

Descubriendo el Entorno Inmediato

Actividades de Educación Ambiental para Adultos

Lola Callejón Ación



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DESCUBRIENDO EL ENTORNO INMEDIATO

Actividades de Educación Ambiental para Adultos

Lola Callejón Acién

© Lola Callejón Acién

Edita: Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente
Dep. Legal: GR-922/2004
I.S.B.N.: 84-96329-15-1
Imprime: Proyecto Sur Industrias Gráficas, S.L.
C/. San Juan, 2. 18100-Armilla (Granada).
www.proyectosur.com
industriagrafica@proyectosur.com
Telf./Fax: 958 573 743

*A mis padres,
Que ya no están.*

AGRADECIMIENTOS

Este libro no hubiera sido posible sin las aportaciones de los alumnos y alumnas del curso "Monitor/a de Educación Ambiental", impartido en el Centro de FPO "Cartuja" de Granada. Ni tampoco sin las correcciones y sugerencias de M^a Ángeles, el apoyo de Cristina y la ayuda de Pepe. A todos ellos mi mas sincero agradecimiento.

LOLA CALLEJÓN ACIÉN

"Por encima del desarrollo sostenido me inclino por una vida sostenida; frente a domesticación, independencia de la vida; y frente al apetito desaforado y veloz de desarrollo, sosiego".

Joaquín Araujo

"La naturaleza de la Naturaleza es actividad y diversidad: Pakriti (Diosa Madre Primordial en la cosmología india) vive en la piedra o en el árbol, en la laguna, en los frutos o en el animal y se identifica con ellos".

Vandana Shiva

ÍNDICE

Capítulo I. Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

1. Calculamos las coordenadas de un punto cualquiera del mapa	14
1.1. Coordenadas Geográficas	14
1.2. Coordenadas U.T.M.....	16
2. Dibujamos el perfil de un itinerario o trayecto, y calculamos pendientes y distancias de recorrido.....	18
2.1. Levantamos el perfil.....	18
2.2. Calculamos pendientes y distancia real de un itinerario	20
3. Interpretamos y analizamos una hoja del mapa topográfico: "El paisaje de papel"	23
4. Orientándonos	24
4.1. Sin mapa con algunos signos naturales	24
a) El sol.....	25
b) Las estrellas.....	27
c) La luna.....	29
d) La vegetación.....	30
e) los animales	30
4.2. Con el mapa y la brújula.....	31
a) Orientamos el mapa.....	32
b) Calculamos la declinación magnética	32
c) Establecemos Azimut, Rumbo y Dirección de marcha	33
d) Nos situamos en el mapa	34
5. Construimos una maqueta del lugar donde habitamos.....	36
-ANEXOS	41

Capítulo II. Usando las plantas de nuestro entorno

1. Las plantas nos acompañan.....	45
1.1. Conservamos:.....	45
a) Prensamos (montamos el herbario).....	46
b) Secamos con glicerina	48
c) Secamos con gel de sílice	48
d) Secamos con borato (bórax)	49
e) Otras formas de secado.....	50
f) Coloreamos	50
1.2. Comprobamos la capacidad tintórea de algunas plantas.....	51
a) Las plantas poseen pigmentos que tiñen. Un ejemplo: los líquenes	52
b) Teñimos la lana con plantas del entorno.....	53
b.1. Teñimos con raíces secas de Alkanna tinctoria	53
b.2. Teñimos con pétalos de amapola	53
b.3. Teñimos con los tallos y hojas de la zanahoria.....	54
c) Elaboramos un tinte para el cabello	54
2. Las plantas nos curan	55
2.1. Preparamos nuestros propios remedios	55
a) Alcohol de romero.....	56
b) Protector labial	56
c) Emplasto para los dolores lumbares.....	57
d) Dentífrico cicatrizante de encías.....	57
e) Pomada para la inflamación de párpados	57
f) Loción para tratar el acné.....	58
g) Baños tonificantes de plantas aromáticas	58

2.2. Elaboramos licores caseros	59
a) Risol	60
b) Aguardiente de tomillo	60
c) Licor de ruda	61
d) Licor de mejorana	61
e) Licor de membrillo	61
f) Agua de las carmelitas	62
3. Las plantas nos embellecen	63
3.1. Extraemos aceites esenciales según método tradicional	63
3.2. Diseñamos perfumes	65
a) Perfume de Toilette	66
b) Agua de Toilette	67
c) Agua de Colonia	67
d) Colonia Infantil	67
3.3. Fabricamos otros productos de cosmética natural	69
a) Agua de rosas	70
b) Loción de hierbas para el afeitado	70
c) Mascarilla de avena para el cutis (suavizante)	71
d) Mascarilla de huevos, pepino, limón y menta (pieles grasas)	71
e) Crema de azahar y aceites de oliva, albaricoque y almendras (pieles secas)	71
f) Mascarilla de yogurt, germen de trigo, rosas, aceite de oliva y aceite de almendras (nutritiva y relajante)	71
g) Mascarilla de yogurt para la limpieza del cutis	72
h) Preparado de aceites para eccema seborreico/soriasis	72
i) Crema contorno de ojos	72
j) Crema de aceite de coco (manchas de sol)	72
k) Crema protectora y bronceadora	73
l) Crema para manos	73
m) Sales para el baño	73
4. Con las plantas participamos: El vivero de semilla autóctona	74
5. Las plantas nos alimentan	83
5.1. Fermentaciones	83
a) Elaboramos yogurt	84
b) Elaboramos queso	84
5.2. Conservamos los alimentos	85
a) Mermelada de moras	85
b) Mermelada de chumbos	85
c) Carne de membrillo de naranjas	86
d) Higos en almíbar	86
-ANEXOS	88

Capítulo III. Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

1. Desenmascaramos la publicidad. Diseñamos contrapublicidad	101
2. Reducimos nuestras emisiones de CO ₂	106
a) Calculamos la Deuda Ecológica de CO ₂	106
b) Elaboramos nuestra dieta del CO ₂	107
3. Transformamos el aceite usado: hacemos distintos tipos de jabones según recetas de nuestras madres y abuelas	109
a) Fórmula base para jabón en frío	110
b) Jabón para lavadora	112
c) Jabón efecto blanqueador	113
d) Jabones para la piel (al Aloe Vera, a la arcilla, de glicerina)	113
e) Jabón de grasa animal y lejía	114
f) Jabones líquidos	115

4. Damos alternativas con otros productos caseros no contaminantes	118
a) Antipolillas de lavanda	118
b) Pulimento para muebles de madera	119
c) Ambientadores	119
d) Crema para limpiar el mármol	120
e) Remedios contra las hormigas	120
5. Le seguimos la pista a los plásticos	121
6. Investigamos las pilas	124
7. El potencial de la materia orgánica: elaboramos compost	125
8. Reinventamos el papel	129
8.1. Hacemos papel	129
a) Con papel usado	132
b) Con hojas de plantas y/o trapos viejos	135
8.2. Estampamos nuestro papel reciclado	136
8.3. Encuadernamos	138
8.4. Transformamos el cartón	141
a) Construimos carpetas con cartón usado	141
b) Diseñamos portalápices	142
9. Analizamos nuestra bolsa de basura	143
-ANEXOS	150

Capítulo IV. Descubriendo el medio a través de los sentidos: Itinerarios interpretativos

1. Descubriendo la complejidad del medio urbano	170
1.1. "El ecosistema ciudad". Itinerario guiado por el centro de Granada.....	170
1.2. Interpretando la singularidad del paisaje urbano. El agua como patrimonio histórico en la ciudad musulmana. Itinerario guiado por Granada	182
1.3. Descubrimos la vegetación de nuestra ciudad. Itinerario autoguiado por el Jardín Botánico de la Universidad de Granada	197
1.4. "El poeta habita en la vega. Lorca y el paisaje". Itinerario autoguiado	210
2. Descubrimos la naturaleza cercana: nuestros espacios protegidos.....	226
2.1. "Una caminata y dos microexcursiones". Itinerario guiado por el Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife y la Fuente del Avellano	226
2.2. "Valoramos nuestros humedales". Itinerario guiado por la Laguna del Padul	233
2.3. "Descubriendo Sierra Nevada a través de los sentidos". Itinerario guiado por el Parque Natural/Nacional de Sierra Nevada	243
3. Montefrío: un paseo a través del tiempo y los sentidos (Itinerario guiado por el entorno de la Peña de los Gitanos. Bien de Interés Cultural -B.I.C-)	249
-ANEXOS	254

Capítulo V. Estudiando un ecosistema: "El bosque ripario"

1. Análisis previo. Descripción del ecosistema	258
a) Ubicación en el mapa del lugar de estudio (localización geográfica y coordenadas, Delimitación y dimensiones, orientación, límites, altitud, topografía y relieve, litología, hidrografía, vegetación dominante)	258
b) Clima general (Tª media, pluviosidad)	260
2. Estudio del Biotopo	261
a) Estudio de los factores edáficos. Parámetros físico-químicos del suelo	261
b) Características del agua (estudio de parámetros físico-químicos. Cálculo del Índice Biótico y calidad del agua)	265
3. Descripción de la biocenosis	
a) Estudio de los estratos del bosque: arbóreo, arbustivo, herbáceo y muscinal. Abundancia y diversidad	269

b) Estudio de la fauna del agua: rastreo de huellas, hojarasca, avifauna... Adaptaciones	272
c) Dinámica del ecosistema: Biocenosis real y potencial. Redes tróficas. Grado de evolución del ecosistema	275
d) Estudio de la Historia y el Paisaje	277
4. Obtenemos conclusiones. Hacemos propuestas de mejora y planteamos un itinerario en el entorno estudiado	278
-ANEXOS	283

Capítulo VI. Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

1. "La manipulación genética y las patentes". El juego de los periodistas	288
2. "El agua, ¿recurso?, ¿patrimonio?". Juego de simulación	293
3. "Los disruptores hormonales". Mesa de expertos	300
4. Elaboramos un cómic: "Vivan los animales"	306
5. El diaporama como recurso motivador: "El cielo de nuestra ciudad"	310
6. La cámara de vídeo como ventana al exterior. Valores naturales de Andalucía" (vídeo interpretativo)	316
-ANEXOS	324

DESCUBRIENDO EL ENTORNO INMEDIATO

Actividades de Educación Ambiental para Adultos

Introducción

Esta guía pretende ser una herramienta útil para desarrollar experiencias de Educación Ambiental en el entorno cercano. Su enfoque es eminentemente práctico.

Los contenidos y talleres aquí planteados han sido realizados durante años por alumnos y alumnas de formación no reglada, en su mayoría procedentes del ámbito universitario, algunos con cierta experiencia laboral en granjas-escuela o aulas de la naturaleza. Todo este bagaje ha permitido ir consolidando actividades con personas adultas, ajustando su planteamiento metodológico y darles un enfoque amplio, flexible, susceptible de ser adaptado a distintas edades y niveles.

Así mismo, se aportan varias experiencias novedosas, que echamos en falta en los manuales existentes. Es el caso de profundizar en el entorno mediante el mapa (coordenadas, perfiles topográficos, cálculo de distancias reales de un itinerario, elaboración de maquetas, orientación, interpretación de los "paisajes de papel"...), fabricar nuestros propios perfumes, preparar multitud de remedios caseros con las plantas, utilizar los sentidos para "aprender" y explorar lo que nos rodea, o experimentar/debatir con el juego y los audiovisuales. Gran parte de las experiencias son posibles tras rescatar, durante años, recetas de distintos lugares de Andalucía; es el caso de la elaboración de jabones, el taller de plantas tintóreas, los remedios curativos o la preparación de licores caseros (entre otras).

La propuesta metodológica implícita en toda la guía está basada en el descubrimiento del hábitat cercano a través de la experimentación, conteniendo un fuerte carácter interdisciplinar, como lo demuestran la variedad de temas que se abordan. "Aprender haciendo" es el punto de partida para hacer un aprendizaje significativo, que permita a cada persona poner en juego sus conocimientos previos y su relación íntima con el entorno, desarrollando el campo de la percepción y de los sentidos. En cada actividad es posible el trabajo en grupo, que recoja la experiencia y la trayectoria de la gente que la desarrolla.

Se huye, por tanto, de una metodología clásica, centrada básicamente en los "datos", en la mera información sobre los problemas ambientales. Pretendemos, en todo caso, partir de la información y los datos para llegar a una implicación, para "disfrutar haciendo", al mismo tiempo que cambiamos valores y proponemos soluciones.

Así, los objetivos últimos de las actividades serían apreciar, querer y defender nuestro entorno, desarrollando actitudes más críticas y más participativas frente a los problemas que lo acechan. No sólo se plantean objetivos de conocimiento, los objetivos

afectivos configuran el diseño de los contenidos y están presentes, de manera importante, en las experiencias a desarrollar.

En cada capítulo se han incluido unos **CONTENIDOS** (actividades) y una **JUSTIFICACIÓN**. Para cada actividad el diseño propuesto es el siguiente:

- Objetivos.
- Conocimientos previos.
- Materiales necesarios.
- Introducción.
- Desarrollo.
- Observaciones.

Cada una de las experiencias planteadas pueden dar origen, a su vez, a otra serie de actividades relacionadas. Además, se pueden insertar en diversos diseños curriculares, adaptándolas según los objetivos y contenidos a cumplir.

Por último, comentar que muchos de los contenidos están referidos en su mayoría a Granada (y alrededores), por ser ésta ciudad donde se han experimentado, pero las ideas pueden ser llevadas a otros entornos y ser remodeladas para otros escenarios.

La autora



Capítulo I

CONTENIDOS

1. Calculamos las coordenadas de un punto cualquiera del mapa.
 - 1.1. Coordenadas Geográficas.
 - 1.2. Coordenadas U.T.M.
2. Dibujamos el perfil de un itinerario o trayecto y calculamos pendientes y distancia de recorrido.
 - 2.1. Levantamos el perfil.
 - 2.2. Pendientes y distancia real.
3. Interpretamos y analizamos una hoja del mapa topográfico: "El paisaje de papel"
4. Orientándonos:
 - 4.1. Sin mapa, con algunos signos naturales: a) El sol; b) Las estrellas; c) La luna; d) La vegetación; e) Los animales.
 - 4.2. Con mapa y brújula: a) Orientamos el mapa; b) Calculamos la declinación magnética; c) Establecemos el Azimut, el Rumbo y la Dirección de Marcha; d) Nos situamos en el mapa.
5. Construimos una maqueta del lugar donde habitamos.



JUSTIFICACIÓN

Dado que, cada vez con más frecuencia, se abordan aspectos ambientales a través de variables espacio-temporales, el mapa puede ser un buen recurso para adentrarnos en el medio que nos rodea, interpretarlo, obtener información de él y profundizar en sus características.

En este apartado se pretende un acercamiento a nuestro entorno mediante la información variada que nos brinda una hoja del Mapa Topográfico Nacional, pero teniendo en cuenta que el mapa es una "representación" de la realidad, y no ésta en sí misma, algunas de las prácticas aquí presentadas suponen trabajar con construcciones espaciales y cubrir objetivos tanto de análisis, como de síntesis o de evaluación, pues es necesario relacionar e integrar elementos diversos.

Igualmente, este capítulo nos permite **descubrir**, desenmascarando el "paisaje de papel" que es el mapa. Para todos los ejercicios -salvo en la construcción de la maqueta- utilizaremos la hoja del Mapa Topográfico Nacional 1009-IV, Granada Norte. 1:25.000.



Fig. I.1. Utilizando el mapa en la ciudad.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

1. CALCULAMOS LAS COORDENADAS DE UN PUNTO DADO DEL MAPA

1.1. CÁLCULO DE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS

OBJETIVO

- Calcular sobre una hoja del Mapa Topográfico Nacional las coordenadas geográficas de un punto en el sistema sexagesimal.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de mapa.
- Operaciones en grados, minutos y segundos.

MATERIALES NECESARIOS

- Hoja del Mapa Topográfico Nacional (1009-IV. Granada Norte. 1:25.000).
- Regla milimetrada.
- Escuadra milimetrada.
- Lápiz de punta dura.
- Goma de borrar.

