de un árbol a otro, o bien, si están posados en una rama que no esté oculta por las hojas y tenemos prismáticos. Elegir por grupos, lugares apartados y colocarnos en silencio. Con la ayuda de guías de campo y prismáticos, además, se podrán identificar algunas especies: lavandera, arrendajo, mirlo, urraca...

ANIMAL	ADAPTACIONES	HÁBITAT
Libélula	Máscara Uñas fijadoras Branquias	En el suelo o vegetación
Mosca de las piedras y Efímeras	Cuerpo aplanado Uñas fijadoras Branquias	Bajo las piedras
Plecópteros	Tubo Uñas fijadoras	Bajo las piedras
Ditisco	Patas transformadas en aletas Burbuja de oxígeno	Nadador
	Aletas	

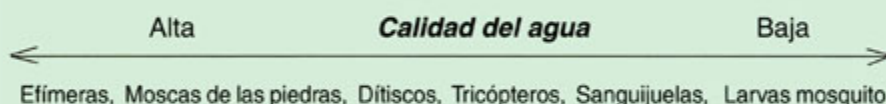
1.5 Calidad del agua del río

El tipo de animales que viven en el río, la temperatura del agua, el color y la transparencia son aspectos que nos pueden indicar la calidad ambiental del agua o el nivel de contaminación de la misma.

Podemos estimar la contaminación del agua según el tipo de animales que viven en ella. Ello se debe a que unos animales necesitan un agua muy limpia para vivir, mientras que otras especies toleran más las aguas contaminadas.

Bioindicadores de contaminación del río

Comparar los datos del muestreo de invertebrados de la actividad anterior, con el siguiente esquema:



Indicadores físico-químicos de contaminación del agua

Algunos de ellos podemos medirlos e interpretarlos directamente en el campo ya que no requieren técnicas complicadas. Otros parámetros deben estimarse en el laboratorio, para lo cual se debe tomar una muestra de agua para llevarla a la clase.

- **Temperatura del agua:** Para la vida animal no debe superar los 35 °C. A mayor temperatura del agua, menos oxígeno disuelto.
- **Color y transparencia:** Tomando una muestra de una lugar reposado y mirando al trasluz, veremos el color y la cantidad de materia en suspensión. El agua pura es transparente. Una gran cantidad de materia orgánica en descomposición hace variar el color a amarillento y enturbia el agua.
- **PH:** El agua pura es neutra o ligeramente básica. Un agua ácida indica una fuerte descomposición de materia orgánica, es decir muchos microorganismos. Para la vida animal libre, el pH debe estar entre 6 y 9.

1.6 Todo está relacionado

En la naturaleza y los ecosistemas que la forman, los diferentes elementos (medio físico, vegetación, fauna...), dependen unos de otros para vivir. Entre ellos existen relaciones de diferentes magnitud e importancia, motivados entre otras cosas por sus hábitos alimentarios. Este tipo de relaciones reciben el nombre de relaciones tróficas (las relaciones tróficas pueden representarse de manera simplificada por cadenas o redes alimentarias). Cuantos más conexiones desaparecen en un ecosistema más se contribuye a la creación de jerarquías y a la desaparición de la diversidad y riqueza propia del ecosistema.

También ocurre esto en la sociedad humana, en los sistemas nerviosos en los que las neuronas no están totalmente conectadas y como hemos visto en los ecosistemas.

Objetivos

- Descubrir algunas de las relaciones existentes en la naturaleza entre los elementos de un ecosistema.
- Sensibilizar sobre la importancia y la función del equilibrio entre los elementos de un ecosistema.
- Progresar en una comprensión más compleja de algunos conceptos (interacciones, cambios, flujos...)
- Concienciar a los alumnos de que las personas formamos parte de estos ecosistemas, y de que podemos contribuir a su equilibrio y desarrollo con acciones positivas o bien propiciar su alteración con intervenciones irresponsables.

Desarrollo de la actividad

En grupos de 4 ó 5 alumnos iniciamos la búsqueda de indicios, que reflejen o nos lleven a establecer hipótesis sobre algunas relaciones determinadas entre organismos (parasitismo, simbiosis, depredación...) agallas en hojas y tallos de plantas, frutos marchitos, insectos polinizados, hongos sobre troncos, galerías de escarabajos perforadores... contaminación, presas en el río, excrementos... elaborar una lista de todos estos indicios y adjuntar al lado la hipótesis que planteáis sobre el tipo de relación para

contrastarla en la clase con documentación o información complementaria. También, posteriormente en el aula, podemos intentar construir la cadena alimentaría así como investigar otras interrelaciones como flujos, cambios debidos al ambiente, a la gestión de las personas, a la evolución del propio ecosistema.

«El proceso evolutivo ha inundado la Tierra de vida. Hay seres que caminan, saltan, brincan, vuelan, planean, flotan, se deslizan, excavan dan zancadas sobre el agua, van a medio galope, anadean, branquian, nadan, dan tumbos y esperan pacientemente. Las libélulas mudan, los árboles de hoja caduca brotan, los grandes felinos están al acecho, los antílopes se asustan, las aves parlotean, los nematodos muerden un grano de humus, imitaciones perfectas de hojas y ramitas hechas por insectos descansan de incógnito sobre una rama, los gusanos de tierra se enroscan en apasionados abrazos bisexuales, las algas y los hongos son compañeros perfectos de habitación en la sociedad de los líquenes, las grandes ballenas cantan sus himnos tristes mientras cruzan el océano del mundo, los sauces chupan humedad de acuíferos invisibles bajo tierra, y un universo de microbios pulula en cada dedal de fango. No hay apenas ningún grumo de tierra, ninguna gota de agua, ningún hálito de aire en el que no pulule la vida. La vida llena todas las rendijas de la superficie de nuestro planeta. Hay bacterias en las capas superiores del aire, arañas saltadoras en lo alto de las montañas más elevadas, gusanos que metabolizan el azufre en las profundas fosas marinas, y animales amantes del calor kilómetros por debajo de la superficie de la tierra. Casi todos estos organismos están en íntimo contacto. Se comen y se beben los unos a los otros, respiran mutuamente sus gases de desecho, habitan mutuamente sus cuerpos, se disfrazan para parecerse, construyen redes intrincadas de cooperación mutua y modifican gratuitamente las instrucciones genéticas de cada cual. Han creado un tejido de dependencia y de interacción mutua que abarca todo el planeta.(...)»

(...)El descubrimiento de una relación profunda entre la naturaleza humana, entre toda la naturaleza y los demás seres vivos de la Tierra no ha llegado demasiado pronto, ni mucho menos. Nos sirve de ayuda para conocernos».

Carl Sagan y Ann Druyan. **«Sombras de antepasados olvidados»**. Editorial: Círculo de lectores.



Las personas transformamos el medio...

Actividades para la clase

- Introducción
- Elaboramos un informe general
- Analizamos la situación de nuestro entorno respecto a las relaciones de las personas con él.
- Comunicamos lo que hemos aprendido
- Adoptamos compromisos

Introducción

Durante el itinerario hemos realizado una tarea investigación en la que hemos tomado información relevante sobre diferentes temas a través de la observación detallada, plasmando los datos más importantes en croquis, esquemas o dibujos, a través de la realización de encuestas, y entrevistas, la fotografía, las fichas de sistematización de datos, las impresiones y valoraciones propias y de grupo.

Pero este trabajo es sólo una parte del proceso de aprendizaje que hemos iniciado con el itinerario. Para profundizar en los temas que hemos trabajado en la salida, para construir ideas y conceptos nuevos, para asumir los procedimientos y valores de la propuesta educativa, es necesario elaborar la información, ordenarla, contrastar las hipótesis planteadas y confirmarlas elaborando conclusiones o bien replantear hipótesis nuevas y continuar nuestra tarea de investigación, abriendo nuevas vías de profundización y conocimiento en función de los intereses del grupo y los objetivos didácticos de la propuesta.

Una vez elaborada la información y formadas las ideas y conclusiones más importantes sería interesante elaborar un informe sobre todo lo aprendido, que recoja todas las conclusiones, los textos literarios y otras creaciones artísticas fruto de la reflexión, el debate y la documentación complementaria.

Después de ello, sería de gran interés iniciar un estudio sobre la situación ambiental de nuestro entorno, pueblo o ciudad, también desde la perspectiva de la relación de las personas con el entorno. Podemos apoyarnos en el mismo guión de nuestro itinerario o apoyarnos en la bibliografía que presentamos en el desarrollo de la actividad correspondiente.

Pero el proceso de aprendizaje no debe acabar aquí, tan importante es desarrollar estrategias para conocer como desarrollar otras para comunicar lo que hemos aprendido y así divulgar y compartir el conocimiento. Por lo tanto plantearemos algunas sugerencias para trabajar la comunicación de lo aprendido, después de la visita.

Es necesario además que los alumnos asuman y se impliquen en las propuestas de soluciones a los problemas detectados, para lo cual, sería importante para concluir nuestro trabajo, adoptar unos compromisos. Si el lugar por donde transcurre el itinerario que plantea este cuaderno no pertenece a nuestro entorno próximo, podemos proponer nuestros compromisos respecto a los problemas de nuestro pueblo, nuestra casa, nuestra escuela, nuestro entorno.



1. Elaboración de un informe general

Organizar la información, contrastarla con otra fuentes (libros, profesores, internet, videos, audiovisuales...) Es un paso necesario e imprescindible en todo proceso de aprendizaje si queremos conseguir que este se consolide y asiente en los esquemas mentales de los alumnos.

Objetivos

- Desarrollar la capacidad de organización, análisis e interpretación de los datos obtenidos en nuestra investigación.
- Capacitar a los alumnos para completar bibliografía u otras fuentes de documentación como CD Rom, internet, revistas y periódicos...
- Desarrollar la capacidad del alumno para buscar soluciones a aquellos problemas medioambientales susceptibles de ello.

Materiales

- Cuaderno del alumno
- Fotografías ya reveladas
- Cartulinas
- Lápices de colores

Desarrollo de la actividad

Los alumnos pueden trabajar por grupos comenzando por la organización de datos del itinerario, búsqueda de información complementaria... para la elaboración de conclusiones sería necesario debatirles y asumirlas en grupo. También sería interesante desarrollar trabajos personales y literarios para expresar ideas más personales en aquellos casos que así lo permitan. Las propuestas de comunicación y de intervención se planteará en el apartado correspondiente.

5. Actividades para clase

El informe puede estructurarse en los siguientes bloques

1. El pueblo de Dílar

- Enclave y situación geográfica
- Situación en el entorno e impacto ambiental
- Estructura urbanística: calles y plazas
- Calidad ambiental (limpieza, recursos culturales, relación de las personas con el Parque Natural...)
- Población y recursos económicos
- Valoración global

2. El entorno de Dílar. Desarrollo y conservación (impactos)

- Agricultura
- Caminos y comunicaciones
- Industria: la central hidroeléctrica
- El río Dílar
- El Parque Natural de Sierra Nevada

3. Valoración final: las personas y el medio ¿Es una relación equilibrada?

- Temas objeto de denuncias
- Temas mejorables
- Actuaciones positivas

Para saber más... profundizamos en algunos temas complementarios al informe



1. 1 Gestión de espacios naturales protegidos

Objetivos

- Conocer las causas de los problemas que afectan a los espacios naturales protegidos.
- Conocer y valorar las actuaciones de la administración pública en la protección y gestión de dichos espacios.
- Conocer y valorar las normas de uso y gestión del P. Natural de Sierra Nevada.
- Acercar a los alumnos a la tecnología utilizada en la extracción de los recursos naturales del Parque.
- Fomentar una opinión crítica y razonada respecto al uso público de los espacios naturales protegidos.

Materiales

- Bibliografía sobre Medio Ambiente en Andalucía y sobre el Parque Natural de Sierra Nevada.
- Normativa de Uso y Gestión del Parque Natural de Sierra Nevada (Ver dossier de contenidos).

Desarrollo de las actividades

1. Problemas asociados a espacios naturales.

Investigar las causas, consecuencias y posibles soluciones de algunos de los problemas más importantes que afectan a los espacios naturales:

Incendios
Residuos peligrosos

Visitas masificadas

Basura

2. Actuaciones de la administración en la gestión de espacios naturales.

Señalar con distintos signos las actuaciones que, según la opinión de cada uno, debe llevar a cabo la administración pública los espacios naturales protegidos:

Vigilancia contra incendios

Proteger la fauna

Llevar a cabo labores de guardería forestal

Regular las acampadas

Construir bloques de apartamentos

Promover el funcionamiento de Aulas de Naturaleza

Cortar madera en los bosques

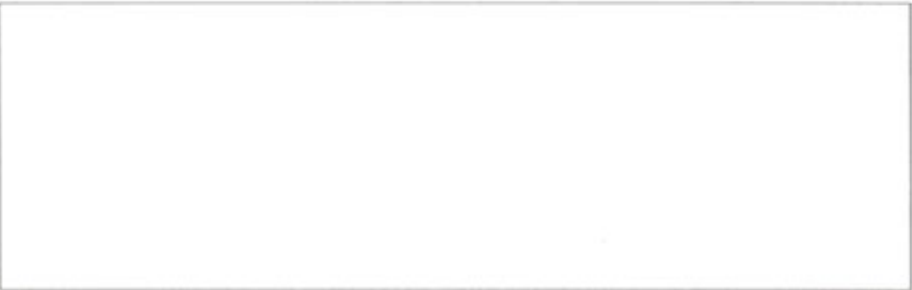
3. Debate: El uso público de los Parques Naturales.

¿Es conveniente acotar ciertas áreas especialmente valiosas y frágiles de los Parques Naturales al uso público, permitiendo las visitas sólo de forma organizada y con un guía del Parque? Dichas visitas guiadas deberían cobrarse, como ya se hace en el Parque Nacional de Doñana, para mantener el servicio e invertir en la conservación y mejora de los ecosistemas. De esta forma se fomenta el uso público de zonas periféricas del Parque, más transformadas ya por las personas, dotándolas además con diversos servicios como áreas recreativas, zonas de acampada, itinerarios señalizados, senderos para bicicletas, etc. ¿Qué opina la clase? Pros y contras de cada opción, teniendo en cuenta tanto la conservación de la naturaleza como el derecho a disfrutar los espacios públicos de las personas.

4. Recursos naturales del P.N. de Sierra Nevada.

Investigar (en bibliografía) cómo son las herramientas y útiles que se usan para extraer los recursos naturales del Parque. Dibujarlos y explicar cómo funcionan (Ver tabla siguiente).

RECURSOS	ORIGEN	MÉTODO DE EXTRACCIÓN	HERRAMIENTAS O ÚTILES	USOS
Esencia	Aromáticas	Destilación	Caldera o alambrique angarillas	Perfumería Medicinal
Setas	Hongos	Recogida del medio	Navaja	Alimenticio Medicinal
Resina	Pinos	Resinación	Rascles (entaladura) escoda, fubia, hacha, potes (recogida), grapas y barriles (recogida final)	Droguería (aguarrás)
Frutos	Arbustos	Recogida del medio	Manual	Mermeladas, conservas y licores
Pesca	Peces	Pesca con caña	Caña, red, sedal, nasa, cucharilla, mosca	Alimenticio Deportivo
Caza	Animales	Montería, ojeo, reclamo	Escopeta, reháles	Alimenticio Deportivo
Madera	Árboles	Tala	Motosierra, taladradora de árboles, procesadora, skideis, astilladora	Muebles Leña
Flora y fauna silvestre	Naturaleza		Control población y equilibrio ecológico, parásitos	Recreativo Cultural



5. Actividades para clase

5. ¿Qué se puede hacer y qué no en el P.N. de Sierra Nevada?

Esta cuestión pueden abordarse a través de un juego de simulación-dramatización, que trate de resolver un conflicto de intereses relacionado con el uso del medio en el Parque Natural de Sierra Nevada.

Proyectos que podemos simular:

«Construcción de un parque temático de naturaleza en las proximidades de la estación de esquí de Pradollano»

«Construcción de un hotel en la laguna de la Caldera del Mulhacén»

« Señalización de un itinerario por el Trevenque». etc.

Los diversos grupos de trabajo, asumirán los roles implicados en el conflicto: grupo promotor del proyecto, Consejo rector del Parque (un representante de cada colectivo o administración que lo componen: grupos ecologistas, cazadores, ayuntamientos del pueblo implicado, Consejería de Medio Ambiente...), medios de comunicación, etc.

Cada grupo busca la información que considere necesaria sobre el tema, también contará con la Normativa de Uso y Gestión del P.N. de Sierra Nevada (ver dossier de contenidos). Adopta una postura ante el conflicto y elabora los argumentos para defenderla. Se discute de forma organizada tras la exposición de los argumentos de cada grupo. Se debe acordar una solución, si es necesario puede modificarse el proyecto o bien rechazarse.



i

Modelo de Gestión para el Uso público del medio (Plan Forestal Andaluz, 1989).

Con carácter general se recogen las siguientes directrices para las áreas aptas para uso público:

1. Todas las obras de infraestructura deberán realizarse de modo que no desentonen con los entornos en que se ubiquen.
2. Se deberá fijar la capacidad de acogida conforme a criterios ecológicos, físicos y de demanda.
3. Para fijar el número máximo de visitantes y su distribución espacial se tendrán en cuenta los grados de uso o protección de cada área.
4. Se diseñarán los sistemas de información y señalización necesarios para la mejor orientación de los visitantes.
5. Se dará preferencia a técnicas de disuasión y estímulo cara a los usuarios, antes que a normas de prohibición.
6. Se realizarán encuestas para conocer las demandas de la población respecto a lo que espera de los montes para su disfrute.

Alguna bibliografía recomendable:

- . ADENA WWF (1989): «Cómo proteger la naturaleza desde nuestra casa». Junta de Andalucía. Consejería de Salud. Sevilla.
- . Alonso, J., Lafuente, C. Llobera, F. (1993): «Ecología de la vida cotidiana». Animación y Promoción del Medio S.A. Calenda Editorial. Madrid.
- . Button, J. (1992): «Háztelo verde. 1.000 ideas para poner ecología en tu vida cotidiana». Integral Ediciones. Barcelona.
- . Programa ALDEA (1994): «Fichero de actividades de Educación Ambiental». Junta de Andalucía, Sevilla.
- . Programa ALDEA (1997): «Mi pueblo, mi ciudad, el lugar donde vivo». Junta de Andalucía. Sevilla.



1.2 Móvil del equilibrio en el ecosistema

Mediante la construcción de este material podremos comprobar fácilmente que elementos forman parte del ecosistema como se relacionan (flujos de materia, energía...) el equilibrio que se establece entre ellos y la fragilidad del mismo.

Objetivos

- Comprensión de los conceptos de relaciones, organización, equilibrio
- Aprender a conocer, valorar y respetar nuestro entorno natural y cada uno de los elementos que lo integran
- Adquisición de hábitos de toma de datos, elaboración de hipótesis, utilización de bibliografía

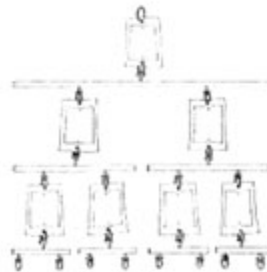
Materiales

- Listones de madera
 - 1 de 60 cm de longitud
 - 2 de 30 cm de longitud
 - 4 de 15 cm de longitud
- Cancamos y anillas.
- Punzón
- Cartón y cartulina de colores
- Bibliografía de animales y plantas

Estudiando los indicios recogidos durante el itinerario reconstruimos la red de relaciones del ecosistema.

Esto lo plasmaremos en un móvil a modo de pirámide trófica.

Dividimos a los alumnos en grupos para cada función. Unos construyen el móvil, otros dibujan los animales y plantas. Otro grupo busca información y elabora unas fichas para los elementos de la cadena.



Construcción del móvil

Cogemos los listones cortados y les colocamos los cáncamos, uno por arriba en el centro del listón y en la cara opuesta dos, un en cada extremo.

Recordamos después 15 cartoncillos de 10x10 cm. y cartulinas del mismo tamaño para pegarlas por delante y detrás de los cartoncillos. Necesitaremos 16 del mismo color para el piso inferior, 8 de otro color para el segundo escalón, 4 de otro para el tercero y dos para el superpredador. Le hacemos agujeros para las anillas. Ya podemos pegar las plantas y hacer los dibujos y escribir la información por detrás.

Un ejemplo de ficha para recoger la información de animales y plantas podría ser:

Ficha animal:

Nombre vulgar (nombre científico)

Hábitad (dónde vive)

Distribución

Alimentación

Reproducción

Observación

Ficha planta:

Nombre vulgar (nombre científico)

Hábitad

Distribución

Floración

Usos

Observaciones

Una vez colocado cada elemento en su lugar, trabajamos los conceptos de relaciones y equilibrio.

Planteamos a los alumnos un problema: Ocurre una alteración en el medio y desaparece o se ve afectado algún eslabón de la cadena, ¿Qué pasará como consecuencia de ello?

Ellos plantean hipótesis que respondan a esta cuestión y mediante una puesta en común seleccionaremos los más correctos.

Gráficamente con la ayuda del móvil, llegaremos a la conclusión. Quitamos el eslabón que se veía afectado por el problema y veremos como todo el sistema afectado se desequilibra.

A partir de esto, abriremos un debate de la necesidad de mantener el equilibrio, conservar el entorno...



1.3 Construir una depuradora de agua

Las actuaciones de las personas (agricultura, centrales hidroeléctricas, fábricas...) entorno al cauce de un río pueden llevar a la contaminación del mismo produciendo desequilibrio ecológicos muy importantes. Por tanto con esta actividad proponemos una vez conocido el mayor o menor grado de contaminación intervenir de forma activa ante dicho problema con la construcción de una depuradora. Esta actividad puede ser el punto de partida para la reflexión y debate sobre algunos temas importantes:

- . Aguas residuales
- . Procesos de depuración
- . Vertidos incontrolados
- . Repercusiones de la contaminación en la cadena trófica del ecosistema

Objetivos

- Analizar los efectos que las actuaciones de las personas tienen sobre la calidad del agua del río.
- Sensibilizar ante el vertido de aguas residuales al río
- Conocer algunos procesos de depuración de aguas residuales

Materiales

- 3 recipientes de plástico grandes (garrafas de agua...)
- Tubo de plástico, tres trozos de unos 20 cm. de largo
- silicona
- tela de rejilla
- arena fina
- turba

Se propone a los alumnos una actividad de intervención en el medio. Para ello construirán una depuradora y la instalarán de forma simbólica en el lugar donde se lleva a cabo el vertido, en un acto al que invitarán a la prensa local.

Construir 3 tanques, con recipiente bidones o grandes barreños para reciclar, que se colocarán de forma escalonada para que cada uno vierta el agua en el siguiente y así se vaya depurando.

1º. Tanque de filtrado de gruesos y decantación

Uno de los recipientes se tapa con la tela de rejilla para que no deje pasar los materiales más gruesos que trae el agua residual. Se le conecta un trozo de tubo (se hace un agujero y se introduce un extremo del tubo, sellándolas juntas con silicona) en la parte alta, para que vaya desalojando el agua de la parte superior, ya reposada (decantación).