INTRODUCCIÓN

Al igual que nuestro sistema cartesiano de referencia nos permite ubicar cualquier punto (ejes X e Y), el sistema utilizado para poder representar en el mapa son los MERIDIANOS y PARALELOS. La localización de cualquier punto en el mapa se da por referencia al meridiano cero (Greenwich) y al paralelo cero (Ecuador). De esta forma, todos los puntos de la superficie terrestre tienen unas coordenadas geográficas:

- LONGITUD = Distancia en grados, minutos y segundos que separa a ese punto del meridiano 0° (Greenwich), efectuando la medición sobre el arco del paralelo correspondiente. Será E u O.
- LATITUD = Distancia en grados, minutos y segundos que separa a ese punto del Ecuador (paralelo 0°), efectuando la medición sobre el arco del meridiano correspondiente. Será N ó S.

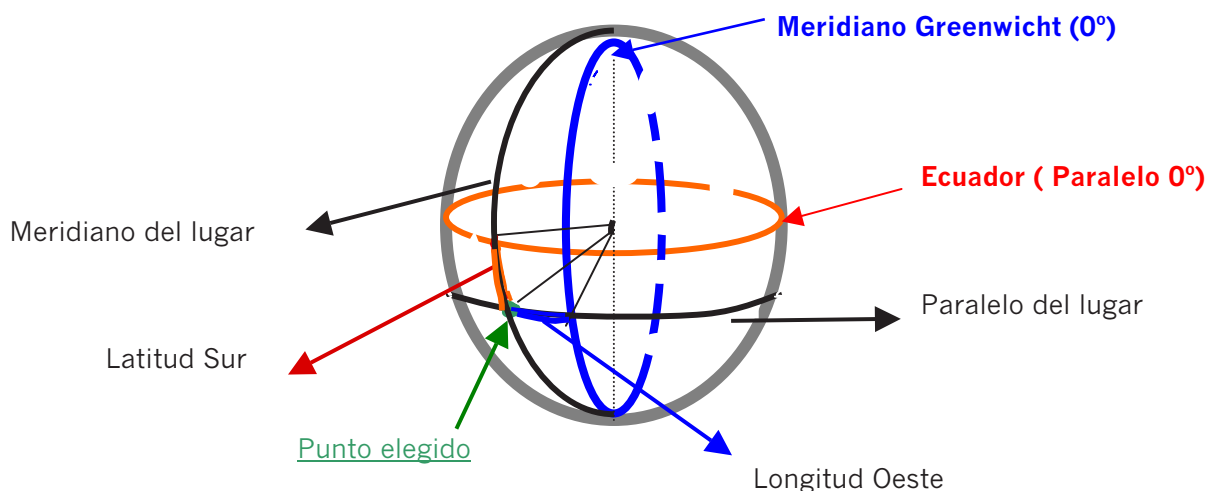


Fig. I.2. Meridianos y paralelos.



DESARROLLO

- Para la Longitud elegimos un punto del mapa, por ejemplo "Cerro de los Pinos", y trazamos una perpendicular al borde inferior del mapa (dicha perpendicular tiene que ser una paralela exacta a cualquier meridiano, recibiendo por ello el nombre de MERIDIANA). (Fig.I.4)
- Si observamos el vértice inferior derecha hay una indicación referente a la longitud de $3^{\circ} 31' 10''$ (ajustaremos a $3^{\circ} 31' 11''$). Al Oeste la lectura es de $3^{\circ} 32'$, $3^{\circ} 33'$, etc..., por lo que deducimos que la longitud crece hacia el Oeste, es decir, estamos al Oeste del meridiano 0° . Observamos que la línea que acabamos de trazar corta a la base del mapa a una distancia de 62,5 mm del valor conocido de longitud ($3^{\circ} 31' 11''$).
- Buscamos hacia la izquierda el siguiente valor ($3^{\circ} 33'$). Medimos que a una distancia de 108,5 mm hay una longitud de $3^{\circ} 33'$.
- La distancia 108,5 mm equivale a una diferencia de $3^{\circ} 33' - 3^{\circ} 31' 11'' = 01' 49''$. Si hacemos una regla de tres:

$$\begin{array}{lcl} 108,5 \text{ mm} & \text{-----} & 01' 49'' = 109'' \\ 62,5 \text{ mm} & \text{-----} & x \end{array} \quad x = 63'' = 01' 3''$$

- La longitud definitiva la obtenemos sumando x al valor del vértice
LONGITUD = $01' 3'' + 3^{\circ} 31' 11'' = 3^{\circ} 32' 14''$
- Igualmente haremos para la latitud. Trazamos una perpendicular a la línea derecha vertical desde el punto. (Fig.I.4)
- Medimos la distancia hasta el vértice inferior derecha ($37^{\circ} 10' 04''$), que ajustaremos a $37^{\circ} 10' 05''$, ésta es 79 mm.
- Buscamos el siguiente valor conocido hacia arriba ($37^{\circ} 12'$, observamos que la latitud crece hacia arriba, luego estamos en el N respecto del Ecuador) y medimos la distancia con el vértice inferior; nos da 142 mm.
- La distancia 79 mm equivale a una diferencia de $37^{\circ} 12' - 37^{\circ} 10' 05'' = 01' 55''$. Haciendo una regla de tres:

$$\begin{array}{lcl} 142 \text{ mm} & \text{-----} & 01' 55'' = 115'' \\ 79 \text{ mm} & \text{-----} & x \end{array} \quad x = 64'' = 1' 4''$$

- La latitud definitiva la obtenemos sumando x al valor del vértice
LATITUD = $1' 4'' + 37^{\circ} 10' 05'' = 37^{\circ} 11' 9''$

Coordenadas geográficas
(Cerro de los Pinos)

-LONGITUD= $3^{\circ} 32' 14''$

-LATITUD= $37^{\circ} 11' 9''$



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

1.2. CÁLCULO DE LAS COORDENADAS U.T.M.

OBJETIVO

- Calcular sobre una hoja del Mapa Topográfico Nacional las coordenadas U.T.M. de forma aproximativa.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de mapa.
- Proyecciones.

MATERIALES NECESARIOS

Igual que el ejercicio anterior.

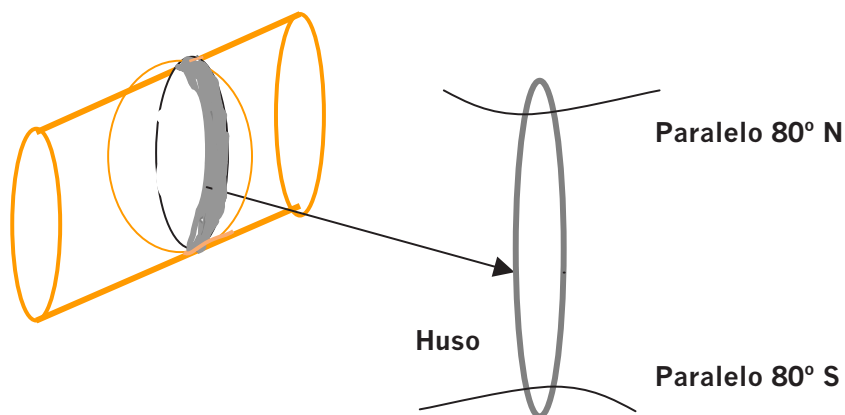
INTRODUCCIÓN

La proyección Universal Transversal de Mercator (U.T.M.) es cilíndrica, secante intermedia y conforme (ver figura I.3). Se restringe a usos de 6° de amplitud de tal manera que la tierra queda dividida en 60 husos iguales. El meridiano 0° es el central, a partir de él se numeran todos los demás de Oeste a Este. A su vez, cada huso se divide en 20 zonas de 8° de latitud, nombrándose con una letra desde la C a la X (se evitan la I y la O) desde el paralelo -80° hasta el paralelo $+80^\circ$. La superficie comprendida entre los polos y ambos paralelos se completa con sistemas estereográficos de ajuste. Así, según se ve en el ANEXO I.2 adjunto, la península queda entre los husos 29, 30 y 31, y abarca 6 zonas (29S, 29T, 30S, 30T, 31S y 31T); cada cuadrícula se define por un par de letras.

En nuestro mapa las U.T.M. vienen representadas por líneas azules que forman cuadrículas de 2 Km^2 . Ello nos permite proyectar estudios de hábitat, de suelos, etc., con la ventaja de que estas coordenadas proporcionan unidades de igual área en las latitudes entre -80° y $+80^\circ$ (cosa que no se cumple con meridianos y paralelos, pues disminuyen a medida que nos acercamos a los polos). (Ver Anexo I.2.).

Proyección cilíndrica-transversal

Fig. I.3





DESARROLLO

- Elegimos el mismo punto anterior (Cerro de los Pinos). Trazamos una perpendicular a la base horizontal del mapa (debe ser una meridiana) y una perpendicular a la línea vertical derecha (ver fig. I.4).
- Si miramos en la parte inferior vemos que la línea corta entre las U.T.M. 452 y 453. Dividimos esa cuadrícula en 10 partes iguales, cada una de 4 mm.
- Comprobamos en qué división coincide nuestra línea; en este caso en la 3 (contamos desde la UTM más pequeña). El punto tendrá una U.T.M en el eje de la X de 452.300 (añadimos dos ceros a la unidad de corte).
- Hacemos lo mismo para la línea que corta a la vertical derecha. Observamos que lo hace en la división 6,75 , luego su valor será 4115.675.

U.T.M.
(Cerro de los pinos)

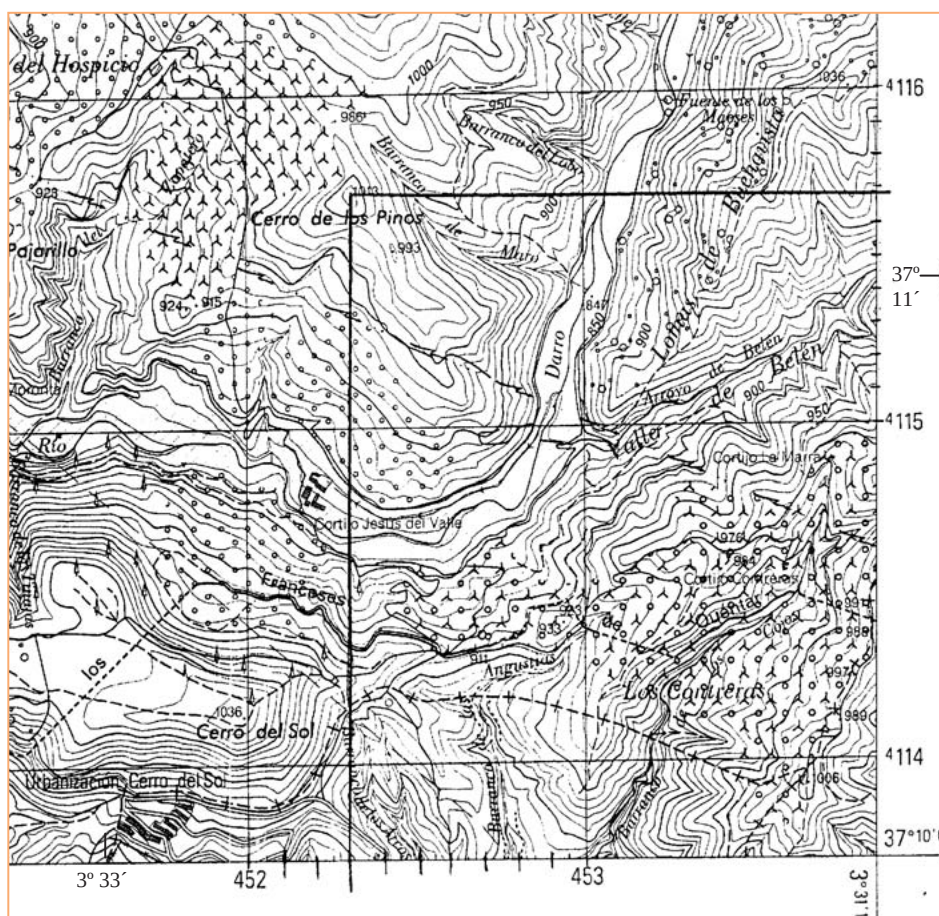
-X = 452.300

-Y = 4115.675

OBSERVACIONES

- El cálculo así obtenido no difiere mucho de los valores reales sobre el mapa.

Fig. I.4





Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

2. DIBUJAMOS EL PERFIL DE UN ITINERARIO O TRAYECTO Y CALCULAMOS DISTANCIA DE RECORRIDO Y PENDIENTES

2.1. LEVANTAMOS EL PERFIL TOPOGRÁFICO

OBJETIVO

- Trazar el perfil topográfico de un itinerario dado entre dos puntos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Mapa.
- Escala.
- Equidistancia.
- Curvas de nivel y maestras.

MATERIALES NECESARIOS

- Hoja del Mapa Topográfico Nacional (1009-4, Granada Norte).
- Regla milimetrada y escuadra milimetrada.
- Papel milimetrado.
- Papel cebolla o folio.
- Lápiz de punta dura.

INTRODUCCIÓN

Supongamos que vamos a realizar el recorrido señalado desde A hasta B (Fig.I.5), ¿qué dificultad encierra?, ¿cómo es de abrupto el relieve?, ¿en qué tiempo aproximado podremos abordarlo?,... La experiencia propuesta nos introduce de forma gráfica en la topografía de la excursión a realizar, y nos permite responder a estas preguntas y a otras similares.

DESARROLLO

- Para restablecer la forma del relieve entre los puntos A (Campus universitario de Cartuja, junto al río Beiro) y B (cerro del Pajarillo) trazamos una línea recta entre ambos.
- Posamos el filo de un folio (o papel cebolla, que es más transparente) sobre la línea trazada, de forma que coincida el borde del folio con la recta A-B.
- A continuación marcamos las líneas maestras (curvas de nivel más oscuras) sobre dicho borde, indicando la cota (altitud) de cada una de ellas.
- Sobre el papel milimetrado dibujamos los ejes de coordenadas X e Y, marcando sobre el eje de la Y altitudes a una distancia entre ellas igual que la que hay entre dos líneas maestras.
- En el ejemplo elegido la distancia entre dos maestras es de 50 m (equidistancia). Pero como la escala es 1:25.000, por una simple regla de tres:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ m} & \text{-----} & 25.000 \text{ m} \\ x^* & \text{-----} & 50 \text{ m} \end{array} \quad x^* = 0,2 \text{ cm} = 2 \text{ mm}$$

Esto significa que cada 2 mm subimos 50 m en el eje de la Y.

- Marcamos sobre el eje de la X las señales del folio (guardando todas las distancias entre ellas) y unimos cada marca de corte del eje X con su cota en altitud en el eje de la Y.
- Trazamos el perfil uniendo todos los puntos. (Ver Fig. I.5).



OBSERVACIONES

- El perfil también se puede levantar con los cortes de las curvas de nivel no maestras, en ese caso la equidistancia es de 10 m, (entre cada maestra hay 4 curvas de nivel). El perfil así trazado es mucho más exacto, dándonos una visión del relieve más ajustada a la realidad.