2º. Tanque de filtrado por arena

Un segundo recipiente se llena de arena fina previamente lavada, que recogerá las partículas en suspensión del agua. A este se le conecta el tubo de salida de agua en la parte de abajo.

3º. Tanque de filtrado por lecho de turba

La turba es un producto biológico que retiene la materia orgánica que lleva el agua cuando pasa.





2. Analizamos la situación de nuestro entorno respecto a las relaciones de las personas con él.

Se trata con esta actividad de proyectar sobre nuestro pueblo, barrio, ciudad.... algunas de los procesos de investigación iniciados en nuestro itinerario, adaptándolos y ampliándolos en función de los intereses del grupo, objetivos didácticos del profesor o dimensión del tema en el lugar donde vivimos.

Pretendemos con ello de realizar una práctica de generalización de los aspectos ambientales trabajados durante la salida al entorno próximo donde vivimos, y vincular a los alumnos con ellos para generar compromisos que se puedan consolidar en el tiempo incluso hacer un seguimiento desde el propio centro educativo como dinamizador e impulsor de nuevas formas de relación con el entorno que nos rodea.

Dada la amplitud del tema, para el desarrollo de la actividad presentamos una serie de materiales en los cuales se plantea ampliamente el estudio del entorno cercano, desde la perspectiva de la vinculación con las personas, ya que esta propuesta sería objeto de una unidad didáctica en sí.

Bibliografía comentada para desarrollar la propuesta

1. Mi pueblo, mi ciudad el lugar donde vivo.

Unidad didáctica del Programa ALDEA de la Junta de Andalucía donde se plantea el estudio de un núcleo urbano (con las repercusiones y los problemas ambientales que genera su población en el propio medio así como en el que le rodea, problemas de orden natural y social) desde una perspectiva global e interdisciplinar.

Contenidos

- **Situación del medio urbano, enclave y entorno.** Importancia e influencia de la situación de la ciudad en los modos de vida, las costumbres, así como en la morfología y desarrollo de la misma.
- **Elementos físicos y biológicos.** Diversidad de elementos y relaciones de dependencia que se establecen entre ellos. La naturaleza en la ciudad y su evolución a partir del desarrollo urbano. Los seres vivos (flora y fauna urbanos). Las viviendas y edificios (materiales de



construcción). El mobiliario urbano (usos y cuidados). Urbanismo, paisaje urbano, planes urbanísticos.

- . **Las personas y la ciudad.** Interrelaciones entre personas y ciudad. Densidad y distribución de la población. Problemas asociados a la ocupación de la población. Movimientos migratorios. Calidad de vida de las personas que la habitan, desigualdades y diferencias, la marginación.
- . **La ciudad cambia:** Cambios temporales. Cambios personales (historia propia y familiar). Los cambios a través de la historia. Los cambios respecto a la ocupación humana, el entorno natural, el paisaje, actividades económicas, funciones de la ciudad.
- . **Los ciudadanos se organizan:** La organización: importancia de la organización a distintos niveles en la ciudad. Análisis crítico sobre diferentes formas de organización. El Ayuntamiento, la Junta de Andalucía, la Diputación Provincial. El sistema democrático, las asociaciones de vecinos, la participación ciudadana, conflictos de intereses, civismo y urbanidad.
- . **Servicios y necesidades:** La ciudad necesita unos servicios y equipamientos adecuados para favorecer el nivel y la calidad de vida, que sean respetuosos con el entorno: transporte urbano y problemática derivada (carril bici, calles peatonales, transporte colectivo). Educación, sanidad, oferta deportiva, cultura, asistencia social, limpieza, recogida de basura, depuración de aguas residuales, ocio y tiempo libre (equipamientos y ofertas urbanas).
- . **La ciudad no está aislada:** Flujos y relaciones. Transporte interurbano. Intercambio de información (telefonía, correos, prensa, televisión, radio, internet...). Los flujos de agua, materiales y energía. Contaminación. Medio ambiente y salud.
- . **La ciudad solidaria:** La solidaridad. Diversidad. Cultura y sociedad. Forma de vida urbana: clases sociales, valores. Diferencias y desigualdades.
- . **El futuro:** La planificación. La participación ciudadana. El desarrollo sostenible. La eco-planificación. Necesidad de aportar ideas y actuaciones individuales y colectivas para el futuro.

Actividades para secundaria

Enclave y entorno

- Interpretación del paisaje y valoración de los impactos
- Nuestra ciudad en Andalucía

Elementos físicos y biológicos

- Los distintos barrios del pueblo o ciudad
- ¿En que zona de la ciudad se vive mejor?
- El paisaje urbano: morfología urbana
- Plan de Ordenación Urbana de la localidad
- Funciones de los espacios verdes en la ciudad
- Estudio de las zonas verdes: parques y jardines

Las personas y la ciudad

- Estudio demográfico
- Clasificar la ciudad
- Distribución de la población
- Ocupación de la población
- Estudio de una empresa
- Las primeras personas de la ciudad

La ciudad cambia

- Los cambios a lo largo del tiempo
- Aprovechamiento de los recursos naturales en las diferentes etapas históricas
- Estudio de los cambios de la ciudad en los últimos diez años
- La experiencia de Fano

Los ciudadanos se organizan

- El Ayuntamiento
- La Junta de Andalucía
- Los impuestos
- La Diputación Provincial
- Otras formas de organizarse: las asociaciones

Servicios y necesidades

- Estudio sistemático de los servicios y equipamientos del pueblo o ciudad

Nuestra ciudad no está aislada

- Sólo con abrir un grifo...
- El problema de la seguría
- ¿Cómo garantizar el abastecimiento a la población en continuo crecimiento?

- Coste medioambiental de la energía
- Las energías alternativas
- Contaminación
- La contaminación en el planeta
- Un paso más en la reflexión sobre los residuos sólidos

El futuro

- Las apuestas de futuro
- El futuro del planeta

2. Fichero de actividades de Educación Ambiental

Propuesta de actividades de Educación Ambiental sobre diferentes temas, presentadas con formato de ficha. Material didáctico del Programa ALDEA de la Junta de Andalucía.

De entrada puede parecer una contradicción presentar una propuesta de Educación Ambiental compartimentada en fichas. No es el objetivo presentar actividades aisladas ni terminadas, sino sugerir iniciativas que pueden desencadenar o completar procesos de trabajo más globales. Hemos elegido aquellas que son más útiles trabajar sobre el tema que nos ocupa.

Descubrir nuestro entorno: el barrio, el pueblo, la ciudad...

- Investiga tu casa
- Lo que no nos gusta de nuestro entorno
- La naturaleza en la ciudad
- Un viaje en autobús, el transporte público
- El tunel del tiempo, conocer el pasado
- Los nombres de las calles

Investigar los seres vivos

- Las personas y los animales
- Especies protegidas de Andalucía
- Usos tradicionales de las plantas

Otros elementos del medio

- El ruido es contaminación
- ¿Quién contamina el aire?
- Por un río sano. Estudio de la contaminación y Construir una depuradora de agua
- Las personas construimos con el suelo
- El suelo se erosiona. Construir un erosionómetro



5. Actividades para clase

¿Dónde habitan los seres vivos?

- Estudio global de una población
- Construir el paisaje

La naturaleza, nuestra despensa

- Los alimentos de nuestra región
- Energía para vivir
- Hacer una cesta con fibras vegetales
- Aprovechar la energía del sol. Construir un colector solar
- El viento, fuente de energía. Construir un aerogenerador

Cuidar nuestro entorno

- Reciclar aceite usado: Hacer jabón
- Pensar nuestro consumo
- Usar mejor la energía
- El agua se malgasta

Comunicar nuestras experiencias

- Hacer una obra de teatro
- Como organizar una campaña escolar



3. El agua en Granada

Propuesta didáctica para trabajar el ciclo completo del agua en torno a cuatro salidas:

- Visita al pantano de Canales
- Visita a la potabilizadora de aguas
- Visita a los algibes de Granada
- Visita a la depuradora

Es un material para el profesor en el se hace referencia a aspectos metodológicos, así como a contenidos y actividades antes, durante y después de las visitas.

Para conseguir referencias concretas de cada uno de estos materiales llamar al teléfono 958 / 22.84.96 de Huerto Alegre.

4. Diseñamos un itinerario didáctico en nuestra zona

Hacer un recorrido por la zona de transición entre el medio rural y el medio urbano. Ir anotando todos aquellos datos, indicios, lugares y paisajes que ilustren la relación histórica y actual de los pobladores de la zona y su medio, que hemos conocido a través de la bibliografía.

Merece atención especial detectar los «puntos negros», aquellos lugares en los que se encuentre un impacto negativo en el medio derivado de actuaciones humanas.

Elegir una zona determinada del entorno, la que consideremos más apropiada para elaborar un itinerario didáctico que discurra por ella, con paradas de observación significativas que ilustren la interacción personas-medio natural:

- . Agricultura: tipo de cultivos, adecuación al terreno, sistemas de riego, tecnología que se utiliza, vertidos
- . Industria: recursos que consume, vertidos, impacto en el paisaje
- . Uso recreativo y cultural que permite
- . Calidad visual del paisaje
- . Estado de la vegetación natural y la fauna silvestre
- . Vertidos, calidad del agua, basuras...

Podemos poner en práctica este itinerario después con nuestra familia o amigos, haciendo nosotros de «guías ambientales», tratando de que comprendan y valoren tanto los aspectos positivos que nos ofrece el medio: recursos naturales, cultura, ocio..., como la problemática ambiental y las posibles alternativas para mejorarla.



3. Comunicamos nuestras experiencias

Comunicar lo que hemos aprendido, formular ideas, conceptos, proposiciones, conclusiones, es un recurso que contribuye a consolidar el desarrollo de las capacidades expresivas, y que constituye, a su vez, un proceso importante que favorece la maduración de los jóvenes, así como la capacidad de intercambiar opiniones, argumentarlas, defenderlas o incorporar sugerencias de otros a las mismas. Es por lo tanto otra forma de aprender que no se ha de marginar en los currículum escolares.

Podemos establecer dos niveles diferentes para llevar a cabo esta tarea: un nivel de comunicación en la clase entre los compañeros y el profesor, que debería desarrollarse paralelo a cada una de las fases de nuestro proceso de trabajo. Este nivel de comunicación vale para contestar ideas, enriquecerlas con los puntos de vista de los compañeros y las orientaciones del profesor, vale para consensuar conclusiones y elaborar un aprendizaje en el que se interrelacione el trabajo individual con el trabajo colectivo.

Espacios y recursos para ello pueden ser: las asambleas, los debates, las tertulias, exposición de trabajos...

El segundo nivel de comunicación se refiere a aquel que va dirigido a personas que no han participado en el proceso de trabajo del grupo del aula, otros compañeros y profesores del colegio, padres y familiares, vecinos del barrio, otros colegios, y tiene como objetivo compartir con la sociedad nuestras conclusiones y divulgarlas para que puedan implicarse cada vez más personas en el desarrollo de actuaciones concretas para la protección de nuestro medio ambiente y para la denuncia de desequilibrios tanto sociales como naturales, en definitiva, para construir un mundo mejor para todos.

Primer nivel de comunicación: las asambleas, los debates, las tertulias

Las asambleas

Como ya hemos dicho, éste es un recurso eficaz para comunicar ideas, contrastarlas con nuestros compañeros... pero a la vez es un espacio para enriquecer la dinámica del grupo con aportaciones personales, refuerzos, hábitos y conductas positivas, mejorar la expresión oral, resolver conflictos...

En Huerto Alegre desarrollamos un método para llevar a cabo las asambleas que, sin ser la mejor ni la única forma, puede servir de ejemplo o punto de partida para desarrollar otras iniciativas.

Algunas claves para dinamizar la asamblea:

- . No debe durar más de media hora. Si se puede, debe hacerse diariamente para convertirla en un hábito imprescindible.
- . Es importante colocarnos "en círculo" o en "u" de esta forma nos veremos y escucharemos todos mejor.
- . El profesor actuará como moderador de los turnos de palabra, como dinamizador de los temas orientando la dirección de los mismos.
- . Es necesario ser constante en cuanto al manejo de ciertos hábitos: sentarse correctamente, pedir y respetar los turnos de palabra, atender y escuchar a los demás cuando hablan, expresarnos dirigiéndonos a todos los compañeros y no sólo al profesor, aprender a argumentar nuestras opiniones y a modificarlas si es necesario...
- . El enfoque general será positivo: se fomentará la comunicación de experiencias e ideas que puedan ser interesantes para todos, la crítica constructiva, la tolerancia y el respeto a los demás. Sería necesario motivar la participación de todos.
- . Los conflictos que pueden aparecer en la dinámica de trabajo se pueden resolver en este espacio, atendiendo a las propuestas de los jóvenes (orientándolos el profesor). Es importante comprometerse con las conclusiones que deberán ser revisadas en asambleas posteriores.

El debate

El debate es una forma de intercambiar opiniones en torno a un tema y obtener al final del mismo unas conclusiones respecto al mismo.

Las tertulias

Son espacios para hablar de un tema o de varios con el simple objetivo del disfrute y placer de expresar nuestra opinión y escuchar la de los demás contertulios.

Exponer los trabajos de grupo al resto de compañeros.

Cuando el trabajo se organiza y se reparte entre los diversos grupos es necesario que se creen espacios para comunicar resultados de las experiencias, conclusiones ... globalizar el aprendizaje y contar con las valoraciones de todos para fundamentar mejor y enriquecer nuestras

5. Actividades para clase

conclusiones. Esta dinámica debe formar parte de todo el proceso de aprendizaje, llegando al final del mismo, a elaborar un documento asumido por todos.

Segundo nivel de comunicación

Se trata de exponer a otras personas que no han participado en la elaboración del trabajo nuestras conclusiones. Esto quiere decir que hemos de hacer un esfuerzo especial por ser explícitos y hacernos entender ya que el lenguaje, los matices y las reflexiones que nosotros hemos estado utilizando durante un tiempo puede que para los oyentes sean ajenas, por lo tanto será necesario:

- Elegir el objeto de nuestra comunicación:
 - . Plantear conclusiones
 - . Denunciar problemas
 - . Comunicar impresiones personales
- Tener muy claras las ideas que queremos comunicar, para ello es necesario hacer un esfuerzo de síntesis jerarquizar las conclusiones y exponer las que sean más interesantes.
- Elegir el medio de comunicación, a través del cuál, queremos comunicarnos, o varios complementarios (conferencias, mesas redondas, audiovisuales, relatos, poemas, teatro...).



4. Adoptamos compromisos

Si el aprendizaje que ha adquirido el alumno, ha consistido en reconstruir conocimientos, madurar en el manejo de herramientas... este aprendizaje conllevará cambios en el comportamiento, de actitudes, por lo que si el grupo se ha implicado en el estudio y análisis de la relación de las personas con el entorno seguramente tendrá la necesidad de ser coherente en su vida cotidiana con las consecuencias de estas acciones irresponsables. Si esto no es así, será el profesor quien oriente y enseñe a comprometerse, a colaborar en la solución de los problemas, para que los alumnos se consideren un elemento relacionado con todos los demás, que tiene repercusiones en el contexto positivas o negativas dependiendo de las opciones que elijan.

Por tanto, el último eslabón de este proceso de aprendizaje, desde la perspectiva de la Educación Ambiental, deberá ser adoptar unos compromisos que nos lleven a mejorar en la medida de nuestras posibilidades el entorno que nos rodea:.

Compromisos para llevar a cabo en nuestra casa, en el aula... respecto a:

- Uso y consumo de energías (agua, electricidad...)
- Reciclaje de materiales (papel, latas, cajas y cartones...)
- Actividades de respeto y convivencia, respeto a nuestros familiares, vecinos, compañeros, profesores...
- Podemos elaborar un documento con todas estas propuestas y revisar cada cierto tiempo si estamos llevando a cabo estos compromisos o es necesario actualizarlos y hacer una declaración y firma de compromisos para llevar a cabo en: el colegio, nuestra casa, el entorno (la ciudad, el pueblo, el medio natural).

Otras actuaciones:

- Crear un grupo de voluntarios ambientales que hagan tareas de vigilancia en zonas naturales de uso masivo, para informar a la gente sobre la conveniencia de mantener limpio el entorno, de no tirar basura y no contaminar el agua, no hacer ruido, no pisotear las plantas...
- Elaborar un informe que recoja nuestras investigaciones y valoraciones para enviárselo a los responsables políticos de nuestra zona, proponiendo soluciones y alternativas.
- Crear una revista o periódico verde, dónde se plantee información

5. Actividades para clase

sobre los problemas ambientales de nuestro entorno y propuesta de acciones para colaborar en su solución.

- Denunciar a la administración los problemas que hayamos detectado y que sean de su competencia, siempre argumentándolos razonablemente.

. Otras que propongan los demás.

Es importante que los compromisos sean viables. Mejor ir dando pequeños pasos y progresivamente ir avanzando.



Las personas transformamos el medio...

Dossier informativo

- Los espacios naturales protegidos
- El Parque Natural de Sierra Nevada: estrategias de protección por parte de la administración
- Agricultura y medio ambiente
- Perspectivas de las energías renovables en Andalucía
- En qué gastamos la electricidad
- Cuánta energía puedes ahorrar...
- Bibliografía

1. Los espacios naturales protegidos

Fuente: Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000)
JUNTA DE ANDALUCÍA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE.

La actuación pública con contenidos medioambientales se ha intensificado hacia las áreas del territorio que conforman la red de espacios naturales protegidos. Los principios que inspiran las normas para la protección de estos espacios son los que la conservación de los recursos naturales conjuntamente con la puesta en valor de sus potencialidades, de manera ordenada y garantizando el aprovechamiento de los ecosistemas, su restauración y mejora.

Este doble objetivo es compartido por los habitantes de las localidades situadas en los parques naturales declarados, quienes en un 72,2 % consideran que es "necesario conseguir un equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del medio ambiente". Tal opinión queda también refrendada en el hecho de que las dos terceras partes de esa población cree positiva la declaración del espacio como Parque Natural, ya que ésta "favorece la conservación de la naturaleza" (50,1%) e "impulsa el desarrollo económico (29,1 %)". Sólo el 7,1% de los habitantes de las localidades situadas en los parques o sus alrededores estima que la declaración ha resultado negativa, especialmente por "motivos económicos" y de "uso de la propiedad".

Andalucía es una región especialmente dotada con el tipo de espacios a que antes se aludía, hecho que la hace estar considerada como uno de los territorios europeos mejor conservados y con mayores ventajas para el desarrollo humano. Esta circunstancia se pone de manifiesto en la extensión del territorio protegido, el cual aumentó considerablemente en la pasada década.

- En 1982 los espacios naturales protegidos se reducían al Parque Nacional de Doñana y al entonces parque natural del Torcal de Antequera. Tan sólo un 0,6% del territorio andaluz se hallaba protegido. En 1989, antes de entrar en vigor la Ley autonómica 2/89, los 21 espacios existentes suponían un 4,59 % de la superficie regional, en tanto que biotopos como Sierra Nevada, declarada por la UNESCO como reserva de la Biosfera, carecían de una protección garantizada.
- Actualmente, los 85 espacios naturales protegidos abarcan más del 17% del territorio andaluz, uno de los porcentajes más altos de la Unión Europea.

Legislación

La ley nacional 4/89 de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, crea un nuevo marco en el que debe desarrollarse la acción de protección medioambiental de los espacios de interés natural. Define diferentes categorías de Espacios Naturales Protegidos, establece la obligatoriedad de elaborar y aprobar previamente Planes de Ordenación de los Recursos Naturales para proceder a la declaración de Parque o de Reserva Natural, y define objetivos y contenido mínimo de los planes de ordenación.

La ley autonómica 2/89, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, aborda dos grandes fines: el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y la regulación de su protección.

De otro lado, la reciente sentencia del Tribunal Constitucional, que declara inconstitucional el artículo 21, apartado 3º de la ley 4/89 anterior, permite a la Comunidad Autónoma de Andalucía la posibilidad de asumir la gestión de espacios naturales con zonas de dominio público marítimo-terrestre, como el Cabo de Gata, Doñana, entre otros.

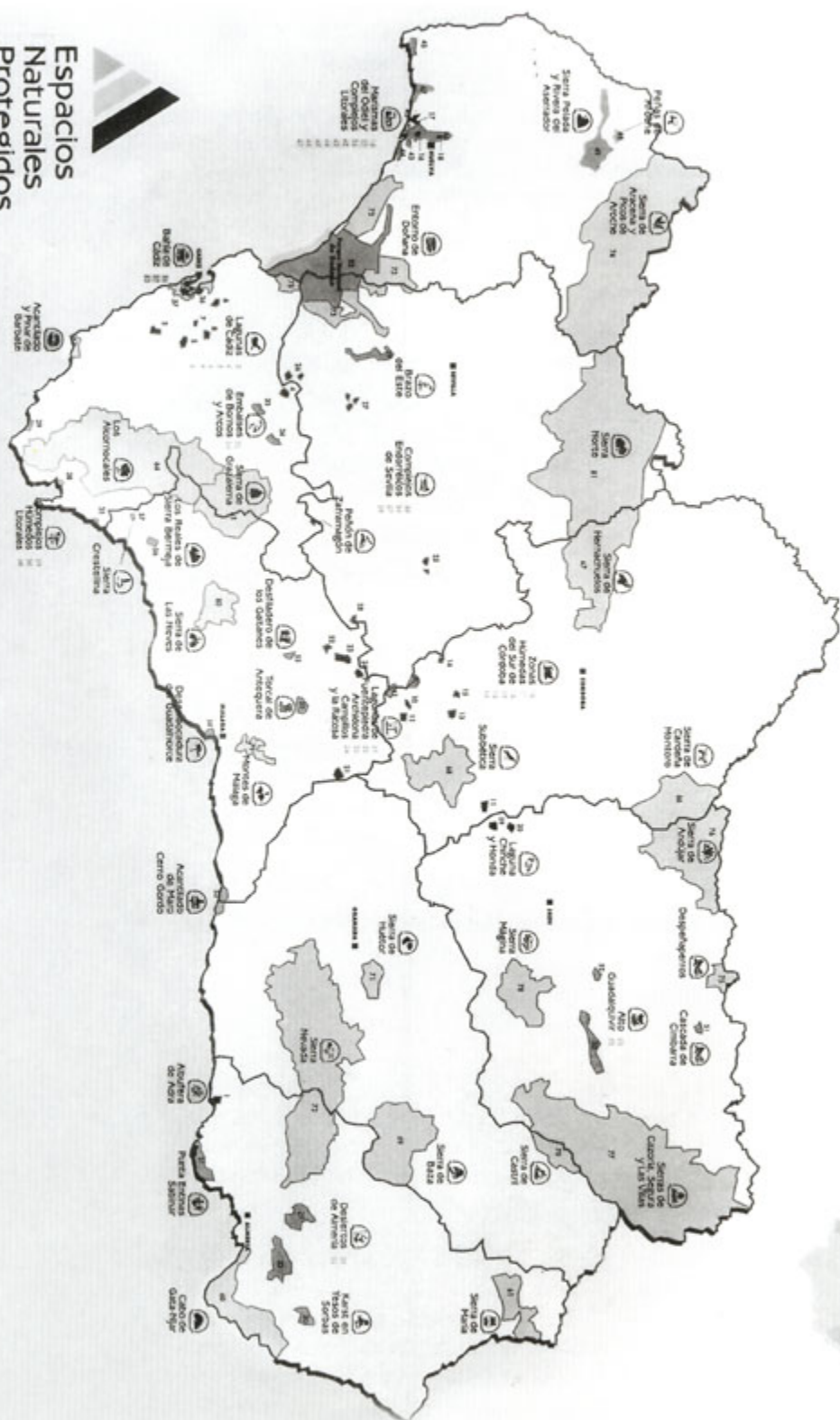
El proceso de planificación en parques naturales está prácticamente concluido, en cuanto al Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y Planes Rectores de Uso y gestión (PRUG), los cuales han sido aprobados, casi en su totalidad, por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

El conjunto de los espacios naturales, que conforman el inventario aprobado por ley 2/89, se enmarca dentro de una de las siguientes figuras de protección:

- Reserva Natural
- Paraje Natural
- Parque Natural
- Parque Nacional

La figura de Parque Natural corresponde al 92% del total protegido, distribuido éste entre los 22 Parques existentes; las 28 Reservas Naturales representan un 0,3 % del territorio protegido, los 31 Parajes un 4% y el Parque Nacional de Doñana, un 3% .