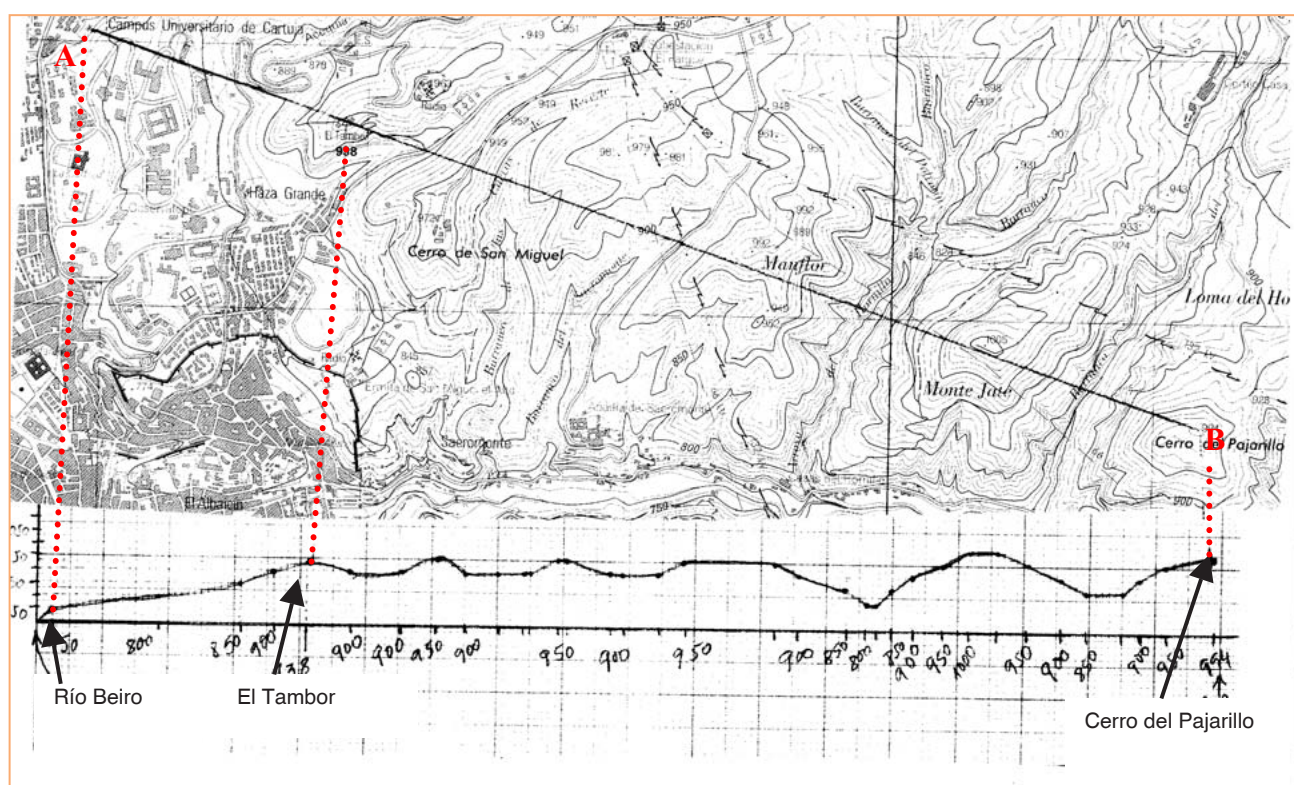


Fig. I.5. Perfil topográfico Río Beiro-Cerro del Pajarillo.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

2.2. CALCULAMOS DISTANCIAS REALES Y PENDIENTES

OBJETIVOS

- Saber calcular la pendiente de un tramo o trayecto del recorrido.
- Calcular la distancia real entre dos puntos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Todos los de la experiencia anterior.
- Concepto de pendiente.

MATERIALES NECESARIOS

- Todos los de la experiencia anterior.
- Semicírculo.

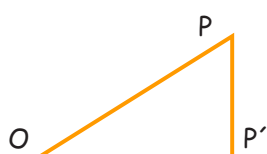
INTRODUCCIÓN

Supongamos que queremos saber la distancia real que separa a los puntos A y B del ejercicio anterior. Si ambos puntos estuvieran a la misma altitud, y en el recorrido desde A hasta B ésta tampoco hubiera variado, sólo tendríamos que medir la recta que los separa y convertir según escala. Pero cuando hay desnivel en el terreno las distancias en horizontal no coinciden con las reales.

El perfil obtenido me da una idea gráfica y visual del relieve, pero podemos saber exactamente qué desniveles son los que hay ayudándonos del concepto de pendiente de una recta.

DESARROLLO

- Descomponemos en triángulos rectángulos el perfil anterior (ver Fig. I.6).
- Calculamos la distancia real en cada triángulo OPP' ayudándonos del gráfico:



OP = Distancia real entre ambos puntos
 OP' = Distancia en horizontal (reducida)
 PP = Diferencia en altitud
 Según Pitágoras:

$$OP = \sqrt{PP'^2 + OP'^2}$$

- Para el triángulo 1 la distancia real será:

$$\sqrt{2,8^2 \text{ cm} + 0,4^2 \text{ cm}} = 3 \text{ cm}$$

Convirtiendo según escala:

1 cm-----25.000 cm
 3 cm-----x

$$x = \underline{750 \text{ m}} = \text{Distancia real}$$



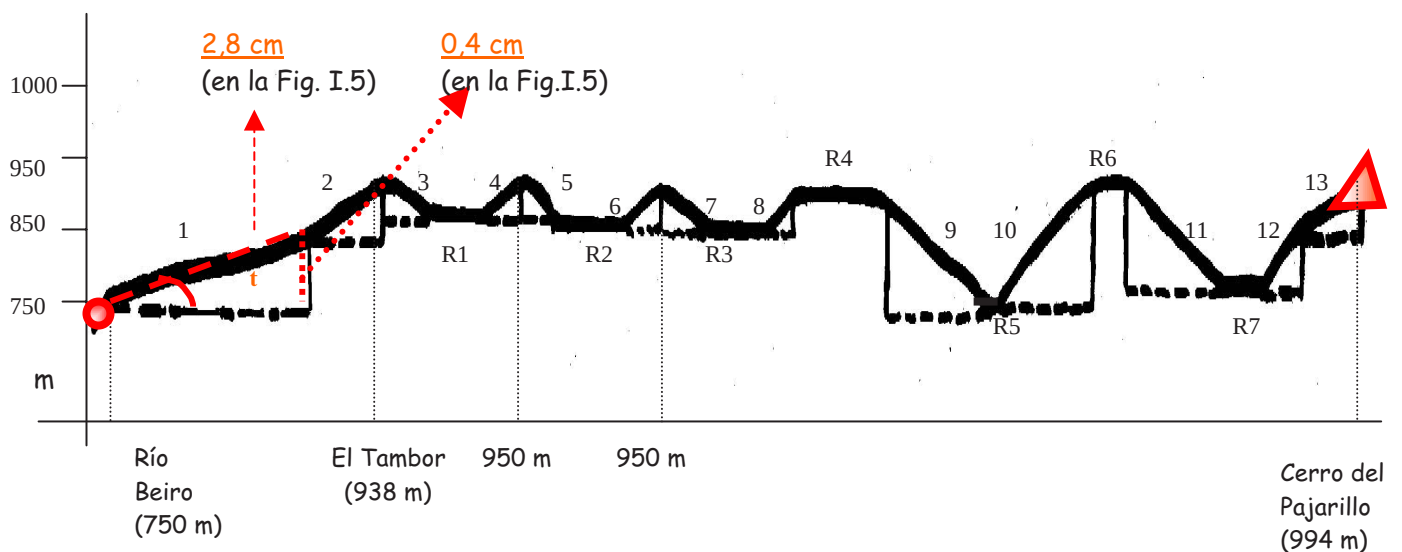
Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

- Si hacemos lo mismo para el triángulo 2, $x = 275 \text{ m}$ (y así sucesivamente para cada triángulo).
- La Distancia Real entre el Campus universitario y el Cerro del Pajarillo será la suma de todas las distancias calculadas para cada triángulo y de todas las líneas horizontales. Si el gráfico del perfil está bien representado basta con medir la hipotenusa de cada triángulo, sumarlas entre ellas y con cada línea recta o tramo (que no presenta diferencias de altitud) y convertir dicho valor según escala; el resultado será el mismo.
- Igualmente podemos calcular la pendiente:

$$\text{Pendiente Triángulo 1} = \frac{\text{Diferencia en altitud (PP')}}{\text{Distancia en horizontal (OP)}}$$

$$\text{Pendiente} = \frac{50 \text{ m}}{375 \text{ m}} = 0,13 \cdot 100 = 13\% \text{ (se suele dar en \%)}$$

- Si medimos con el semicírculo el ángulo α nos da $7,4^\circ$ (en la Fig.I.5); y calculando su tangente veremos que coincide con la pendiente (0,13).



Descomposición en triángulos para cálculo de la distancia real entre el Río Beiro y el Cerro del Pajarillo

(SE HA EXAGERADO EL PERFIL DE LA Fig.I.5 PARA RESALTARLO)

La Distancia Real nos la dará la suma de todas la hipotenusas ($H_1, H_2, \dots$) de los distintos triángulos y tramos R (sin diferencia de altitud). Y dicho valor lo convertiremos según escala

$$\text{Dist. Real} = \sum H_1 + H_2 + \dots + H_{13} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7$$

Fig.I.6



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

OBSERVACIONES

- Cuando la pendiente es muy elevada se suele dar el ángulo correspondiente en grados:



- Los aparatos denominados **curvímetros** nos permiten medir distancias según diferentes escalas. (Ver Figura I.7).
Es un círculo en el que van representadas las distintas escalas y los kilómetros correspondientes. En la parte inferior presenta una ruedecilla que se pasa por el trayecto a recorrer y mueve la aguja que marca los km. Nos resulta muy útil cuando el itinerario tiene tramos de curvas.

Fig.I.7



- En ocasiones conviene multiplicar por n el valor de la x^* para exagerar el perfil y facilitar la representación gráfica, en esos casos el valor de la pendiente será n veces mayor igualmente (en la Fig. I.8 n vale 2).

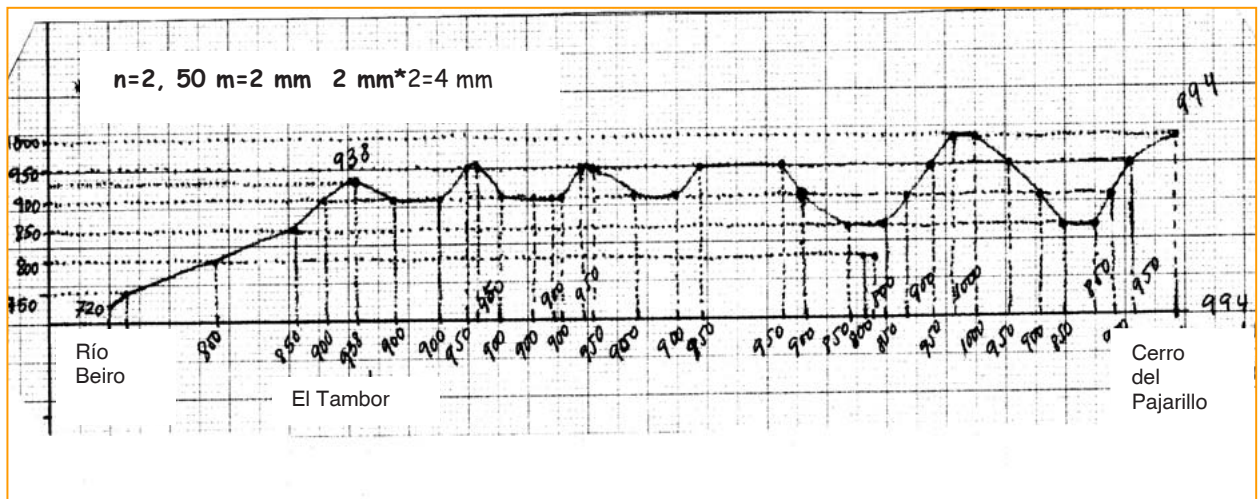


Fig.I.8. Perfil topográfico multiplicando la pendiente por 2.

Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo



3. INTERPRETAMOS Y ANALIZAMOS UNA HOJA DEL MAPA TOPOGRÁFICO

OBJETIVO

- Obtener la máxima información que una hoja del mapa topográfico nos puede brindar en cuanto a relieve, litología, recursos naturales, asentamientos humanos e historia y características generales de una zona.
- Proponer actuaciones para preservar la zona interpretada.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Todos los conceptos anteriores.
- Litología.
- Concepto de hábitat.
- Topónimo.

MATERIALES NECESARIOS

Todos los de la experiencia 2.1.

INTRODUCCIÓN

El mapa topográfico nos puede ofrecer mucha más información que las coordenadas, el perfil o las pendientes. Vamos a proponer un esquema de trabajo para dicho análisis, pero puede siempre ampliarse, modificarse o ajustarse a las características del terreno motivo de estudio.

DESARROLLO

1º. Ubicación geográfica de la zona a estudiar:

- Nombre y nº de la hoja y hojas que la rodean.
- Coordenadas geográficas que la delimitan.
- Límites provinciales y municipales (ver Fig. I.9).

2º. Estudio de topónimos.

- Seleccionamos los más relevantes en cuanto a:
 - a) Medio físico:
 - extensión, -relieve,
 - clima, -hidrografía,
 - fauna, -vegetación, etc.
 - b) Medio humano:
 - agricultura
 - minería, actividades industriales,
 - ganadería, etc.
 - c) Topónimos de carácter mixto o poco definido.



Fig.I.9



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

3°. Altimetría y Litología.

- Formas de relieve y su ubicación (para ello utilizar el Anexo I). Referenciarlas por las coordenadas U.T.M.
- Comparar zonas de altitudes semejantes (utilizar gráficas de frecuencias de altitudes sobre papel milimetrado).
- Deducir de todo ello posibles tipos de rocas.

4°. Planimetría.

- Hidrografía: Detallar cursos de agua y su importancia, obras hidráulicas, presas, etc.
- Vegetación, tipos, distribución (por cuadrículas U.T.M.). (Nos ayudamos de la lectura que trae el mapa).
- Poblamiento, densidad, red de comunicaciones e infraestructuras.

5°. Riquezas naturales de la zona. Planificación.

OBSERVACIONES

- Es interesante para esta práctica el uso de hojas del mapa topográfico de distintas fechas y ediciones para poder comparar la evolución de la zona (por ejemplo, mapas del año 1999 y del año 1941).
- Igualmente se puede recurrir a cartografía de fotografía aérea y completar mejor el estudio.

4. ORIENTÁNDONOS

4.1. SIN MAPA. CON ALGUNOS SIGNOS NATURALES

OBJETIVOS

- Aprender a orientarnos en nuestro entorno sin el uso del mapa.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Movimiento relativo sol-tierra.
- Posición solar.

MATERIALES NECESARIOS

- Reloj de agujas.
- Plano del lugar.
- Un palo o estaca pequeña.



A) El Sol

INTRODUCCIÓN

El sol lo vemos salir todos los días por el E y ponerse por el O debido a la trayectoria elíptica que la tierra describe alrededor de él. (Ver Fig. I.10).

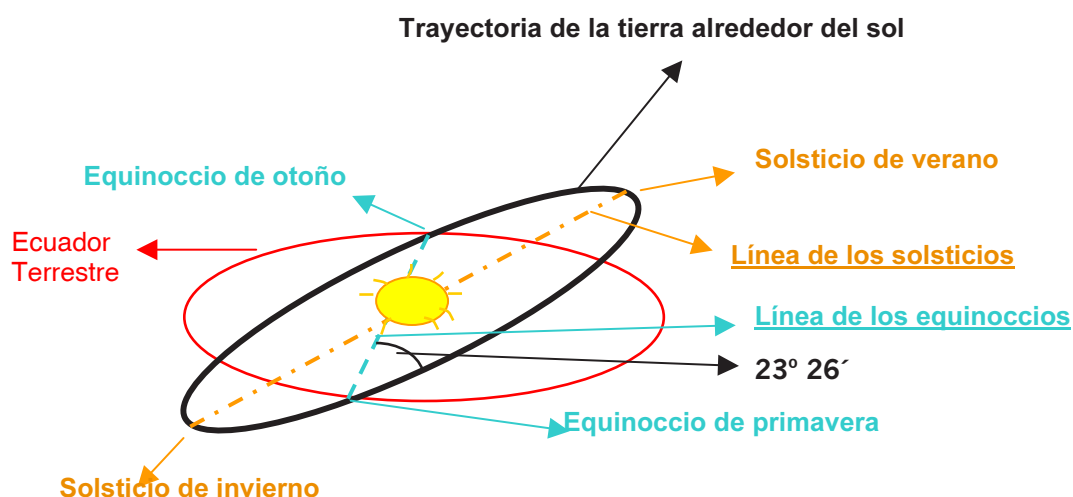


Fig.I.10.

No obstante esto no es del todo cierto ya que, debido al ángulo formado por la eclíptica y el plano del ecuador terrestre ($23^{\circ} 26'$), solamente en los equinoccios de primavera (21 de Marzo) y de Otoño (21 de Septiembre) el sol sale exactamente por el E y se pone exactamente por el O. El día dura igual que la noche en ambas fechas. Por el contrario las fechas extremas serían los solsticios; en el de verano (21 de Junio) el día es el más largo de todo el año y la noche más corta -el sol sale más al NE y se pone más al SE-. Por el contrario, en el solsticio de invierno (21 de Diciembre) el sol sale por su posición más desviada hacia el SE y se oculta por su posición más desviada hacia el SO. Es el día más corto del año y la noche más larga. (Ver Fig. I.11).

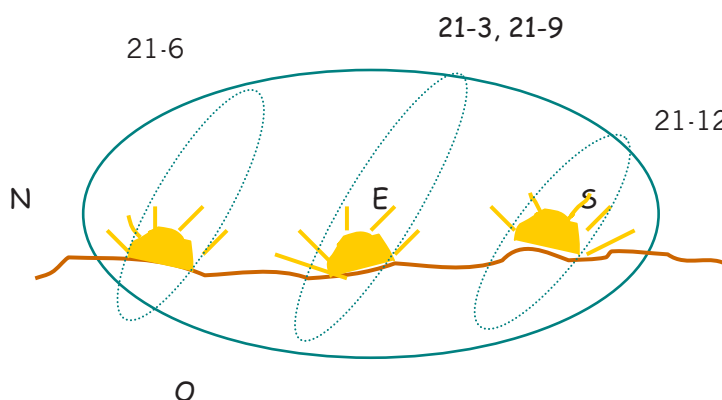


Fig. I.11.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

DESARROLLO

- En base a lo explicado podemos orientarnos con la sombra de un palito proyectada sobre la esfera de un reloj siguiendo las siguientes instrucciones:
- Ajustamos nuestro reloj a la hora solar (en invierno hay una hora de adelanto y en verano dos horas).
- Ponemos un palo pequeño en el centro de la esfera y en posición vertical de manera que el sol proyecte su sombra sobre aquella (Fig. I.12).
- Nos vamos girando -sin mover el palito- hasta que la sombra coincida con la aguja horaria.
- Mentalmente trazamos una bisectriz entre la sombra y la línea de las 12 horas. Esta nos indica el N. (Si son menos de las seis de la mañana o más de las seis de la tarde, el N está en el sentido opuesto indicado por la bisectriz).

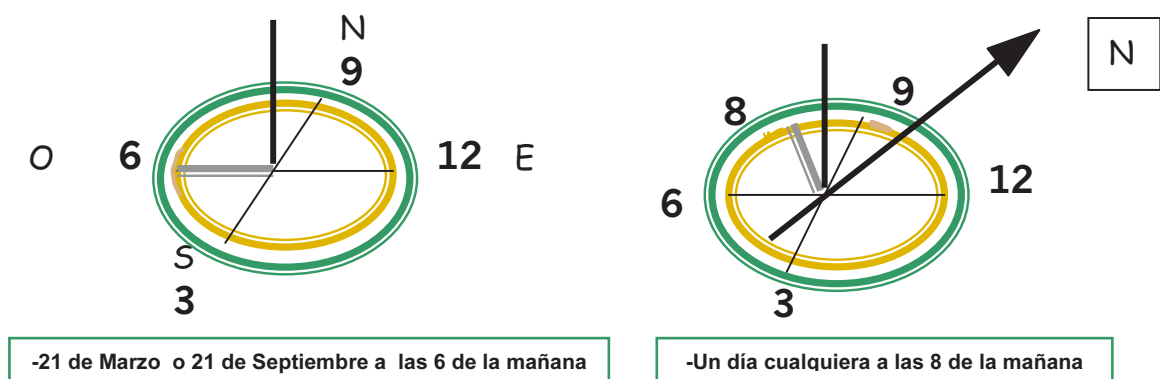


Fig. I.12

OBSERVACIONES

- También podríamos apuntar con la aguja horaria (ajustada a la hora solar) hacia el sol, entonces la bisectriz del ángulo menor formado con la línea de las 12 apuntará hacia el Sur.
- Igualmente podríamos orientarnos sin reloj. Basta clavar un palo perpendicular al suelo e ir señalando el extremo de la sombra proyectada a distintas horas (por ejemplo con una piedra pequeña). La sombra más corta apunta al Norte.

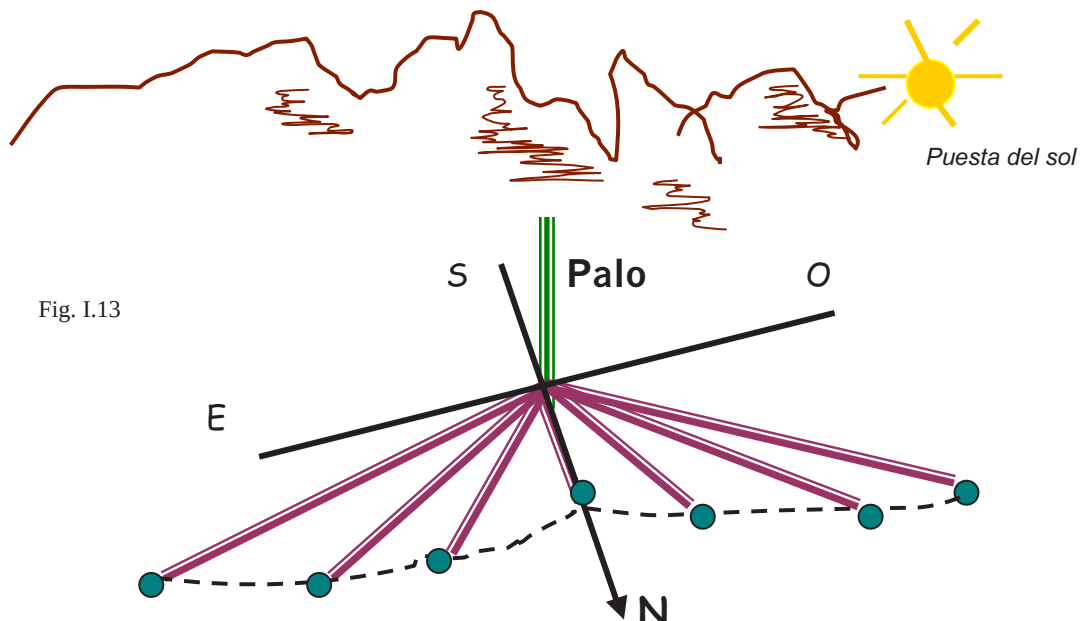


Fig. I.13



B) Las Estrellas

INTRODUCCIÓN

Si observamos las constelaciones de nuestro hemisferio veremos que tienen un sentido de giro "aparente" contrario a las agujas del reloj, pero además parece que lo hacen alrededor de un centro, alrededor de un eje que no varía, este centro es la ESTRELLA POLAR, en torno a la cual se van moviendo en la bóveda celeste el resto de constelaciones. Por ello, la estrella polar nos vale para orientarnos ya que siempre marca al Norte.

En la Fig. I.14 veremos las principales constelaciones de nuestro hemisferio.

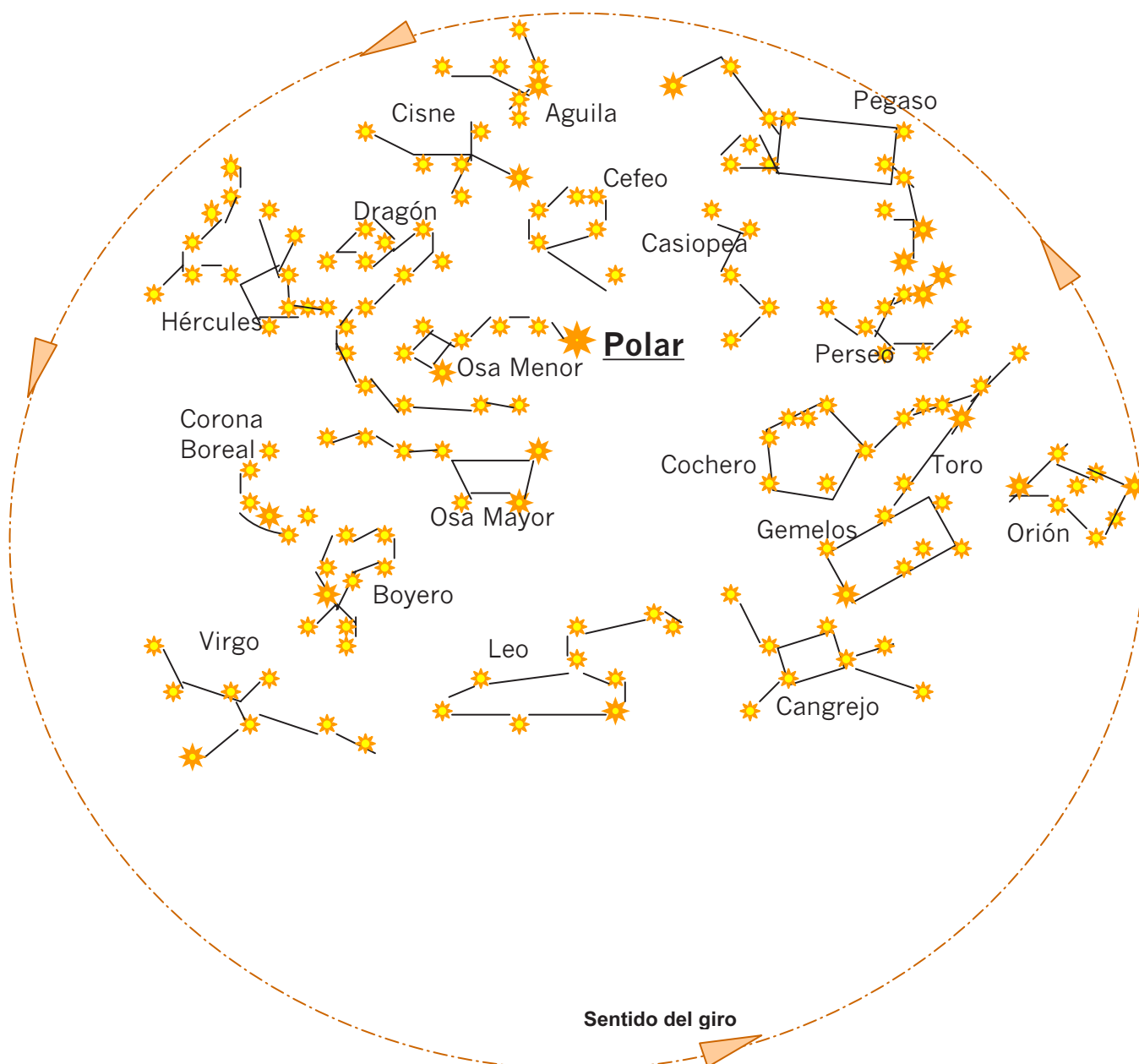


Fig. I.14



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

DESARROLLO

- En el hemisferio norte la estrella polar indica dirección N. La localizamos a través de la Osa Mayor. En ella proyectamos la distancia entre las estrellas Merak y Dubhe unas 5,5 veces en el espacio, ahí debe estar la Polar. (Ver Fig. I.15).

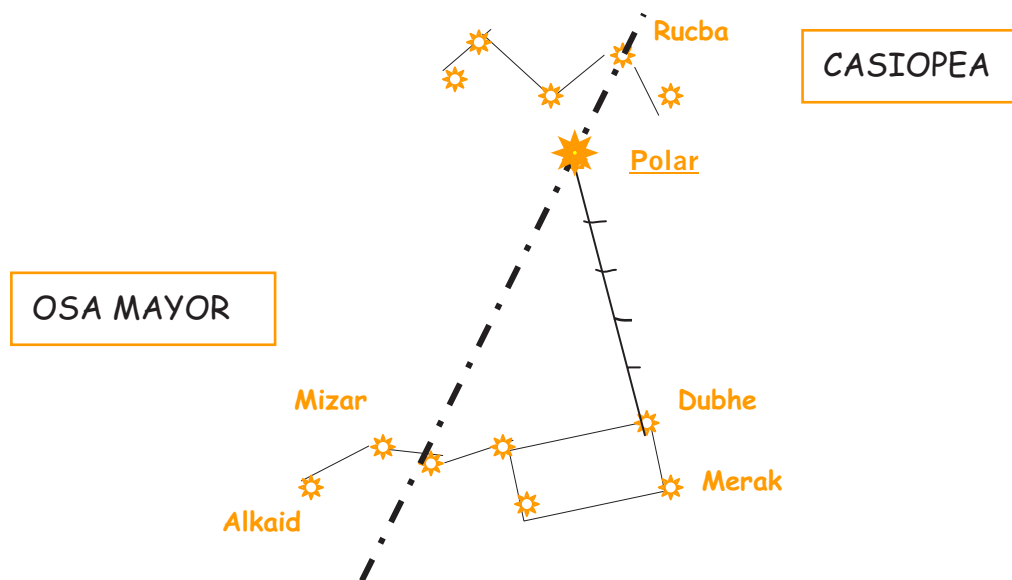


Fig. I.15

OBSERVACIONES

- Cuando la alineación formada por Mizar, la estrella Polar y Rucba es vertical, la estrella Polar marca con mucha precisión el polo Norte; si es horizontal el desvío es de sólo un grado, aproximadamente.
- En el hemisferio sur recurrimos a la CRUZ DEL SUR:
 - Trazamos una perpendicular a las indicadoras y la proyectamos en el espacio, donde se corte con la prolongación de las dos estrellas horizontales de la Cruz del Sur estará indicando el S. (Ver Fig. I.16).

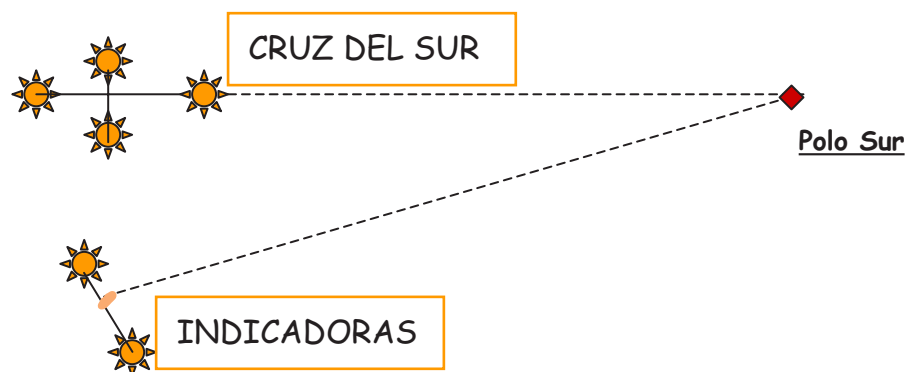


Fig. I.16



C) La Luna

INTRODUCCIÓN

La luna es un astro cercano y fácil de observar. Pasa por distintas fases, no todas visibles. (Ver Fig. I.17).

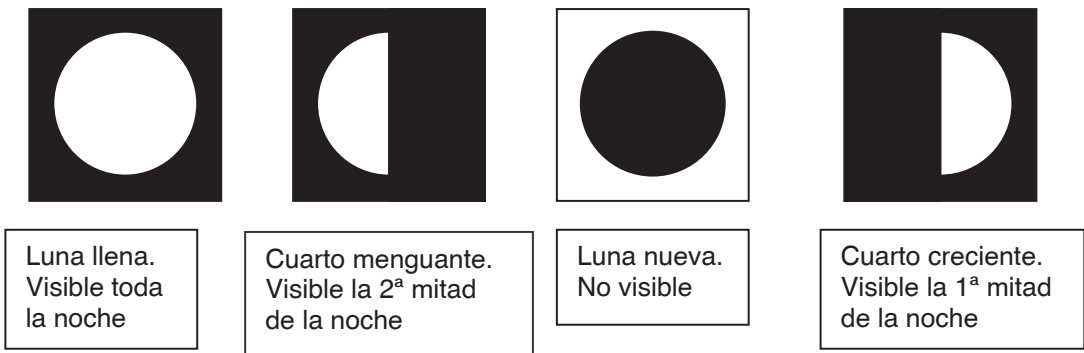


Fig. I.17

DESARROLLO

- Valiéndonos de las fases anteriores podemos determinar los distintos *azimuts* (ver 4.2) según la hora a la que nos encontremos. Para ello hay que trazar la meridiana del lugar en el plano y consultar la siguiente gráfica, en cada caso nos indica la posición de la luna (su *azimut*):

Fases Horas								
12	N	NO	O	SO	S	SE	E	NE
15	NE	N	NO	O	SO	S	SE	E
18	E	NE	N	NO	O	SO	S	SE
21	SE	E	NE	N	NO	O	SO	S
24	S	SE	E	NE	N	NO	O	SO
3	SO	S	SE	E	NE	N	NO	O
6	O	SO	S	SE	E	NE	N	NO
9	NO	O	SO	S	SE	E	NE	N
12	N	NO	O	SO	S	SE	E	NE

Fig. I.18. Azimuts de la luna en distintas horas.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

D) La Vegetación

INTRODUCCIÓN

Cuando los astros están cubiertos y no nos pueden dar pistas para orientarnos, podemos recurrir a otros signos que la naturaleza nos ofrece. La vegetación nos puede ayudar en estos casos.