Entre las provincias, Jaén tiene una mayor participación en el total de territorio protegido, con un 20,2 %; le sigue Huelva, con un 19,7%, siendo también importantes las extensiones de Cádiz, Sevilla y Granada. El peso relativo que tiene el espacio protegido dentro del territorio de cada provincia, es considerablemente alto en Huelva donde alcanza un 29,1 % y en Jaén, 22,4%. En Málaga, en cambio, solamente representa un 4,4 % del total de su territorio.



Los Parques Naturales son áreas naturales poco transformados por la explotación humana que en razón a la belleza de sus paisajes, representatividad de sus ecosistemas o singularidad de su flora, fauna o gea posee unos valores que merecen su conservación. En Andalucía constituyen el 92 % del total de espacios protegidos con 22 parques declaradas en los que se podrá limitar el aprovechamiento de los recursos naturales prohibiendo las incompatibles, se facilitan la entrada de visitantes para su uso educativo o recreativo pero respetuoso por ejemplo, las reservas naturales componen el 0.3 % de la superficie protegida y su finalidad es la protección de ecosistemas comunidades o elementos biológicos valorados por su rareza fragilidad, importancia o singularidad. Por ello, se prohíbe la recolección de cualquier material pero permite una explotación compatible con la conservación se han declarado 28 reservas.

Los Parques Nacionales son iguales a los Parques Naturales pero su conservación se considera de interés general para la nación y su gestión es compatible por la administración nacional y la estatal. En Andalucía están declaradas Doñana y recientemente Sierra Nevada. Posee un régimen jurídico especial orientada a proteger su integridad.

Los parajes Naturales son espacios declarados por la ley del Parlamento Andaluz, mientras los anteriores lo eran por la ley estatal. Presentan singulares valores y están poco antropizada por ello su fin es conservar la flora, fauna, constitución geomorfológico... representa el 4% de espacios protegidos con 31 parajes declarados.

Otros espacios protegidos de menor entidad en Andalucía son: Monumentos naturales. Parques periurbanos, y reservas Naturales concentradas. Los espacios naturales son declarados por el Parlamento Andaluz, sometándose su declaración a un periodo de alejación público, momento que todos podemos aprovechar para dar nuestra opinión a para realizar protestar. Cada vez son más las comarcas que piden al Parlamento por medio de sus representantes su declaración espacios protegidos, para ello deben su cuidadosamente analizado para decidir si la petición es justificada.

2. El Parque Natural de Sierra Nevada: estrategias de protección por parte de la administración.

2.1 Panorámica histórica del Parque Natural de Sierra Nevada

El Primer reconocimiento llegó a sierra Nevada cuando en 1966 fue declarada por ley Reserva Nacional de Caza. Veinte años después en el marco del programa MAB de la Unesco, se declaró Reserva de la Biosfera. Actualmente es Parque Natural desde 1991, pero no ha terminado su transformación ya que se está tramitando la transformación en Parque Nacional de parte de su superficie.

2.2 Planes de ordenación de Recursos Naturales y los planes de uso y gestión.

La declaración de parques y reservas exige la elaboración y aprobación a ser posible previamente, de un Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) que deberá:

- Delimitar su territorio y describir sus características físicas y biológicas.
- Definir el estado de conservación de los recursos naturales previendo su evolución futura.
- Limitar las actividades en función de la conservación de los espacios con diferenciación de zonas en su caso.
- Aplicar los regímenes de protección.

El PORN de Sierra Nevada divide esta en tres tipos de zonas con distinto grado de protección lo que determina que tipo de actuaciones se podrán realizar en ella.

Zonas con distinto nivel de Protección en Sierra Nevada y planes de uso y gestión

Grado A

Especial protección y conservación

Espacios con ecosistemas de alto valor ecológico, paisajístico o científico, que por su fragilidad o función requieren un nivel de conservación y protección especial, quedando excluidos en ellos cualquier aprovechamiento que ponga en peligro sus características. Son: las altas cumbres, el área de los piornales occidentales, la cabecera de los ríos Genil y Alhama, los picos Trevenque y Montenegro y sus alrededores y los humedales y turberas de Padul.

Zonas de Protección de Grado A

- Altas cumbres occidentales: cimas del Veleta, Mulhacén, Alcazaba, El Caballo...
- Cabecera del Genil
- Orla de piornales que rodea a las altas cumbres occidentales hasta los 2000 m.
- Altas cumbres orientales, hasta los 2000 m.
- Cabecera del río Alhama
- Área del Trevenque
- Montenegro
- Humedales y turberas de Padul

Objetivos del PRUG (Plan Rector de Uso y Gestión)

- . La conservación y/o regeneración de la vegetación, en especial de los endemismos existentes
- . La protección de los sistemas lagunares y de los ecosistemas propios de cada zona
- . La ordenación del uso deportivo y recreativo
- . La protección del paisaje
- . La protección de la fauna y ordenación de los aprovechamientos ganaderos

Usos y actividades compatibles

- . Las visitas y actividades didácticas y/o científicas
- . Las actuaciones de mejora, conservación y regeneración de la vegetación
- . La rehabilitación de las construcciones existentes o la nueva construcción, respetando la arquitectura tradicional y sólo para su uso en la gestión del Parque e intereses científicos, didácticos y de excursionismo y escaladas.
- . Las actividades de apicultura
- . Las actividades recreativas y deportivas de bajo impacto
- . La realización de aprovechamientos (forestales, turba) dentro del marco legal establecido
- . Las acampadas
- . La circulación de vehículos de motor por las carreteras y vías habilitadas para ello
- . Las competiciones deportivas que no impliquen afluencia masiva
- . La ganadería tradicional que se considere compatible con la conservación de ecosistema.
- . La caza y la pesca en el marco de la normativa vigente

Usos y actividades no compatibles

- . La explotación de minería y áridos

- . El vertido o abandono de cualquier tipo de residuo
- . Realización de infraestructuras permanentes (caminos, edificaciones, tendidos eléctricos, remotes mecánicos, pistas de esquí, instalaciones militares...) no relacionados con la gestión del Parque Natural
- . Recolección de elementos de gea, flora y fauna
- . Cualquier actuación que pueda significar un deterioro de los elementos naturalísticos más singulares de la zona
- . Cualquier actuación que signifique alteración de los caudales y sistemas de regadío tradicional
- . Actividades deportivas o de ocio que requieran vehículos a motor

Grado B

Nivel intermedio de protección

Zonas con atractivos valores ecológicos cuya conservación y mejora puede ser compatible con algún aprovechamiento productivo o recreativo. Son: áreas de dominio forestal o agrícola, el área de esquí alpino y su perímetro de protección (200 m alrededor).

Áreas de dominio forestal

Áreas de dominio agropecuario

Área de esquí alpino

Perímetro de protección de la zona de esquí alpino

Protección de Grado B: Áreas de dominio forestal

Objetivos del PRUG

- . La protección y mejora de las masas forestales existentes
- . La restauración de la cubierta vegetal
- . La ordenación de las actividades de uso público

Usos y actividades compatibles

- . Aprovechamientos forestales que no impliquen degradación de las condiciones naturales del medio
- . Actividades ganaderas de acuerdo con el PRUG en materia de ganadería
- . Restauración de las construcciones existentes respetando la arquitectura tradicional y para los usos didáctico, científico, de conservación, deportivo, turístico, forestal y ganadero
- . Actividades didáctico-recreativas y visitas, de acuerdo con el PRUG en materia de uso público
- . Acampadas

Usos y actividades no compatibles

- . Talas de árboles que no vayan dirigidas a la protección, conservación y regeneración de las especies
- . Construcción o rehabilitación de edificaciones para fines distintos a la protección, conservación y regeneración de las masas forestales o a las de uso público
- . Nuevas extracciones de áridos y piedras ornamentales a cielo abierto por medios mecánicos, así como la ampliación de las actuales existentes
- . Realización de cualquier tipo de vertidos
- . Instalación de soportes informativos o publicitarios
- . Realización de cualquier actuación que pueda suponer deterioro de los elementos naturales más singulares de la zona: robledales, encinares, pinares, castañares, bosques de ribera, cascajares y borreguiles.
- . Cualquier actuación que deteriore los sistemas tradicionales de riego: tomas, acequias...
- . Construcción de nuevas pistas
- . Realización de movimientos de tierras: abancalamientos, terrazas..., que no sean necesarias para la protección, conservación y regeneración de las masas forestales.

Protección de Grado B: Áreas de dominio agropecuario

Objetivos del PRUG

- . La restauración forestal de las tierras agrícolas abandonadas
- . La protección del paisaje
- . Fomento de la diversificación de la producción agropecuaria

Usos y actividades compatibles

Las mismas que en el área forestal más otras como:

- . La reforestación de áreas de cultivos abandonados
- . La pesca y la caza de acuerdo con la normativa vigente
- . La implantación de invernaderos por debajo de la cota de los 700 m.

Protección de Grado B: Área de esquí alpino

Objetivos del PRUG

- . Desarrollo ordenado de los espacios especializados en deportes de nieve
- . La restauración del paisaje

Usos y actividades compatibles

- . Establecimiento de nuevos medios mecánicos de remonte y reforma de los actuales
- . Acondicionamiento y construcción de pistas para la práctica del esquí
- . Construcción de las instalaciones e infraestructuras que se consideren necesarias siempre que prevean medidas de integración paisajística
- . Actividades didáctico-recreativas y turísticas de acuerdo con el PRUG en materia de uso público
- . Trabajos de restauración de pistas y de restauración paisajística

Protección de Grado B: Perímetro de protección de la zona de esquí alpino

Objetivos del PRUG

- . Servir de protección de los ineludibles impactos procedentes de las instalaciones y uso de esquí
- . Primar las actividades de protección, conservación y corrección.