DESARROLLO

- De siempre se ha dicho a nivel popular que las zonas con **verdín, musgo y líquenes** apuntaban hacia el N. Aunque esto a veces no es literal, pues la zona de mayor humedad y umbría no siempre está orientada al N.
- Hay una planta en nuestro entorno que nos ayuda a orientarnos sin error, crece de forma autóctona en las cunetas y caminos. Es la **ACEDERA DE LA PRADEIRA** (*Rumex acetosa*) o **PLANTA BRÚJULA**. Sus inflorescencias se inclinan hacia el E, mientras que sus hojas apuntan a la dirección N-S. (Fig. I.19).

Rumex acetosa

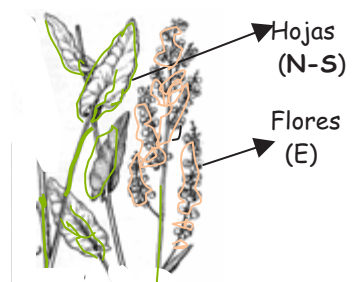
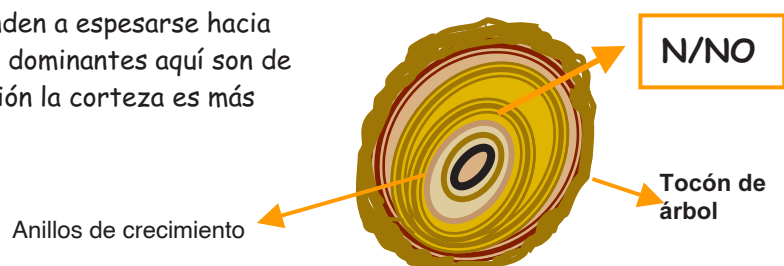


Fig. I.19. Acedera y tocón de árbol.

- Los troncos de los árboles tienden a espesarse hacia el N o el NO ya que los vientos dominantes aquí son de componente SO. En esa dirección la corteza es más gruesa. (Fig. I.19).



- Así mismo, la copa de las coníferas altas tienden a inclinarse hacia el sol naciente (E).

E) Los Animales

Las entradas de los termiteros suelen estar orientadas hacia el Sur.

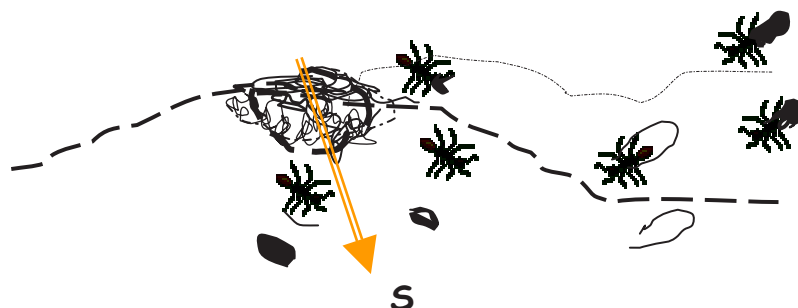


Fig. I.20

Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo



4.2. CON MAPA Y BRÚJULA

OBJETIVOS

- Aprender a orientarnos con ayuda de una brújula y un mapa.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de mapa.
- Concepto de Brújula.
- Concepto de meridiana.
- Curvas de nivel.
- Sistema sexagesimal.

MATERIALES NECESARIOS

- Mapa del lugar.
- Escuadra milimetrada.
- Brújula con soporte transparente y limbo móvil.
- Lápiz de punta dura.
- Semicírculo.

INTRODUCCIÓN

Ya sabemos que la brújula es un imán que se orienta con el campo magnético de la tierra. Hay muchos tipos, pero las más indicadas para trabajar con el mapa son las **brújulas de marcha** (como la descrita en la figura I.21). Las brújulas actuales utilizan el sistema sexagesimal, que divide a la circunferencia en 360° y cuatro ángulos rectos. La anotación de los grados va inscrita en el limbo.

Para el uso de la brújula es conveniente que no esté cerca de objetos metálicos ni eléctricos (televisores, ordenador, etc.) pues hacen de imán y desvían la dirección de la aguja magnética.



Fig. I.21. Brújula de marcha para acoplar al mapa.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

A) Orientamos el Mapa

DESARROLLO

- Colocamos el mapa en posición horizontal y la brújula sobre él. El canto lateral de ésta tiene que coincidir exactamente con el borde del mapa.
- Giramos el limbo hasta que la flecha N-S coincida con la flecha de dirección de la brújula.
- Giramos el mapa hasta que coincidan la flecha de dirección de la brújula y la aguja magnética.

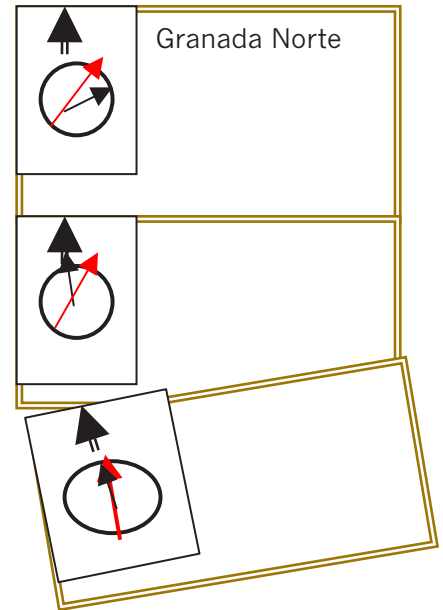


Fig.I.22

B) Calculamos la Declinación Magnética

INTRODUCCIÓN

La tierra es como un imán gigantesco cuyas líneas de fuerza van de un polo a otro, pero el Norte magnético no coincide con el Norte Geográfico (Ver Fig. I.23), ya que éste está desplazado hacia el Oeste respecto de aquél. Llamamos **Declinación Magnética**, δ , al ángulo formado por el Norte geográfico y el Norte magnético.

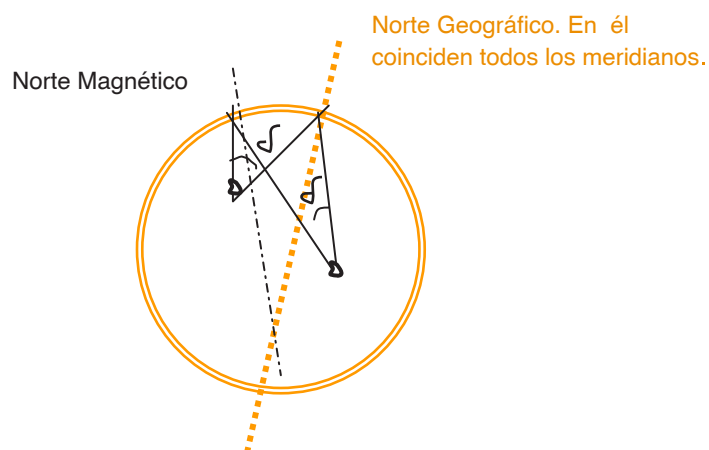


Fig. I.23. Declinación Magnética.

Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo



La Declinación Magnética no tiene el mismo valor dependiendo del lugar donde estemos. Por eso cada mapa la indica para dicha cuadrícula. Además, el magnetismo terrestre cambia con el tiempo, de forma que los polos magnéticos presentan un movimiento continuo por lo que hay que ir actualizando el valor de dicho parámetro.

DESARROLLO

- Si observamos nuestra hoja del mapa de Granada, nos dice que el valor medio de la Declinación para el 1 de Enero de 1998 es de $3^{\circ} 13'$, la Declinación disminuye cada año $7,1'$ (redondeando $7'$).
- Supongamos que el cálculo lo hacemos para el año 2003:
 $2003 - 1998 = 5 \text{ años}$
 $5 \cdot (-7') = -35'$
- El valor de la Declinación para el 2003 es de $3^{\circ} 13' - 35' = \underline{2^{\circ} 38' \text{ Oeste}}$

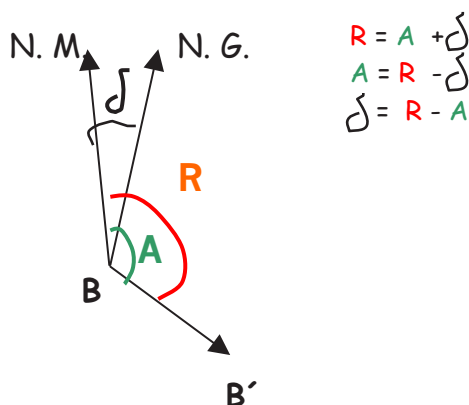
C) Establecemos Azimut, Rumbo y Dirección de Marcha

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de esta práctica necesitamos definir los siguientes conceptos (ver Fig. I.24):

***Rumbo**: Angulo formado por una dirección cualquiera con el Norte Magnético. Se mide a partir de la meridiana magnética y en el sentido de las agujas del reloj.

***Azimut**: Angulo formado por una dirección dada con el N geográfico. Se mide a partir de la meridiana geográfica y en el sentido de las agujas del reloj.



NOTA:

- El gráfico indica que nuestra dirección de marcha es desde el punto B hasta el B',
- Al Azimut también se le denomina **Rumbo verdadero**.

Fig.I.24. Rumbo, Azimut y Declinación Magnética.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

DESARROLLO

- Supongamos que nuestra ruta es A-B-C-D-E-A. Marcamos en el mapa el itinerario a realizar.

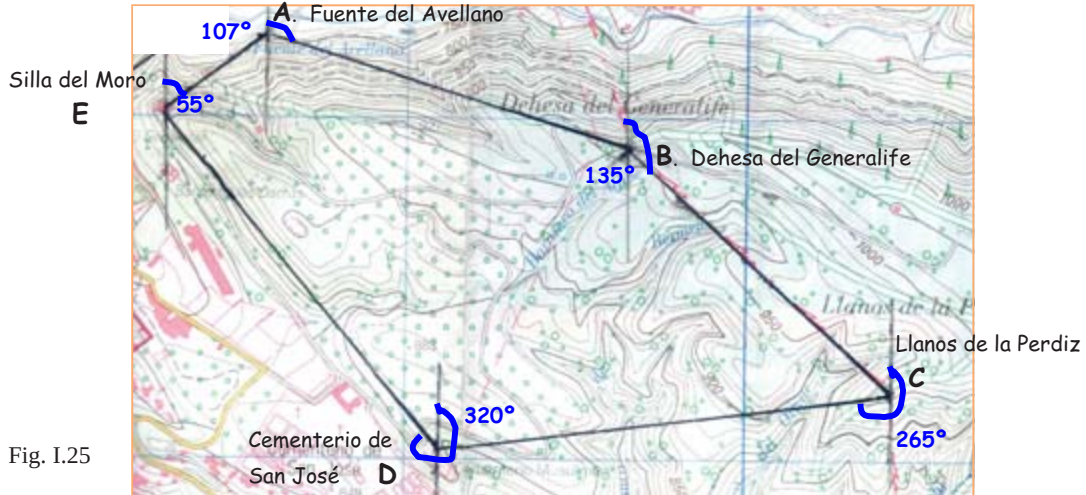


Fig. I.25

- Trazamos meridiana sobre A y medimos el Azimut. $Az(A) = 107^\circ$.
- Calculamos el rumbo sumándole la declinación magnética calculada anteriormente:
 $R(A) = 107^\circ + 2^\circ 38' = 109^\circ 38'$.
- Determinamos la Dirección de marcha moviendo el limbo de la brújula hasta que la marca del ángulo calculado para el Rumbo (109°) coincida con la flecha de dirección del soporte transparente.
- Sin soltar la brújula, nos giramos hasta que la aguja coincida con la flecha N-S, en ese momento la flecha de dirección nos indica el camino a seguir.
- Y así sucesivamente. Para el punto B, $Az(B) = 135^\circ$, $R(B) = 137^\circ 38'$; $Az(C) = 265^\circ$, $R(C) = 267^\circ 38'$; $Az(D) = 320^\circ$, $R(D) = 322^\circ 38'$; $Az(E) = 55^\circ$, $R(E) = 57^\circ 38'$.

OBSERVACIONES

- A veces podemos encontrar una serie de hitos u obstáculos en el camino que nos imposibiliten seguir con nuestro rumbo. En tal caso procedemos como sigue:
- Si venimos con un rumbo de 100° (por ejemplo) le sumaremos 60° , caminaremos con el nuevo rumbo de 160° hasta que consideremos tenerlo superado.
- Volvemos a restar 60° , $100 - 60 = 40^\circ$ y andaremos con el nuevo rumbo el mismo número de pasos que hemos dado con 160° ; aquí podremos seguir con los 100° .

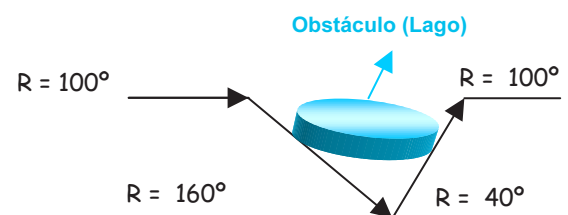


Fig. I.26. Rodeo de obstáculo.

D) Nos situamos en el Mapa

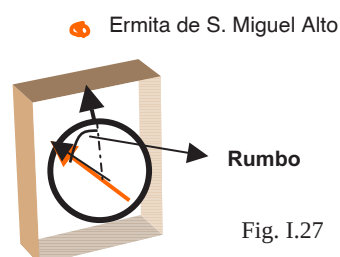
INTRODUCCIÓN

Puede ocurrirnos que por desconocimiento del terreno no sepamos donde estamos en un momento determinado de nuestro itinerario. Para abordar este ejercicio es importante volver a orientar el mapa y hacer una estimación aproximada del área donde nos encontramos.



DESARROLLO

- Localizamos determinados accidentes geográficos muy sobresalientes en el terreno (picos, edificios,...) e intentamos ubicarlos en el mapa. En nuestro caso haremos este ejercicio en el entorno de la Abadía del Sacromonte -es evidente que aquí es imposible perderse, pero la zona nos permite situarnos bien respecto a edificios como la Alhambra, la Catedral o picos como el Cerro de San Cristóbal o el Manflor, siendo un lugar idóneo para trazar visuales-.
- Elegimos dos puntos en el terreno (si están separados unos 90° aproximadamente mejor), por ejemplo la **Ermita de S. Miguel Alto** y **La Alhambra (Palacio de Carlos V)**.
- Medimos el rumbo al primer punto (**Ermita de S. Miguel Alto**). Para ello enfocamos a la Ermita con la flecha de dirección de la brújula y, sin movernos, giramos el limbo hasta que la flecha N-S coincida con la aguja magnética; el ángulo formado por estas y la flecha de dirección -medido en el sentido de las agujas del reloj- será el rumbo al que está el objeto de nuestra posición.
- R (Ermita de S. Miguel Alto) = 290° .



- Convertimos el Rumbo anterior en Azimut restándole la Declinación Magnética:
 $290^\circ - 2^\circ 38' = 287^\circ 22' = \text{Azimut}$
- Trazamos sobre el punto Ermita S. Miguel Alto una meridiana y marcamos sobre ella el ángulo de Azimut calculado.
- Repetimos los mismos pasos para el otro punto elegido (Alhambra, en concreto Palacio de Carlos V). Su Rumbo es 246° .
- Su Azimut vale: $246^\circ - 2^\circ 38' = 243^\circ 22'$. Lo dibujamos sobre el mapa.
- Proyectamos las dos líneas y donde se corten esa es nuestra posición exacta. En nuestro caso se cortarán en la Abadía del Sacromonte. (Ver Fig. I.28).

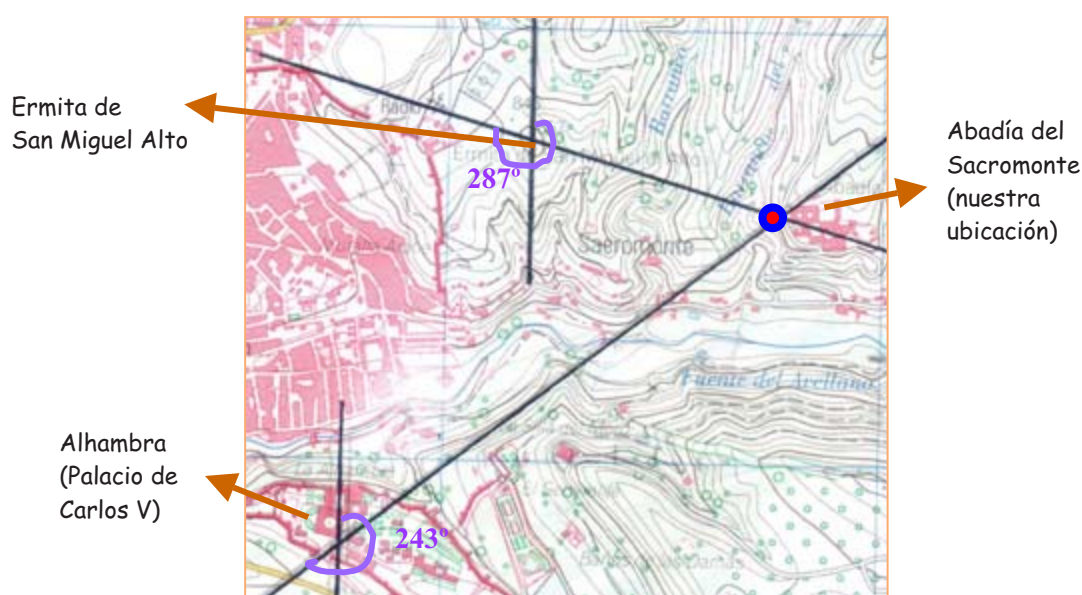


Fig.I.28. Situándonos en el mapa.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

OBSERVACIONES

- Todas las operaciones mencionadas se pueden realizar con la ayuda de la brújula, sin necesidad de regla y semicírculo. Así el soporte transparente y recto de la brújula nos puede servir de regla y la esfera con la numeración en grados nos sirve para medir los ángulos (semicírculo).
- El uso de la brújula y el mapa conjuntamente nos da mucha más autonomía en el terreno, con ellos podemos explorar otras rutas no señaladas y descubrir nuestro entorno.

5. CONSTRUIMOS UNA MAQUETA DEL LUGAR DONDE HABITAMOS

OBJETIVOS

- Construir una maqueta, a escala, de una hoja del mapa topográfico.
- Desarrollar habilidades manuales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de mapa.
- Concepto de Escala.
- Curvas de nivel y maestras.
- Equidistancia.

MATERIALES NECESARIOS

- Hojas del mapa topográfico (1027, Güejar-Sierra, hojas I, II, III y IV. 1:25000).
- Láminas de corcho de 0,2 mm o de 4 mm del mismo tamaño que la hoja.
- Papel cebolla (pliego A3).
- Papel de calco.
- Bolígrafo.
- Cútes.
- Puntillas de varios grosores.
- Martillo.
- Cola blanca de carpintero.
- Arcilla (o pasta para modelar).
- Serrín fino.
- Escayola.
- Pinturas para escayola (o similares).
- Pinceles de distintos grosores.
- Bandeja o batea.
- Trozo de tabla algo mayor que la hoja del mapa.



Fig.I.29. Maqueta a 1:10.000 de una parte del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

INTRODUCCIÓN

Las maquetas nos ayudan a "ver" el paisaje de una zona, sus características topográficas y naturales. Sobre ellas podemos señalar itinerarios, lugares de interés, etc. Por tanto, son un buen complemento para toda actividad de interpretación del medio.



Dado que apenas hay bibliografía sobre este apartado, se considera de interés incluir la práctica como una actividad más dentro de la Educación Ambiental.

DESARROLLO

- Al igual que en el apartado 2.1, calculamos a qué cm corresponde la equidistancia -según escala-. Si nos fijamos veremos que la equidistancia entre curvas maestras es de 100 m, luego:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ m} & \dots\dots\dots & 50.000 \text{ m} \\ x & \dots\dots\dots & 100 \text{ m} \end{array} \quad x = 0,2 \text{ cm} = 2 \text{ mm}$$

- Esto quiere decir que cada 2 mm subimos en la realidad 100 m. Usaremos, por tanto, láminas de corcho de 2 mm (aunque si se quiere aumentar algo más el relieve podemos multiplicar $2 \text{ mm} \times 2 = 4 \text{ mm}$, de esta forma la escala vertical la exageramos el doble y la maqueta muestra mejor la topografía).
- Unimos las 4 hojas de forma que tengan continuidad.
- Ponemos el papel cebolla sobre las hojas -sujetándolo a los bordes para que no se desplace- y dibujamos todas las curvas de nivel sobre él.
- A continuación localizamos la curva con menor altitud (en nuestro ejemplo 800 m, en el vértice superior izquierda del mapa) y la marcamos sobre la primera lámina de corcho con ayuda del papel de calco (para ello la señalaremos con fuerza con la punta del bolígrafo).
- Recortamos con el cúter la línea señalada sobre el corcho (Fig. I.30 A) y usamos la cola para pegar la lámina a la tabla de madera (afianzar con puntillas).
- Hacemos lo mismo con la siguiente curva de nivel y pegamos esta sobre la anterior, ajustando los bordes. (Fig. I.30 B)
- La última curva maestra pegada sobre las otras será la de mayor altitud (en este caso el pico del Mulhacén I -3479 m-).
- Conviene ir apuntillando los bordes de tanto en tanto al objeto de que no se levanten con el tiempo.
- Al final tendremos una maqueta a escala del relieve elegido. (Fig. I.30 C).
- Seguidamente haremos una "masilla" para recubirla y poder pintarla. Las proporciones para una hoja del mapa son:
 - 1/2 l de agua.
 - 5 puñados de Serrín.
 - 5 cucharadas soperas rasas de cola.
 - Un puñado de escayola.
 - 1/2 puñado de arcilla.

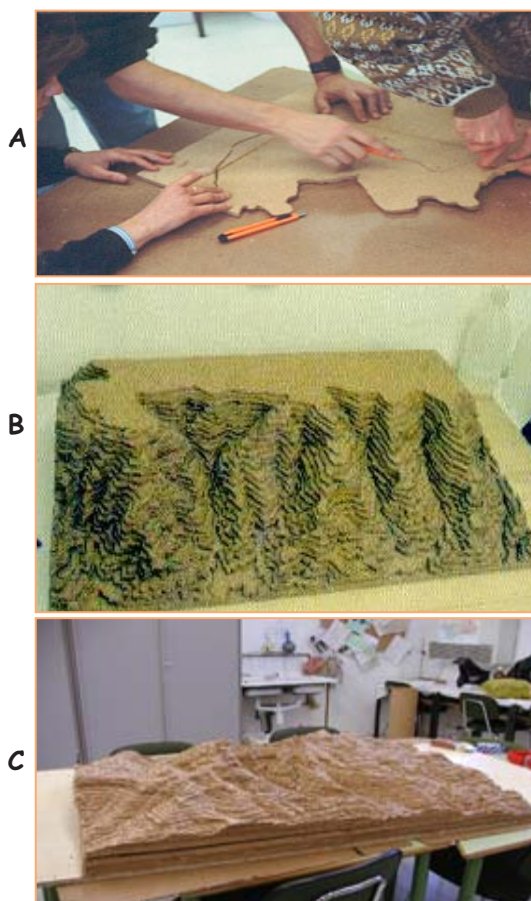


Fig. I.30. Construcción del armazón de corchos.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

- Se mezcla todo hasta conseguir una pasta homogénea. Si deseamos cubrir todos los escalones de las láminas de corcho echaremos más serrín y arcilla, en función de cómo queramos la masilla de espesa, a criterio de cada cual. También puede ser sustituida por pasta para modelar.
- Taparemos toda la maqueta con esta masa procurando respetar todo el relieve (barrancos, forma de los picos,...) y humedeciendo con agua, con el fin de que no se agriete al secar. (Ver Fig. I.31).
- Esperaremos a que vaya secando, tapando las posibles grietas con agua y un poco de arcilla.
- Los bordes los cubrimos igualmente con la misma pasta.
- Cuando la masilla esté totalmente seca dibujaremos sobre la maqueta las zonas de vegetación (pinar, bosque mixto,...), pueblos, lagunas, y todos aquellos detalles que queramos incluir (acequias, cortijos,...).
- Elegimos un color para cada área/elemento señalados y pintaremos con las pinturas para escayola (se diluyen un poco en agua).
- A la vez, cortamos trozos pequeños de corcho de 1 cm * 2 cm aproximadamente, y pintamos cada uno con un color de los elegidos.
- Finalmente añadiremos sobre la plancha de madera la lectura que debe incluir la escala, el nombre de la zona, las áreas señaladas con colores (monte bajo, lagunas, cursos de agua,...). (Fig. I.32).
- Es importante señalar la escala en horizontal (1:50.000 en nuestro caso) y la escala en vertical si ha habido modificación (en este caso la hemos variado de 2 mm a 4 mm, luego significa que la escala vertical es de 1:25.000).



Fig. I.31. Dando capa de arcilla y serrín a la maqueta.

1027. Güejar-Sierra
Hojas I (Güejar-Sierra), II (Picón de Jeres), III (Pico del Veleta) y IV (Trevezlez)
Escala 1:25.000



Fig. I.32. Maqueta del Parque Nacional de Sierra Nevada.



OBSERVACIONES

- Los materiales aquí empleados pueden ser sustituidos por otros, así con láminas de cartón gruesas, procedentes de cajas de embalar, se pueden hacer maquetas del tamaño de una hoja del mapa topográfico, sustituyendo a las láminas de corcho (más caras). De esta manera reutilizamos un material que normalmente va a la basura.
- La maqueta aquí planteada es maciza, pero se pueden hacer maquetas huecas, abaratando mucho los costes y el material utilizado. La forma de proceder es idéntica, sólo que por debajo de cada curva dibujaremos otra línea (más o menos paralela a la anterior. Fig. I.33); recortaremos ambas y sobre el trozo-escalón que deja la segunda montaremos la siguiente lámina, quedando toda la parte central hueca y cerrándose paulatinamente a medida que completamos los picos. Si la maqueta es de envergadura, grande, con peso, entonces debemos montar un armazón interno con palos de madera para que quede apuntalada.

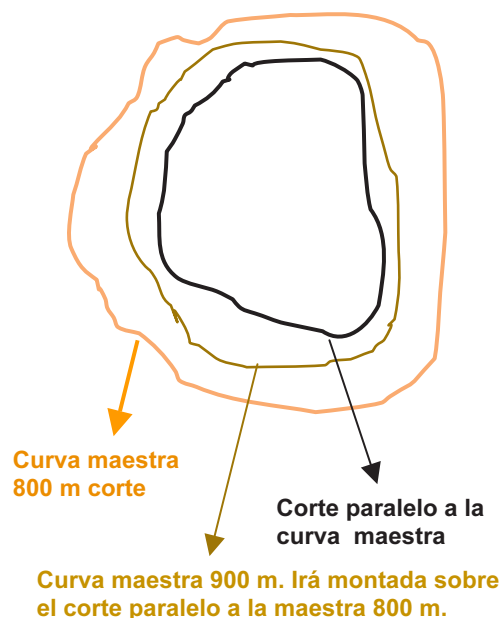


Fig. I.33

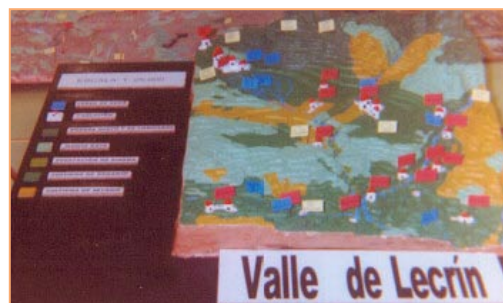
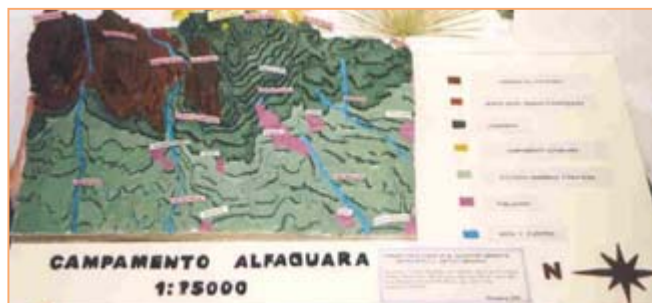


Fig. I.34. Maquetas de diferentes lugares de la provincia de Granada.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO I

- Comprensión de conceptos topográficos (coordenadas, pendientes,...).
- Visión de aplicabilidad de la topografía a nuestro entorno cercano.
- Visión espacial.
- Desarrollo de habilidades manuales.
- Desarrollo del sentido de la orientación.
- Buen manejo de la brújula y el mapa.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE PODRÍAN DESARROLLARSE

- Estudio del paisaje a través de mapas de épocas diferentes.
- Desarrollo de una maqueta de la zona donde habito.
- Elaboración de rutas por el entorno y especificación de sus características topográficas (duración del recorrido, longitud, dificultad y pendientes, etc.).
- Construcción de un reloj de sol.
- Construcción de un horno solar.



ANEXO I.1. TÉRMINOS MORFOLÓGICOS

Abrupto: Sinónimo de **Cortado**. Pendiente empinada con valor por encima del 70%.

Acantilado: Elevación de la línea de costa de roca cortada, con mucha pendiente (por encima de 45°). También hace alusión a un escarpe acentuado de forma puntiaguda, en un relieve cualquiera.

Aguja: Elevación puntiaguda.

Arista: Línea formada por la intersección de dos planos (vertientes) con pendiente muy acusada.

Cañada: Espacio de tierra entre dos alturas poco distantes y de poca envergadura.

Cerro: Peñasco, elevación de poca altura. No suele sobrepasar los 100 metros.
Sinónimo de **Loma**.

Cima o Cota: Punto culminante del relieve. Se suele usar el término de **Cumbre** para puntos culminantes de elevaciones menores.

Colina: Montículo de formas suaves y redondeadas. Destaca sobre su entorno por aparecer más o menos aislada. Su límite de altitud se suele establecer en los 300 metros, aunque de forma un tanto arbitraria.

Collado: Depresión suave entre dos elevaciones.

Cordillera: Cadena montañosa de altitud notable.

Cornisa: Arista de un lado suave y otro muy pendiente.

Cubeta: Depresión cerrada por todas partes.

Desfiladero: Paso estrecho entre montañas, de paredes próximas a la vertical. También se puede definir como valle entre dos montañas de paredes muy escarpadas. Sinónimo de **Garganta**.

Divisoria: Línea que separa dos cerros. Puede coincidir con la línea de cumbres.

Escarpe: Altura sin subida y bajada transitables, o que las tiene muy ásperas y peligrosas. Su pendiente es más pronunciada que las pendientes circundantes.

Hombreira: Parte de una vertiente de pendiente más suave entre dos partes de pendiente más fuerte.

Flanco: Vertientes opuestas que forman un valle.

Hoya: Depresión de pequeña extensión rodeada de grandes alturas. Cuando la extensión es mayor recibe el nombre de circo.

Ladera: Declive de un monte o altura. Equivale a **Flanco** y **Vertiente**.

Línea divisoria de aguas: La que separa dos cuencas hidrográficas.

Llanura: Forma aplanada del relieve. Puede denominarse **Meseta**, **Páramo**, **Parameras**, **Altiplanicies**..., si son llanuras altas. Y **Terrazas**, **Llanuras litorales**, **Rasas**..., si son llanuras bajas, generalmente próximas al mar, lagos, ríos, etc.

Meseta: Relieve de superficie bastante plana y llana, cortada por valles; puede estar inclinada en una determinada dirección. Está elevada a mayor altitud sobre el nivel del mar que la llanura.

Montaña: Gran elevación natural del terreno. Presenta una cumbre relativamente pequeña en relación a su base. Esto la diferencia de la meseta.

Pico: Cúspide aguda de una montaña.

Puerto: Punto donde la línea entre dos cumbres se rebaja. El rebaje es mayor que en un collado.



Utilizando el mapa en nuestra ciudad o pueblo

Sierra: Parte de una cordillera de forma estrecha y alargada y de vertientes escarpadas.

Solana: Vertiente expuesta al sol.