Usos y actividades compatibles

- . Aprovechamientos forestales que no comporten degradación de las condiciones naturales del medio
- . Actuaciones de mejora, conservación y regeneración de la vegetación
- . Ganadería tradicional de acuerdo con el PORN y el PRUG en materia ganadera

Usos y actividades no compatibles

- . Instalaciones de medios mecánicos de remonte o infraestructuras impactantes
- . Explotación de áridos y minería
- . Realización de cualquier tipo de vertido no regulado

Grado C

Zonas de menor protección

Áreas de suelo urbano o industrial, en los que ya no pueden mantenerse sus valores naturales y por tanto, son los de menor protección.

Zona de Protección Grado C: Espacios urbanos

Protección Grado C: Espacios urbanos

Objetivos del PRUG

- . La ordenación del desarrollo urbano de acuerdo con los fines generales del Parque Natural.

Usos y actividades compatibles

- . Aquellos que se contemplan en el planeamiento vigente.

Usos y actividades no compatibles

- . Aquellos que vayan en contra de la conservación del patrimonio natural o supongan alteración paisajística en relación a los valores tradicionales.

La administración y gestión de los Espacios naturales protegidos corresponde a la Junta de Andalucía a través de la Delegación de Medio Ambiente, si bien para colaborar en la gestión se podrán constituir órganos de participación, Patronatos o Junta Rectora. Los órganos gestores de los Parques elaborarán los planes rectores de Uso y Gestión (PRUG) en los que fijaran unos objetivos distintos para cada zona de protección y unos usos compatibles o no, asimismo en función de la zona tratada.

2.3 Junta Rectora: participación de los ciudadanos

Como vimos anteriormente, existe una gestión de los Parques Naturales corresponde por la Delegación de Medio Ambiente (administración) y Juntas Rectoras. Las Juntas Rectoras tienen funciones diversas:

- Aprobar provisionalmente el PRUG
- Velar por la conservación de los valores del parque
- Realizar gestiones beneficiosas para el parque

Están compuestas por los diversos sectores interesados: Director Técnico de la Reserva, representantes de Universidades, sindicatos, empresarios, agricultores y ganaderos, ecologistas y de la Consejería. Ellos son nuestros representantes en la toma de decisiones respecto al Parque, pero cualquier resolución se somete a un periodo de alegación pública durante el cual todos podemos dar nuestra opinión.

3. Agricultura y medio ambiente

Fuente: 1ª CONFERENCIA SOBRE LA ALPUJARRA. (Recursos Naturales y Conservación). Capileira 8-11 Enero 1997. **Francisco Casero**, Presidente del comité andaluz de agricultura ecológica.

Evolución y situación de la agricultura

El éxito productivo de la agricultura practicada en la última década ha acabado por generar un nuevo problema: los excedentes. El mercado no es capaz de absorber la producción de cereales, leche o carne. Situación insostenible porque se estaba subvencionando productos que el mercado no reclamaba y porque la conservación de estos excedentes tenía unos costes insoportables. Por esta razón, en mayo de 1992, los ministros de agricultura de la CEE acuerdan una serie de importantes reformas que constituyen la reforma de la Política Agraria Común, que pretendía la extensificación de los cultivos excedentarios, la integración ambiental de la agricultura, la fijación de la población agraria en el campo y el reconocimiento del papel del agricultor en la conservación del medio ambiente.

La liberalización del mercado mundial choca con el reducto proteccionista de la CEE: los últimos acuerdos del GATT Ronda de Uruguay, aprueban unas nuevas directrices encaminadas a internacionalizar los mercados, defendida por los EE.UU y por los países en vías de desarrollo.

Si a este factor le añadimos la carestía de los productos europeos por los altos costes salariales, insumos caros, costes sociales impuestos y unos canales comerciales muy débiles, se puede adivinar un grave problema en un futuro cercano.

La competencia se hace muy difícil frente a otros vecinos que introducen en nuestros mercados productos a precios más baratos como por ejemplo ajos de China, trigo de Argentina, tomates de Marruecos..., que hunden los precios de los mercados de manera coyuntural.

Problemática ambiental de la agricultura

Los impactos de la agricultura en el medio ambiente en los últimos años pueden inscribirse en tres formas: por los recursos que utiliza, por los residuos que provoca, y por los paisajes y espacios que transforma.

Y se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Agotamiento y sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos
- Intensificación de cultivos en zonas de uso no agrario (p.e. en zonas de horticultura intensiva de la costa).
- Pastoreo excesivo.
- Recolección indiscriminada de planta y frutos silvestres.
- Prácticas de cultivo que provocan graves problemas de estructura y fertilidad del suelo (p.e. salinización de los suelos de las marismas de Lebrija).
- Contaminación de acuíferos por nitratos utilizados en exceso en agriculturas muy intensivas (p.e. acuíferos de la costa de Huelva, vega del Guadalquivir)
- Contaminación por biocidas altamente tóxicos y residuales (p.e. organoclorados, Bromuro de Metilo,...)
- Incorporar al uso agrícola espacios naturales altamente valiosos (p.e. desecación de humedales, eliminación de arboleda en zonas cerealistas).
- Contaminación por residuos orgánicos animales (explotaciones porcinas de Campillo) o vegetales (vertidos de alpechín procedentes de las almazaras).
- Gravísimos problemas de erosión por malas prácticas agrícolas de laboreo e implantación de cultivos inadecuados.

Ante toda esta problemática que se ha esbozado se adivina que en un futuro será una actividad agraria, que tiene que ser rentable, socialmente reconocida y compatible con el medio ambiente.

La nueva agricultura del siglo que viene no sólo tiene que corregir los errores del pasado sino también solucionar una serie de problemas que afectan tanto a la población rural como a la urbana, para los que se han de marcar una serie de actuaciones.

- Racionalizar el uso de fertilizantes. Aplicando la cantidad correcta según las necesidades reales de los cultivos, utilizando abonos orgánicos, reciclaje de subproductos enfrentándose a una agricultura productivista que estaba asociada a grandes aportaciones sobre todo de nitrógeno para mantener unas elevadas producciones a un gran costo para el agricultor.
- Utilización eficaz del agua, aplicando nuevas tecnologías para el ahorro de agua.
- Conservar la fertilidad natural del suelo, aplicando labores de conservación del suelo, rotando cultivos incorporando los rastrojos y otros restos vegetales.
- Ahorro energético. Ante el creciente incremento del coste energético el agricultor tiene que reducir éste optimizando al máximo, reduciendo labores, tratamientos y utilizando energías alternativas.
- Aplicación correcta de fitosanitarios. Frente a una agricultura que exigía un alto consumo de biocidas se debe implantar la utilización de productos menos contaminantes y residuales, aplicaciones correctas, manteniendo de plazos de seguridad, etc...

- Mantenimiento de la diversidad biológica en los ecosistemas agrícolas, utilizando técnicas que favorezcan su implantación (setos y arboledas), creación de bancos de semillas, viveros de plantas autóctonas.
- Reducir las emisiones de contaminantes, de restos vegetales y animales, plásticos y otros residuos de fábricas agroalimentarias.

La nueva agricultura

Ante toda esta evolución sucedida en el mundo rural en las últimas décadas, el futuro inmediato de la agricultura se adivina bajo unas pautas muy determinadas.

- Aumentar la calidad de los alimentos. No solo en la presencia de los mismos sino también que refleje una ausencia de residuos peligrosos y unas mejores características organolépticas.
- Reducir los costes unitarios, racionalizando las labores y la utilización de insumos como única vía mantener unos productos competitivos.
- Superar la idea de la obtención del máximo rendimiento. Debido a la crisis provocada por los excedentes.
- La conservación del medio ambiente. Bajo el criterio de que "el que contamina paga y el que conserva cobra", el agricultor asume el papel de conservador del medio natural.

Dentro de estos puntos se inscriben una serie de nuevas ideas de hacer agricultura

- Agricultura Sostenible.
- Agricultura Integrada
- Agricultura Ecológica o Biológica
- Agricultura Compatible
- Agricultura Alternativa

Son todas ellas nuevas maneras de hacer nueva agricultura asumiendo los principios expuestos anteriormente.

En resumen, el reto que tiene que asumir los hombres y mujeres del campo es un cambio de mentalidad mediante un giro de 180° como nuevos gestores de un patrimonio que no sólo es importante para la gente del campo, sino para toda la sociedad, que aunque viene impuesto por las estructuras del poder, ellos ya lo asumían y practicaban hasta los años de la Revolución Verde.

4. Perspectivas de las energías renovables en Andalucía.

Fuente: Revista Medio Ambiente. Valeriano Ruiz Hernández

¿Puede vivirse en condiciones de calidad aceptables para los seres humanos actuales sólo con energías renovables como fuentes primarias de energía?. Creo que ésta es una de las preguntas claves que debe hacerse la sociedad actual si quiere tener un futuro sostenible, ha que , como coinciden casi todos los especialistas en estos temas, el consumo de fuentes de energía convencionales agotables llevará a medio o largo plazo a situaciones inaceptables para el medio ambiente.

¿A qué distancia estamos de un mundo abastecido exclusivamente por energías renovables? ¿Qué hay que hacer hoy para llegar a esa situación? En ese contexto, ¿Cual es la situación de Andalucía?

El sistema energético actual a nivel mundial presenta las siguientes características:

- La fuentes primarias son mayoritariamente no renovables. En concreto, el 85% combustibles fósiles (38% petróleo, 26% carbón y 21% gas natural), el 7% energía nuclear y sólo el 8% es de naturaleza renovable (6% biomasa tradicional y 2% energía hidroeléctrica).
- Las reservas de estas fuentes energéticas agotables son muy escasas. Sólo en carbón presenta una relación reservas /consumo actual del orden de 200 años. Los demás (incluido el uranio) no pasan de 50 años, siempre considerando consumos y tecnologías actuales.
- Los consumos se producen de forma creciente a través de energía eléctrica, en su mayor parte de procedencia térmica, es decir, previa la transformación termodinámica de la fuente primaria en trabajo con rendimientos que en media mundial, son del 33'2 %. Esto significa que para producir los 844'7 Mtep/año de electricidad actuales hay que consumir 2.548 Mtep/año, se tiran al ambiente. Esta circunstancia es consecuencia del Segundo Principio de la Termodinámica y sólo puede ser modificada con un cambio radical del sistema energético mediante el empleo masivo de sistemas de cogeneración (producción simultánea de calor útil y electricidad).
- El consumo final tiene lugar de manera ineficiente. Ayres fija en un 3% el rendimiento final del proceso energético. Aquí están incluidas las ineficiencias de los procesos domésticos, industriales y en los transportes.
- El impacto ambiental del sistema energético mundial es muy alto: emitimos más de 4 toneladas de CO₂ por persona y año, amén de otros gases contaminantes.
- El sistema energético mundial es altamente insolidario. Más de 2.000 millones de seres humanos no tienen acceso a la electricidad, mientras que el 5% de la población (USA y Canadá) consume el 25% del total.

Con esta información se llega a la conclusión de que el sistema energético actual es insostenible y llevará a la Humanidad al caos medioambiental y de falta de recursos. ¿Y Andalucía? ¿Cómo se encuentra en este contexto? En los grandes números, de forma parecida, excepto en que no tenemos recursos energéticos convencionales. Solo el 8% de la energía que consumimos es de procedencia andaluza, del cual el 41'6% procede de la biomasa, el 18'2% de energía hidráulica y el 38% de carbón de baja calidad.

La energía solar es el recurso renovable más importante de Andalucía, con una irradiación media anual de unos 2 MWh/m² en los 87.000 Km² del territorio. Es decir, sobre Andalucía «caen» 174 billones de KWh cada año, equivalentes a 15 Gtep de energía primaria, aproximadamente el doble del total empleado en todo el mundo en 1.991.

Solar de baja temperatura. El dato más significativo del uso que hacemos los andaluces de la energía solar es que la superficie de paneles solares térmicos instalados en Andalucía es del orden de 80.000 m² (en Grecia, 2 millones de m²). Es decir, solo «recogemos» 160.000 MWh al año. Los demás usos, excepción hecha de la agricultura, son despreciables en cantidad de energía captada. ¿Cuál es el potencial máximo, en este mismo campo? El correspondiente a que todos los andaluces calentáramos el agua por energía solar, es decir, aproximadamente, 7 millones de m² de paneles, o sea, un ahorro de energía primaria del orden de un millón de Tep, que en pesetas actuales suponen 15.200 millones anuales.

Estos números dan idea del potencial económico de esta forma de energía. Amén de los efectos sociales y medioambientales. ¿Es esto posible? La respuesta a esta pregunta retórica es rotunda: sí, en un porcentaje muy elevado. Del orden de 4 millones de metros cuadrados de paneles solares térmicos a medio plazo. Dado que en el momento actual tenemos unos 80.000 m² instalados, el grado de cumplimiento del potencial real es del 2%.

Hay un aspecto que me parece conveniente concretar ¿Tenemos infraestructura propia para atender a una posible demanda masiva de estos dispositivos? En Andalucía hay varios fabricantes de elementos de las instalaciones solares, en particular del más importante, el captador solar. Sin embargo, habiendo buenos fabricantes y buenos productos, la falta de mercado impide que las empresas tengan el tamaño necesario para que el producto salga a un precio adecuado. Estamos (como en otras cosas) en un círculo vicioso que es necesario convertir en virtuoso y esto sólo se puede conseguir aumentando el mercado.

La arquitectura natural o bioclimática es otro campo de aplicación de gran trascendencia en lo que respecta a la racionalidad de nuestro sistema energético y en el cual, por cierto, hemos recibido una herencia de nuestros antepasados nada desdeñable: pensemos en las construcciones de nuestros abuelos árabes y judíos y en algunos vestigios que han llegado hasta nuestros días: patios, calles estrechas, balcones y ventanas, encalado de las casas... ¿Qué se puede hacer ahora? Aumento de la concienciación ciudadana y de la voluntad política de los gobernantes y, en concreto, la exigencia de un certifi-

cado energético de los edificios, el ejemplo de las administraciones en sus instalaciones, el cumplimiento de los compromisos institucionales, inclusión de estos temas en los planes de estudio de arquitectura e ingeniería, etc.

En el campo de la energía **solar fotovoltaica** se ha dado el mejor ejemplo de las posibilidades de las energías renovables. Se trata de la electrificación rural que, por iniciativa de la Junta de Andalucía (alguna voluntad política ha habido), ha hecho posible que más de siete mil instalaciones fotovoltaicas aisladas estén dando electricidad a otras tantas familias en todo el territorio andaluz. El alto nivel de satisfacción de estos usuarios ha quedado plasmado en una encuesta realizada por SODEAN. Pero esos usuarios quieren más. Es lógico, posible y hasta necesario. Estas instalaciones iniciales tienen tres paneles, unas baterías y los controles correspondientes. Con esto alimentan unos pocos puntos de luz y un televisor. Es posible bastante más y en mejores condiciones reutilizando la parte más importante de la instalación anterior, los paneles fotovoltaicos, y añadiendo un convertidor de corriente continua a alterna en 220 V. Con esto se puede disponer de electricidad en las mismas o parecidas condiciones que en las ciudades.

Por el lado de potencias superiores, se acaba de conectar a la red general una instalación de 160 KW en el Parque Natural de la Sierra de María (Almería), con la finalidad de mejorar el suministro eléctrico convencional a los usuarios de aquella zona. También se han realizado cuatro estaciones de servicio de combustibles fósiles con energía solar fotovoltaica conectada a la red.

En el ámbito de la solar térmica de media y alta temperatura la situación es muy diferente: se tienen grandes expectativas de ser pioneros mundiales en centrales mixtas abastecidas por energía solar de alta concentración y por gas natural (concepto SOL-GAS). Tenemos la capacidad de fabricación de heliostatos por parte de empresas andaluzas y del resto de España, ya demostrada en algún concurso internacional. Por parte de la compañía eléctrica andaluza más importante también se da una buena predisposición e interés, con el proyecto COLON-SOLAR. En cuanto a investigación, estamos en una magnífica situación con la existencia de la Plataforma Solar de Almería, designada en los últimos años como «Gran Instalación Europea e Investigación» y fundamento experimental de la viabilidad técnica de producción de electricidad por este procedimiento. La Plataforma ha sido útil para muchas cosas, destacando entre ellas la formación de técnicos de alto nivel que harán posible el desarrollo futuro de estos sistemas de transformación de energía solar en energía útil.

También en **energía eólica** Andalucía tiene un alto potencial, siendo la zona del Estrecho una de las mejores de Europa como demuestran los resultados de los parques eólicos ya funcionando espléndidamente en las proximidades de Tarifa (Cádiz). En este sector también hay en Andalucía un fabricante importante, que se apoya en una serie de pequeñas empresas subsidiarias que fabrican diferentes elementos de las máquinas. Sin entrar en una descripción pormenorizada del complejo proceso que ha llevado a la instalación en Tarifa del parque eólico actual de más de 70 MW, hay que señalar la existencia de la Sociedad Eólica de Andalucía, con participación privada y pública, que gestio-

na el parque eólico más importante de Tarifa. Por otro lado se está instalando en Almería un parque de 10 MW, con aerogeneradores de un fabricante nacional de capital público y con subvención del MINER a través de su Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE).

Hay un aspecto del aprovechamiento de la energía eólica que me parece digno de consideración: la falta de desarrollo de equipos de tamaño pequeño y medio (desde unas decenas de vatios a unos cuantos kilovatios) que pueden tener mucho sentido sobre todo en sistemas híbridos con paneles fotovoltaicos e incluso con grupos electrógenos. En el Plan energético de Andalucía está previsto también el desarrollo de este tipo de dispositivos.

En cuanto a la energía hidráulica, es bien conocido que en Andalucía estamos escasos de recursos hídricos no sólo para la producción energética. En cualquier caso la utilización de la energía potencial del agua para la producción de electricidad no impide otros usos y desde luego es un recurso renovable. En el territorio andaluz tenemos 958'6 MW instalados en centrales hidráulicas de más de 5 MW, y 88'9 MW en centrales minihidráulicas (de menos de 5 MW) que producen en un año hidráulico medio 1.136'7 GWh de energía eléctrica, equivalente a 294 Ktep de energía primaria. El potencial real de aumento de esta potencia hidroeléctrica instalada es del orden de 100 MW, incluyendo centrales minihidráulicas con perspectivas de viabilidad económica y aumento de potencia de algunas existentes.

Biomasa. En el momento actual, en Andalucía se consume aproximadamente el equivalente a un millón de Tep de biomasa. ¿Cuál es el potencial disponible? ¿Cuáles son las posibilidades reales de ser empleado y en cuánto tiempo? Hay que diferenciar las distintas formas en que se nos presenta la biomasa aprovechable energéticamente y el correspondiente impacto ambiental.

En primer lugar, hay que considerar dos tipos de residuos fundamentalmente: los agrícolas y forestales por un lado y los de la industria agroalimentaria por otro. La controversia de los residuos urbanos la dejaremos por otro lugar y circunstancia. En la industria agroalimentaria, el sector más importante es el de la aceituna y sus residuos de alpechín, orujillo y alperujo, según la tecnología en tres o dos fases que se emplee en la producción del aceite. La posibilidad y conveniencia del aprovechamiento energético es clara. Se trata, por un lado, de evitar el impacto ambiental que el residuo produce si no se le da uso y, por otro, el impacto evitado por la energía primaria fósil que se deja de emplear al sustituirla por esta forma energética renovable, cuya combustión también produce CO₂ pero es equivalente al absorbido por el olivo que dio lugar al residuo combustible. La cantidad disponible en Andalucía es muy alta y su potencial energético es de 560 Ktep.

Respecto a los residuos agrícolas forestales, aunque no hay todos los bosques que serían de desear, ha algunos y, como en el caso de la aceituna, hay un problema medioambiental añadido importantísimo: los incendios forestales que, dicho sea de paso, no se sabe muy bien cómo resolver y, con los mecanismos actuales (INFOCA, aviones, retenes, etc.) tienen un coste muy elevado y, al fin y al cabo, no se resuelve del todo. Es fácil comprender que los

residuos de la poda se los cultivos arbóreos industriales (olivos sobre todo) son susceptibles de ser quemados en las mismas centrales citadas anteriormente, mientras que ahora se queman en el mismo lugar donde se producen. Lo mismo podría hacerse con la biomasa procedente de un tratamiento de prevención de incendios forestales eliminando los residuos superfluos. Poner en marcha un dispositivo de esta naturaleza no es fácil, pero es posible y algunos estudios realizados al efecto (SODEAN para el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas) lo demuestran. Cómo ya es habitual, hace falta voluntad política y concienciación ciudadana para llevarlo a cabo. El potencial, también muy elevado, se cifra en 709 Ktep, para los residuos forestales y 777 Ktep para otros residuos agrícolas.

Analicemos por último un sector que también puede ser significativo: los **cultivos energéticos**. La cuestión, una vez más, es de racionalidad, porque técnica e incluso económicamente, la cosa es bastante clara, en algunos casos. Se trata de aprovechar tierras que hay que poner en baldío, de acuerdo con la Política Agraria Comunitaria, para cultivar especies vegetales (girasol, colza, etc.) de las que se pueden producir combustibles líquidos que sustituyan a los de procedencia fósil. El aprovechamiento no debería hacerse a través de grandes centrales eléctricas al uso. Por el contrario, debería ser pequeñas o medianas instalaciones de cogeneración adaptadas a las necesidades térmicas de los procesos a los que se vaya a aplicar. Si se da la circunstancia de que sobre energía eléctrica, se puede verter a la red general para distribuirla para otros usos. Por otra parte, allí donde se disponga de gas natural, se puede pensar transitoriamente en sistemas mixtos que le dan mayor rendimiento al sistema y que, de cara al futuro, sirven de introducción tecnológica a la utilización del gas que se puede producir por gasificación de residuos biomásicos. En cuanto a la localización, debe tenerse muy en cuenta la proximidad entre los centros de producción y los de consumo, tratando de minimizar las redes de transporte. En resumen, se puede valorar en más de 2 Mtep el potencial energético de la biomasa en Andalucía y en 3 Mtep si consideramos el cultivo de especies vegetales adecuadas a nuestras condiciones climáticas, como por ejemplo la *Cynara cardunculus* u otras ya bien conocidas.

Valeriano Ruiz Hernández es Catedrático de Termodinámica de la Universidad de Sevilla y Presidente del Centro de Nuevas Tecnologías Energéticas (CENTER).