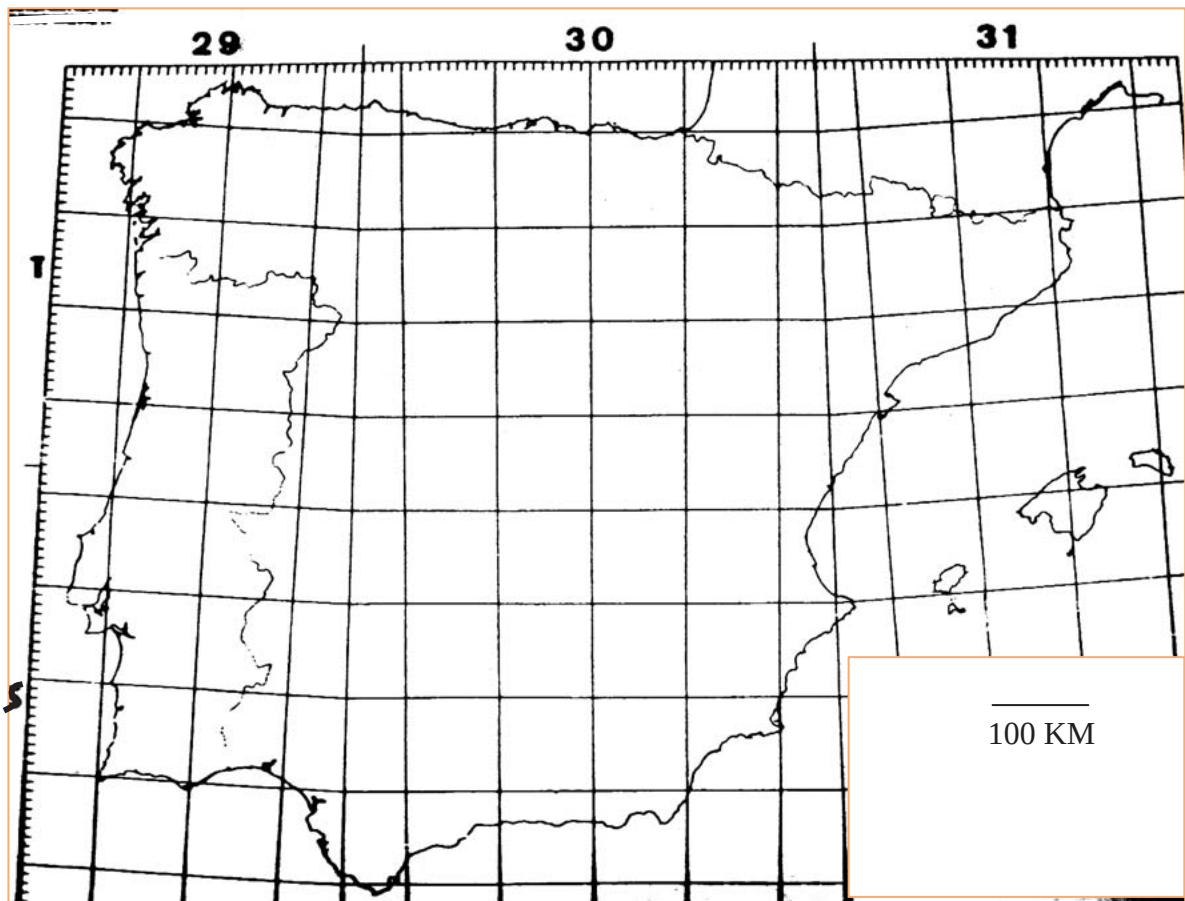
Talweg: Línea que une los puntos más bajos de un valle. En los valles con río de curso permanente su lecho coincide con el Talweg.

Umbría: Caras o vertientes expuestas más a la sombra.

Valle: Formado por las pendientes opuestas de dos elevaciones.

Vertiente: Pendiente que domina el Talweg de un valle.

ANEXO I.2. MAPA U.T.M. DE LA PENÍNSULA IBÉRICA





Capítulo II

CONTENIDOS

1. Las plantas nos acompañan.
 - 1.1. Conservamos: a) Prensamos (el herbario); b) Secamos; c) Coloreamos.
 - 1.2. Comprobamos la capacidad tintórea de algunas plantas.
2. Las plantas nos curan.
 - 2.1. Preparamos nuestros propios remedios: a) Alcohol de romero; b) Protector labial; c) Emplasto; d) Dentífrico cicatrizante; e) Pomada inflamación de párpados; f) Loción para el acné; g) Baños tonificantes de plantas aromáticas.
 - 2.2. Elaboramos licores caseros: a) Risol; b) Aguardiente de tomillo; c) Licor de ruda; d) Licor de mejorana; e) Licor de membrillo; f) Agua de las Carmelitas.
3. Las plantas nos embellecen.
 - 3.1. Extraemos aceites esenciales según método tradicional.
 - 3.2. Diseñamos perfumes: a) Perfume de Toilette; b) Agua de Toilette; c) Agua de colonia; d) Colonia Infantil.
 - 3.3. Fabricamos otros productos de cosmética natural: a) Agua de rosas; b) Loción de hierbas para el afeitado; c) Mascarilla de avena; d) Mascarilla de Huevo e) Crema de azahar; f) Mascarilla de yogurt nutritiva; g) Mascarilla de yogurt para limpieza; h) Aceites para eccema seborreico/soriasis; i) Crema contorno de ojos; j) Crema de aceite de coco; k) Crema protectora-bronceadora; l) Crema para manos; m) Sales para el baño.
4. Con las plantas participamos. El vivero de semilla autóctona.
5. Las plantas nos alimentan.
 - 5.1. Fermentaciones: elaboramos yogurt y queso.
 - 5.2. Conservamos los alimentos: a) Mermelada de moras; b) Mermelada de chumbos; c) Carne de membrillo de naranjas; d) Higos en almíbar.



JUSTIFICACIÓN

La etnobotánica, es decir, el uso que tradicionalmente se le ha dado a las plantas, ha tenido siempre una gran importancia en todas las culturas. Bien como alimento, bien como remedios para la salud o la cosmética y el disfrute, los vegetales han sido útiles e imprescindibles para la especie humana.

Actualmente se está recurriendo a los saberes tradicionales como fuente de información para desarrollar nuevas medicinas o investigar especies agrícolas. Pero, a su vez, los mismos avances tecnológicos hacen peligrar toda esta sabiduría, muy extensa en Andalucía, donde la orografía y la gran biodiversidad florística, han contribuido a todo un legado amplio de remedios transmitidos de generación en generación durante años (Alpujarras, zona Norte de Granada y Almería, Sierra Morena, Cazorla,...).

Una manera de valorar nuestro patrimonio etnográfico es conociendo esos usos que la cultura popular ha dado a las plantas del medio en el que habitamos y crecemos; con ello contribuimos a la preservación de dicha sabiduría y a tomar conciencia de las múltiples posibilidades que nos brindan, frente a una cultura cada vez más dependiente de productos no naturales y de síntesis.

1. LAS PLANTAS NOS ACOMPAÑAN

1.1. CONSERVAMOS: PRENSAMOS (CONSTRUIMOS EL HERBARIO), SECAMOS Y COLOREAMOS

OBJETIVO

- Aprender a conservar las plantas utilizando diversas técnicas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Clasificación y nomenclatura botánica.

MATERIALES NECESARIOS

- Guías de campo y claves de identificación de plantas.
- Lupa binocular (estereomicroscopio).
- Equipo de disección (aguja enmangada, pinzas rectas y curvas, lanceta, bisturí y tijeras).
- Plancha para prensado (2 tablas de madera de tamaño superior a un folio con tornillos largos y de mariposa).
- Glicerina.
- Gel de sílice.



Fig. II.1.



- Borax.
- Papel secante o de periódico.
- Folios.
- Pegamento y/o fixo.
- Rotuladores.
- Plantas recolectadas.
- Recipientes (cazos, ollas, cajas de cartón,...).
- Anilinas y otros tintes junto con agua.

A) Prensado (construimos el herbario)

INTRODUCCIÓN

El herbario es una colección de plantas prensadas y desecadas, puestas de forma ordenada en pliegos de papel para su estudio y análisis.

Tiene muchas aplicaciones en Educación Ambiental ya que nos permite visualizar las plantas más representativas de una zona en cualquier época del año; esto no se podría hacer con ejemplares en vivo, pues cada planta tiene su estación y fecha determinada.



Fig. II.2

DESARROLLO

- Recolectamos las plantas al mediodía, preferentemente, pues tienen mucha menos humedad.
- Las clasificamos con ayuda de las claves y las guías de campo (utilizando con cuidado las herramientas del equipo de disección para no deteriorarlas. Si es necesario cogeremos varios ejemplares para poder manipularlos y estropear alguno durante la clasificación).
- Colocamos 3 ó 4 pliegos de papel secante o de periódico sobre el tablero y sobre él las plantas de forma natural. Es importante que puedan observarse el máximo de estructuras, que las hojas no tapen las flores, que todo quede estirado y al mismo nivel de grosor (Ver Fig. II.3).
- Tapamos con otros tantos pliegos.
- Repetimos los dos pasos anteriores tantas veces como plantas tengamos.
- Cubrimos y presionamos con el otro tablero enroscando las mariposas. (Durante los dos primeros días se presiona poco).
- A las 24 horas se cambian todos los pliegos de papel por otros nuevos y secos (los anteriores se pueden poner a airearse para reutilizarlos posteriormente).
- A partir de aquí cambiaremos cada cuatro días y daremos más presión a las planchas (pero sin llegar nunca al tope). Tardaremos en secar unas 5 semanas por el sistema descrito, aunque dependerá del tipo de planta.
- Una vez secas, las retiramos de la plancha y las pegaremos sobre un folio u otro papel (por ejemplo papel reciclado elaborado previamente -ver el capítulo 3, apartado 8.1-).
- Las etiquetamos correctamente indicando la familia, el género y la especie, ésta última subrayada y en cursiva. También se añade la denominación vulgar como se la conoce en la zona, fecha y lugar de recolección y nombre de la persona recolectora. Estos datos se pueden completar con unas referencias de otro tipo (propiedades medicinales, usos, etc.).
- Cuando estén todas etiquetadas se ordenan alfabéticamente por familias, y dentro de éstas, por orden alfabético de género y especie (Ver Fig. II.4).



Fig. II.3.



Fig. II.4.

OBSERVACIONES

- Algunas familias, como CRASULÁCEAS y ORQUIDÁCEAS, prosiguen su crecimiento unos días dentro de la prensa, modificándose la forma y algunos órganos. En estos casos hay que "matar" previamente a la planta; para ello se puede utilizar sublimado corrosivo o, simplemente, sumergirla en agua hirviendo un tiempo que no supere los 5'.
- Igualmente hay plantas que pierden su color o lo modifican sensiblemente después del prensado, para evitarlo se puede someter a la planta a una fumigación de anhídrido sulfuroso.
- Si las plantas están algo secas al ser recolectadas, antes de prensarlas es conveniente pasarlas por los vapores de un recipiente con agua hirviendo durante 1' aproximadamente. Esto da vigor y revitaliza los tejidos.
- Podemos hacer herbarios de las distintas estaciones del año, de forma que ilustren sobre el tipo de vegetación de la zona en cada momento.
- Si no disponemos de una prensa como la descrita anteriormente (Fig. II.5) puede sustituirse por dos planchas de madera sobre las que colocaremos peso, incluso por libros de tapas rígidas entre los que pondremos los pliegos de papel secante.

NOTA IMPORTANTE PARA ESTE CAPÍTULO: Nunca recolectaremos de forma excesiva los vegetales ni haremos peligrar la variedad florística de una zona. Igualmente, nunca recolectaremos especies endémicas o en peligro.



Fig. II.5.



B) Secamos con glicerina

INTRODUCCIÓN

Este método sirve para conservar las estructuras de los vegetales de forma muy plástica, sin peligro de que se rompan en usos de decoración, adorno, etc.

DESARROLLO

- Mezclamos una parte de glicerina con dos de agua en un cazo.
- Hervimos la mezcla y retiramos del fuego.
- Sumergimos las plantas de forma que queden totalmente cubiertas por la mezcla. Dejarlo todo una semana.
- Pasado el tiempo sacaremos los ejemplares con ayuda de las pinzas y los secaremos sobre papel secante. En este momento estarán listos para decorar, forrar cajas, etc. (Ver Fig. II.6).

OBSERVACIONES

- Las partes del vegetal que mejor quedan con este método son las hojas, que toman una textura elástica y flexible (las partes más blandas, como flores, brotes jóvenes, etc., a veces no quedan con suficiente consistencia).
- Si se sumergen estructuras leñosas habrá que aplastarlas previamente y meterlas 2 horas antes en agua con objeto de que se reblandezcan un poco.



Hojas secadas con glicerina

Fig. II.6.

C) Secamos con gel de sílice

INTRODUCCIÓN

El Gel de Sílice lo utilizaremos en cristales (Ver Fig. II.7). Es un desecante que vira el color cuando se humedece, indicándonos cuando está saturado de agua y hay que cambiarlo. Nos da secados algo más rígidos que la glicerina.



DESARROLLO

- Machacamos los cristales en mortero y cubrimos el fondo de un recipiente con ellos.
- Colocamos las plantas encima y las cubrimos nuevamente con los cristales del gel de sílice.
- Con ayuda de lanceta, pinzas, aguja enmangada,..., se van colocando cristallitos entre las estructuras interiores: pétalos, brotes, etc., de forma que todo quede en contacto con el gel.
- Cerramos el recipiente y esperamos 2 días.
- Pasado el tiempo los vegetales estarán listos y secos.



Fig. II.7. Silicagel.

OBSERVACIONES

- Cuando los cristales de sílice cambian de color (normalmente pasan del blanco a una tonalidad rosácea) se pueden volver a reutilizar secándolos en una estufa varios minutos a 75°C, hasta que tomen nuevamente el color blanquecino de origen.

D) Secamos con borato (borax)

INTRODUCCIÓN

El Bórax es una sal. Químicamente es un álcali débil que reblandece el agua. Lo encontramos en forma de polvo blanco muy desecante. El resultado sobre los vegetales es un secado sin flexibilidad, rígido, dando estructuras que se pueden romper y quebrar al manipularlas.

DESARROLLO

- Cubrimos el fondo de un recipiente con el polvo del bórax.
- Posamos las plantas sobre él y volvemos a cubrir todo con bórax, cuidando de que, al igual que en el caso anterior con el gel de sílice, todas las partes del vegetal queden en contacto con el borato. (Ver Fig. II.8)
- Después de tapar el recipiente esperaremos de 7 a 10 días para sacar el material (dependiendo del tipo de planta).

OBSERVACIONES

- El borato se puede recuperar secándolo en una estufa o microondas un par de minutos a 75°C.



Hojas cubiertas de borax

Fig. II.8



E) Otras formas de secado

INTRODUCCIÓN

Las plantas también se pueden secar sin utilizar ningún componente químico, simplemente dejándolas al aire.

DESARROLLO

- Cortamos las plantas en manojos en las horas de más insolación (para que no estén húmedas).
- Los colgamos a unos 20 cm. de distancia unos de otros, en sitios ventilados y sin luz directa para que no afecte al color (se secan así la manzanilla, el tomillo, la salvia,...). (Ver Fig.II.9)
- Cuando la rigidez de la planta lo permite, podemos secar los manojos de pié, en un jarrón en el que se echa un poco de agua en la base para que la desecación se haga de forma paulatina (juncos, hortensias, espigas,...).
- Incluso hay vegetales que secan muy bien tumbados sobre periódicos arrugados, en recipientes muy ventilados, como cajas de cartón abiertas o agujereadas (podemos secar de esta forma líquenes, musgos, piñas, rosas,...). (Ver Fig. II.10)



Fig.II.9. Manojos de manzanilla colgados.



Fig.II.10. Líquenes en cajas.

E) Coloreamos

INTRODUCCIÓN

A menudo la conservación mediante los tratamientos anteriores hacen perder y cambiar el color natural de las plantas, quedando incluso totalmente despigmentadas; pero podemos teñir nuevamente al vegetal utilizando algunos pigmentos.

DESARROLLO

- Por inmersión: Mezclamos agua y anilinas (o tintes para la ropa) y sumergimos en la mezcla las plantas el tiempo necesario hasta que tomen el color.



- Por absorción: En el secado con glicerina añadimos anilinas al agua (Ver Fig. II.11), los vegetales tomarán el color elegido.



Fig. II.11

- Pulverizado: Empleamos aerosoles con pinturas de colores o barnices especiales para plantas.

1.2. COMPROBAMOS LA CAPACIDAD TINTÓREA DE ALGUNAS PLANTAS

OBJETIVOS

- Observar el poder tintóreo de nuestras plantas.
- Elaborar tintes naturales con plantas autóctonas.
- Valorar este recurso natural frente a productos sintéticos actuales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Equilibrio ácido-base y pH.
- Mordiente.
- Clasificación vegetal.