5. En qué gastamos la electricidad

Aparatos eléctrico y consumo mensual aproximado de algunos en kilovatios / hora (KWH)

	KWH		KWH
• luces (fluorescentes e incandescentes)	97	• trinchadora	2,1
• nevera	100	• hervidor eléctrico	12,5
• lavadora	7,5	• termo de agua	333,3
• lavavajillas	9,6	• homillo eléctrico	7,2
• secadora	65	• cocina	100
• congelador	100	• horno eléctrico	100
• plancha	12	• campana extractora	125
• aspiradora	5,3	• minipimer	15
• secador de pelo	1,25	• aparato para hacer palomitas	2,5
• maquinilla de afeitar	0,08	• tostadora	3,3
• equipo de música	8,3	• freidora	5,8
• compact/disc petic	4,8	• cafetera	8,3
• pequeño radio/cassette	4,8	• aire acondicionado	66,7
• transistor	0,8	• calefacción por aire	38
• máquina de coser	0,8	• televisor	13
• humidificador	16,7	• reloj	18
• antihumectante	33,3		

6. Cuanta energía puedes ahorrar...

Si usas,

- bombilla fluorescente compacta en lugar de las habituales: 80%
- lavadora en frío en lugar de caliente: 80-92%
- lavadora de bajo consumo energético en lugar de las habituales: 40-70%
- nevera de bajo consumo energético: 45-80%
- calefacción en una casa bien aislada: 50-90%
- calefacción de gas en lugar de eléctrica: 53-80%
- bomba de calor en lugar de calefacción eléctrica: 50%
- cocina de gas en lugar de eléctrica: 73%
- horno de gas en lugar de eléctrico: 60-70%
- tender la ropa en lugar de secadora: 100%
- lavavajillas con toma de agua caliente: 68%
- lavavajillas en frío: 75%
- tapa: las ollas al cocinar y ajustar la base a la medida del fuego: 20%
- permitir la ventilación de las rejillas de la nevera: 15%
- subir un grado la temperatura del termostato de la nevera: 5%
- tostadora de pan en lugar del horno: 60-70%
- calentador de agua a gas, o solar con ayuda eléctrica, en lugar de sólo eléctrico: 60-70%
- calentador de agua solar, con conexión al gas, en lugar de calentador eléctrico: 85%
- ventilador de techo en lugar de aire acondicionado: 98%
- necesidades de calor / frío después de cerrar pequeños escapes de aire en el techo / paredes: 20-25%
- necesidades de calor / frío después de aislar el techo: 20-25%

8. Bibliografía

Bibliografía recomendada para trabajar espacios protegidos

- A.M.A. (1991) «**Guía de los espacios naturales de Andalucía**». Junta de Andalucía. Sevilla
- A.M.A. (1994) «**Planes de ordenación de los recursos naturales de los parques naturales de Andalucía**». Junta de Andalucía. Sevilla.
- A.M.A./C.O.P.T. (1993) «**Plan de desarrollo sostenible del entorno de Doñana**». Junta de Andalucía. Sevilla
- BOJA (1989) Ley 2/89, de 18 de Julio, por la que se aprueba el inventario de espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección. Sevilla
- BOJA (1994) «**Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazadas**». Sevilla
- Consejería De Cultura y Medio Ambiente. (1991) «**Andalucía Natural**». Junta de Andalucía. Sevilla
- Consejería de Medio Ambiente (1995) «**Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000)**». Junta de Andalucía. Sevilla
- Hernández Bermejo, E., Clemente Muñoz, M. (1994) «**Protección de la flora de Andalucía**». Junta de Andalucía. Sevilla
- Instituto andaluz de reforma agraria (1989) «**Plan forestal andaluz**». Junta de Andalucía. Sevilla

Bibliografía recomendada para trabajar el Parque Natural de Sierra Nevada

- Amado, C. (1993) «**Guía natural de la Alpujarra**». Clave. Málaga
- Blanca, G. (1991) «**Joyas botánicas de Sierra Nevada**». Granada
- Brenan, G. (1991) «**Al sur de Granada**». Siglo XXI. Madrid.
- Bueno Porcel, P. (1993) «**Sierra Nevada. Guía montañera**». Universidad de Granada, 2ª Edición. Granada
- Castillo Amaro, A., Castillo Rodríguez A. (1983) «**Sierra Nevada inédita**». Andalucía. Granada
- Castro, E. (1992) «**Guía general de la Alpujarra**». Caja general de ahorros. Granada
- Consejería de Medio Ambiente (1995) «**Guía del parque natural de Sierra Nevada**». Junta de Andalucía. Sevilla
- Consejería de Medio Ambiente (1995) «**Parque Natural de Sierra Nevada. Actuaciones ambientales**». Junta de Andalucía. Sevilla
- Consejería de Medio Ambiente (1995) «**Plan de ordenación de los recursos naturales y plan rector de uso y gestión del P.N. de Sierra Nevada**». Junta de Andalucía (Anejo Cartográfico). Sevilla
- Dumas, A. (1991, Ed. Facsimil 1857) «**El bandido de Sierra Nevada**». Caja General de Ahorros. Colección Sierra Nevada y la Alpujarra nº 2. Granada
- Ferrer M. (19) «**Minerales de Granada y Sierra Nevada**». Caja Rural Granada
- Gaggero Morell, A. (1992) «**Antología poética de Sierra Nevada**». Cetros turísticos S.A. Granada.

- Instituto Geográfico Nacional. «**Mapa-guía del parque natural de Sierra Nevada**». Consejería de obras públicas y Transportes y Consejería de Medio Ambiente. Sevilla
- Martínez Parras, J.M., Ruiz Jiménez, L. (1986) «**Sierra Nevada: Flora, vegetación y actividad humana**». Agencia de Medio Ambiente. Granada.
- Ruiz Jiménez, L., Aranda Mesa, F., Granados Torres, E. (1994) «**Guía de visita al parque natural de Sierra Nevada**». Ar .
- Titos Martínez, M. (1990) «**La aventura de Sierra Nevada 1717-1915**». Universidad de Granada. Granada

Bibliografía recomendada para trabajar el Medio Ambiente

- Aragones J.L. y otros (1988) «**Experiencias del niño en su entorno urbano**». Mopu. Madrid
- AA. VV. «**Aprender en la ciudad**». Cuadernos de Pedagogía. nº 153. Nov. 1987
- AA.VV. (1990) «**La ciudad educadora**». Ayuntamiento de Barcelona. Barcelona
- Benítez, M. (1996) «**Educación Ambiental en medio urbano. Guía metodológica y de recursos**». C.E.P. de Málaga. Málaga
- Castro, R.D., Briones, M., Rodríguez, A. (1988) «**Itinerario urbano de Sevilla**». A.M.A. Junta de Andalucía. Sevilla
- Equipo Huerto Alegre (1992-1998) «**Érase una vez una hoja**». «**Descubrir Granada**». «**La naturaleza en la ciudad**». «**Comprender la ciudad**». «**Cómo es, como funciona, quién vive**». «**El Parque Federico García Lorca**». «**Conocer nuestro barrio**». Cuadernos didácticos para el alumno. Ayuntamiento de Granada. Granada
- Tonuccil, F. (1994) «**La ciudad de los niños**». Cuadernos de Pedagogía. Nº 229. Octubre 1994.
- Consejería de Medio Ambiente. «**Mi pueblo, mi ciudad el lugar donde vivo**».
- «**El agua en la ciudad. Agua, paisaje y sociedad**».

Bibliografía recomendada para trabajar plantas y animales en el río

- Barbadillo Escriba, L.J. (1987) «**Guía Incafo de los anfibios de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias**». Incafo. Madrid
- Castells, M., Mayo (1996) «**Guía de mamíferos de la Península Ibérica**». Omega. Barcelona
- Chiney, M. (1997) «**Guía de campo de los insectos de España y Europa**». Omega. Barcelona
- Heinzel, M. (1975) «**Manual de las aves de España y Europa**». Omega. Barcelona
- Jiménez, J., López, F. (1983) «**Plantas medicinales**». Penthalon. Madrid
- López González, G. (1982) «**Guía Incafo de árboles y arbustos de la Península Ibérica**». Incafo. Madrid
- Manzanares, A. (1986) «**Guía de campo de las aves rapaces de España**». Omega. Barcelona
- Pérez Mellado, V., Sanist, A. (1997) «**La vida en el suelo**». Penthanlon.

Madrid

- Polo, M.G., Guidicissi, R. (1997) «**Las plantas tintóreas**». Penthalon. Madrid
- Rueda, F., Lobo, J. (1997) «**La vida en el suelo**». Penthalon. Madrid
- Richardson, R. (1987) «**Hierbas aromáticas del campo**». El cuerno de la abundancia. José J. de Olañeta, editor.
- Sáez Royuela, R. (1980) «**Guía Incafo de las aves de la Península Ibérica**». Incafo. Madrid
- Serrano, S., Cicuendez, J.J. (1997) «**Guía de las huellas, marcas y señales de los animales ibéricos**». Penthalon. Madrid
- William, A.R., Thomson, D.M. (1981) «**Guía práctica ilustrada de las plantas medicinales**». Blume

Bibliografía recomendada para trabajar el agua

- ADENA WWF (1994). «**En busca del agua**». ADENA WWF. Madrid
- Agencia de Medio Ambiente (1988). «**Saneamiento y depuración de aguas residuales en pequeños núcleos rurales**». Madrid.
- Benayas, J. y Varios (1989). «**El agua, guía didáctica para la Educación Ambiental**». Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Cánovas, I. (1993). «**El agua en el hogar: del mal gasto al buen uso**». CENEAM - ICONA. Colección Temas Ambientales. Valsain.
- Cuello, A. y Navarrete, A. (1993). «**El agua en la ciudad**». Junta de Andalucía. Programa Aldea. Sevilla.
- Equipo Huerto Alegre (1993). «**El agua en Granada. Guía didáctica para el profesor**». Ayuntamiento de Granada y Emasagra. Granada.
- Guijarro, M. y Varios (1993). «**Jugamos con el agua y la conocemos**». Junta de Andalucía. Programa Aldea. Sevilla.
- Martín, A. y Rodríguez, A. (1988). «**El agua y sus propiedades: análisis del proceso de emisión, verificación y modificación de hipótesis en niños de 10-11 años**». Ministerio de Educación y Ciencia. C.I.D.E., Madrid.
- Olvera López, F. (1993). «**El río flujo de vida**». Junta de Andalucía. Programa Aldea. Sevilla.
- Seminario de Investigación del Medio de Córdoba (1992). «**Agua, paisaje y sociedad**». Junta de Andalucía. Programa Aldea. Sevilla.

Bibliografía recomendada para trabajar las energías

- Deleage, J.P. y Son chon, C. (1991). «**La energía: Tema interdisciplinar para la Educación Ambiental**». M.O.P.T. Madrid.
- Hernández González, C. y otros (1994). «**Las energías renovables en España. Balance y perspectivas 2000**». Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- «**Cuadernos estadísticos de las Energías Renovables en España 1992**». Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE). Ministerio de Industria. Madrid.
- «**La electricidad en España. 151 preguntas y respuestas**». UNESA. Madrid.
- Riesgo, P. y López, J. (1990). «**La electricidad**». Editorial Bruño. Madrid.

VIDEOS RECOMENDADOS

- Paraje Natural de Sierra Nevada
- Doñana
- Reserva Natural Fuente Piedra
- Paraje Natural El Torcal de Antequera
- Paraje Natural Sierra de Baza
- Paraje Natural Sierra de Castril
- Paraje Natural Sierra de Huetor
- Paraje Natural Sierra Norte
- Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas
- Fauna Andaluza
- Parque Natural de Grazalema

Pedir a la Delegación de Medio Ambiente de Granada
Marqués de la Ensenada, 1 Edif. Administrativos
18071 Granada Tf: 958/537600

REVISTAS RECOMENDADAS

- Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente
Pabellón de Nueva Zelanda
Avda. de las Acacias s/n
41092 Sevilla Tf: 95/4480200
Suscripción Gratuita
- Aula Verde. Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Educación y Ciencia. Semestral
- Ciclos. Edita: Gestión y Estudios Ambientales, scl
Menéndez Pelayo, 2 1º Ofic. 5
47001 Valladolid Tf: 983/375237
- Boletín informativo de la Comisaria de Medio Ambiente de la U.E.
Rue de la Loi, 200 B 1049 Bruxelles. Belgique.
<http://europa.eu.int/en/comm/dg11/fh11homr.hym1>.