MATERIALES NECESARIOS

- Hornilla.
- Telas y tejidos de algodón.
- Manojos de lana.
- Equipo de disección descrito en 1.1.
- Cazos y cacerolas.
- Diversos líquenes.
- Balanza.
- Alcohol comercial.
- Guantes de goma.
- Papel de filtro.
- Alumbre.





- Bicarbonato potásico.
- Cl Sn.
- Crémor tártaro.
- Pinzas de trípode.
- Varios tubos de ensayo de 75 ml.
- Saúco.
- Alkanna tintórea. Raíces.
- Hojas y tallos de zanahoria.
- Pétalos de amapola.

A) Las plantas poseen pigmentos que tiñen. Un ejemplo: los líquenes

INTRODUCCIÓN

Se trata de demostrar, con esta experiencia, el poder tintóreo de los pigmentos vegetales. El objetivo no es presentar una técnica que se pueda utilizar para teñir tejidos, pues sería muy costoso desde el punto de vista ambiental (habría que recolectar mucha cantidad de líquenes); en cambio la experiencia si es ilustrativa desde el punto de vista didáctico.

DESARROLLO

- Recolectamos varios tipos de líquenes (poca cantidad).
- Los cortamos en trozos pequeños y los echamos en el tubo de ensayo hasta que alcancen unos 4 cm.
- Añadimos agua al tubo hasta los 8 cm y lo sujetamos con unas pinzas de trípode.
- Lo ponemos todo sobre un recipiente con agua al baño María (Ver Fig. II.12).
- Con unas pinzas vamos deshaciendo los grumos y apelmazamiento entre los líquenes.
- Cuando hierva el agua retiramos el tubo de ensayo y lo dejamos enfriar. Es el momento de retirar el líquido a otro tubo de ensayo pasándolo por un colador o filtro.
- Introducimos unos trozos de tela de algodón (o hebras de lana), de unos 3 cm, en el interior del tinte.
- Volvemos a introducirlo todo en la olla al baño María.
- Después de un nuevo hervor dejamos unas 2,5 horas a fuego lento (continuamente estaremos reponiendo el agua del tubo de ensayo y de la olla, pues se pierde en todo el proceso).
- Al pasar este tiempo retiraremos el tubo del baño María y lo dejaremos reposar con el tinte y las telas 10 horas (o una noche entera). Sacamos las telas y las secamos. Estarán teñidas del color del liquen elegido. (Repetiremos todos los pasos anteriores por cada tipo de liquen recolectado, así podremos tener un muestrario de tejidos teñidos de distintos colores).

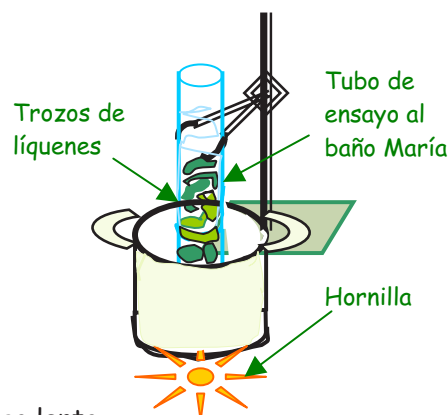


Fig. II.12

OBSERVACIONES

- Los líquenes deben de utilizarse dentro de las 48 horas después de su recolección, pasado más tiempo no sirven.
- Debemos elegir aquellos que tienen los colores más vivos y llamativos.



B) Teñimos la lana con plantas del entorno

INTRODUCCIÓN

En nuestro medio podemos encontrar algunas plantas que tienen un poder tintóreo alto y que tradicionalmente se han utilizado para ello. Es el caso de la *Alkanna tinctoria*, amapolas, hiedras (Ver imagen), zanahorias,... Las partes de las plantas empleada pueden ser la raíz, los tallos y hojas, las flores, los frutos o la corteza.

No tiene por qué haber una correlación exacta entre el color de la planta de la que procede y el del tinte resultante. Con esta experiencia pretendemos, por un lado, rescatar algunas de las técnicas tradicionales de teñir en zonas de nuestra provincia (parte Norte de Granada: Sierra de Baza, Huescar, Alpujarra,...) y, por otro, valorar la posibilidad de tal recurso a nuestro alcance.



Hiedra.

b.1. Teñimos con raíces secas de *Alkanna tinctoria*.

DESARROLLO

- Pesamos 50 gramos de raíces secas de *A. tinctoria* por cada 100 gramos de lana que queramos teñir.
- Maceramos estas raíces en alcohol comercial 4 días.
- Vertimos dicho macerado en una olla con agua y hervimos todo durante una hora.
- Se deja enfriar hasta estar templado y se le introduce lana humedecida y previamente mordida con:
 - 15 gr de alumbre/ 100 gr de lana.
 - 3 gr de Bicarbonato Potásico/ 100 gr de lana.
 - 2 gr de ClSn/ 100 gr de lana.
- Hervimos todo una hora nuevamente y luego se deja enfriar.
- Por último, aclaramos la lana teñida.

b.2. Teñimos con los pétalos de amapola (*Papaver rhoeas*).

DESARROLLO

- Echamos cinco cucharaditas de alumbre (mordiente) en el agua (2 litros), removemos y sumergimos la lana en ella. Llevamos hasta el punto de ebullición durante una hora. Sacamos la lana y escurrimos un poco el agua; ahora estará lista para ser teñida con el líquido de los pétalos de amapola.
- Para 100 gr. de lana se cortan 100 gr de pétalos de amapola, que cubrimos de agua y dejamos en remojo un par de horas.
- Las hervimos media hora y las dejamos reposar hasta que el agua esté templada, entonces colamos el líquido.
- Sumergiremos la lana mordida en el líquido filtrado de los pétalos y hervimos 45 minutos todo.
- Dejamos enfriar y aclaramos. La lana adquirirá un color rojo.



b.3. Teñimos con los tallos y hojas de la zanahoria (*Daucus carota*).

DESARROLLO

- Primero usaremos el mordiente con la lana. Según que mordiente empleemos obtendremos un color más amarillento o más dorado:
- Color amarillento: Para 100 gramos de lana usamos cuatro cucharaditas de alumbre y dos de crémor tártaro.
- Color dorado: Para 100 gramos de lana echamos una cucharadita de bicarbonato potásico.
- Tanto si utilizamos un mordiente como otro tendremos que remover los ingredientes en dos litros de agua, sumergir la lana en la mezcla y llevar hasta ebullición durante una hora.
- Cortamos los tallos verdes de las zanahorias (un peso idéntico al de la lana) y los hervimos una hora.
- Dejamos que temple y sumergimos la lana mordida. Hervimos durante 45 ó 50 minutos. Aclaremos.

OBSERVACIONES

- Estas prácticas implican el uso de **mordientes** (necesarios en casi todos los vegetales que tiñen), pero podemos usar **colorantes directos** como los líquenes de la experiencia anterior, algunas cáscaras y agallas, o incluso **colorantes a la tinta** como el índigo.

c) Elaboramos un tinte para el cabello

INTRODUCCIÓN

No sólo podemos obtener tintes para la ropa, también recurriremos a las plantas del medio para elaborar tintes y abrillantadores capilares, así las caléndulas, manzanillas o saúcos nos pueden servir para ello.

Hemos elegido el Saúco (*Sambucus nigra*) o "sazgatillo" -como se lo conoce en Granada- por ser abundante en los alrededores de nuestra ciudad, siempre asociado a lugares con cierta humedad (riberas del Darro, Genil,...) (Fig. II.13).

DESARROLLO

- Recolectamos bayas de Saúco.
- Pesamos 120 gr de las mismas y las trituramos.
- Hervimos 600 ml de agua y la vertimos sobre las bayas.
- Añadimos una cucharadita rasa de bicarbonato potásico y removemos mezclándolo todo.
- Dejamos reposar 2 horas.
- Filtramos y ponemos en tarro de cristal.
- Da una tonalidad azulada-violeta a los cabellos blancos.

OBSERVACIONES

- Para consultar otras plantas con capacidad tintórea ver el Anexo II.1.

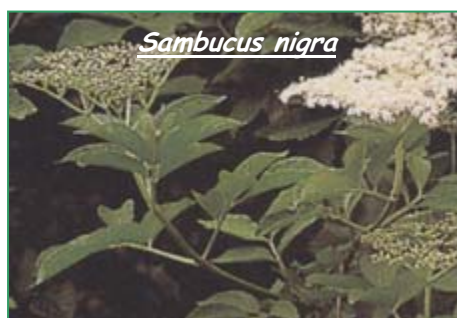


Fig.II.13. Sauco.



2. LAS PLANTAS NOS CURAN

2.1. PREPARAMOS NUESTROS PROPIOS REMEDIOS

OBJETIVOS

- Comprobar y apreciar el poder curativo de las plantas.
- Elaborar algunos remedios para determinadas afecciones.
- Valorar todo el acervo etnográfico asociado a los remedios curativos de las plantas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Aceite esencial.
- Clasificación vegetal.
- Principios activos.

MATERIALES NECESARIOS

- Alcohol cosmético de 96°.
- Vaselina.
- Aloe vera en polvo (triturado).
- Cucharas de madera.
- Esencia y jugo de Aloe.
- Caolín.
- Esencia de caléndula.
- Hojas, flores y esencia de romero.
- Esencia de espliego.
- Esencia de tomillo.
- Agua de rosas y destilada.
- Recipientes (cacerolas, cazos,...).
- Tarros de cristal de diferente tamaño.
- Cajas de petri de cristal pequeñas.
- Pipeta.
- Cuentagotas.
- Hornilla.
- Paños y trapos.
- Maicena.
- Aceite de jojoba.
- Arcilla.
- Plantas de tomillo y espliego.
- Hojas de salvia.
- Hojas de menta.



Fig. II.14. Un tomillo (mejorana).

INTRODUCCIÓN

Por plantas medicinales entendemos aquellas que poseen en su composición una serie de sustancias químicas (principios activos) que tienen efecto farmacológico sobre el organismo. Esto quiere decir que son capaces de aliviar o, en algunos casos, curar enfermedades. Han sido utilizadas desde épocas remotas por culturas muy antiguas.

No se pretende en ésta actividad describir todo el saber etnográfico al respecto, porque sería muy amplio. Sí pretendemos contribuir a la mentalización sobre la necesidad de conservar este legado, a experimentar el poder curativo de las plantas y llegar a la conclusión de que, como en el caso de los tintes, los remedios están a nuestro alcance y podemos fabricarlos con relativa facilidad.

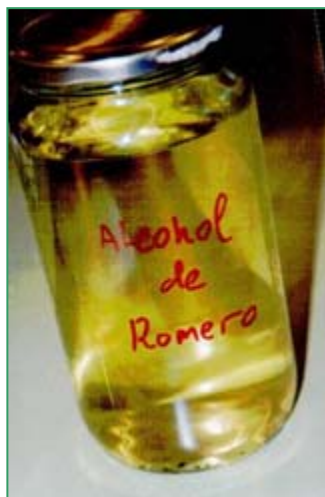
Para más información consultar los Anexos II.2 y II.3.



A) Preparamos alcohol de romero

DESARROLLO

- Añadimos 5 ml de esencia de romero a 100 ml de alcohol de 96°.
- Removemos para mezclar bien y etiquetamos.



Otra forma de hacer alcohol de romero:

- Cogemos 50 gramos de hojas y flores de romero (35 gr de flores y 10 gr de hojas).
- Las ponemos a macerar 12 horas en 100 ml de alcohol de 96°.
- Pasado este tiempo filtramos y etiquetamos (Fig. II.15).

Propiedades: Dolores musculares y reumáticos. Se usa en friegas sobre la zona afectada.

Fig. II.15

OBSERVACIONES

- Aunque con 12 horas macerando ya obtenemos un alcohol de romero adecuado también podemos poner a macerar un mes, resultando un líquido más clarificado y suave.



Fig. II. 16

B) Elaboramos un protector labial

DESARROLLO

- Ponemos 40 gramos de vaselina y 2 gramos de cera virgen en un recipiente al baño maría.
- Removemos hasta que esté líquido, en este momento añadimos una cucharadita rasa de polvo de Aloe vera, 5 gotas de esencia de caléndula y 1 gota de esencia de romero.
- Removemos, sin retirar del fuego, hasta que la mezcla quede homogénea.
- Vertimos el líquido sobre las placas de petri u otros recipientes (pequeñas cajitas de cosmética, tarros pequeños de vidrio, etc. -Fig. II.16-) y dejamos enfriar.
- Cuando la mezcla vuelva a ser sólida estará lista para su uso.

Propiedades: Tanto la caléndula como el polvo de Aloe vera son muy cicatrizantes. La vaselina y la cera tienen propiedades hidratantes y suavizantes para la piel. La esencia de romero actúa como antioxidante, por lo que tendrá propiedades conservantes. El preparado resultante de todo ello es un protector labial para uso diario.

OBSERVACIONES

- En lugar de esencia podemos emplear una infusión (ver Anexo II.3) de caléndula (*Calendula arvensis*) recolectada en el campo, pues es una especie fácil de encontrar en nuestras latitudes. Hervimos en la vaselina dicha planta y filtramos.
- También podemos sustituir la vaselina por la manteca de cacao.



C) Preparamos un emplasto para los dolores lumbares

DESARROLLO

- Mezclamos $\frac{1}{2}$ Kg de arcilla con el agua destilada necesaria para hacer una pasta, tres cucharadas de vinagre de manzana y cinco de alcohol de romero.
- Aplicamos una capa de varios mm sobre la parte afectada y la tapamos con hojas de col y un paño.
- Cuando se seque se retira la arcilla de la zona con un paño humedecido.

Propiedades: Es un antiinflamatorio, disminuye el dolor y relaja mucho la parte afectada. Las hojas de col aguantan hasta 12 horas la humedad del emplasto.

D) Hacemos un dentífrico cicatrizante de encías

DESARROLLO

- Medimos una taza no muy grande de agua y la ponemos a hervir con dos cucharaditas de Aloe vera triturado (en polvo). Removemos la mezcla para disolver el Aloe.
- Al llegar al punto de ebullición retiraremos del fuego para verter sobre ella una cucharada de hojas de salvia y otra de hojas de menta.
- Tapamos el recipiente y lo dejamos reposar unos 10 minutos.
- Pasamos por un colador todo y sobre el líquido obtenido agregamos dos gotas de esencia de Aloe vera y una gota de esencia de romero.
- A continuación añadimos caolín, muy poco a poco y removiendo continuamente la mezcla.
- Cuando adquiera una consistencia pastosa la envasamos en un tarro y etiquetamos.

Propiedades: Ya hemos apuntado las propiedades cicatrizantes del Aloe. La salvia y la menta dan "frescor" al dentífrico resultante y el romero tiene efecto "conservante" sobre la mezcla.

OBSERVACIONES

- El dentífrico obtenido puede durarnos 2 meses sin problemas.

E) Fabricamos una pomada para la inflamación de párpados

DESARROLLO

- Sobre un cazo echamos 3 cucharadas grandes y rasas de maicena (harina de maíz) y 3 cucharadas y media de agua de rosas.
- Removemos a fuego lento. Cuando espese retiramos y añadimos 2 cucharadas más de agua de rosas.
- Removemos y dejamos enfriar (Fig. II.17) antes de envasar y etiquetar.

Propiedades: El agua de rosas es un tónico para la piel y la harina de maíz actúa de "suavizante". El resultado es una pomada relajante y suave.



Fig. II.17. Pomada para inflamación de párpados.

F) Elaboramos una loción para tratar el acné

DESARROLLO

- Ponemos 95 ml de jugo de Aloe vera en un recipiente.
- Añadimos medio ml de esencia de lavanda, dos ml de aceite de camomila y una gota de esencia de tomillo. Removemos y mezclamos.
- Sobre la mezcla añadimos dos ml de aceite de jojoba y medio ml de ácido cítrico.
- Mezclamos nuevamente y reservamos en un tarro de cristal etiquetado.
- Conservar en frío.

Propiedades: Gracias a los principios activos del Aloe el acné del cutis cicatriza muy bien. El resto de aceites son nutritivos e idóneos para la piel grasa. El ácido cítrico es un antioxidante y sirve para conservar el producto.

G) Nos preparamos baños tonificantes de plantas aromáticas

DESARROLLO

- Recolectamos tomillo, romero y espliego (u otro tipo de lavanda).
- Hervimos 5 litros de agua en un recipiente.
- Escaldamos en ella el tomillo, el espliego y el romero a partes iguales hasta completar un kilo (1/3Kg de tomillo, 1/3 de espliego kg y 1/3 de kg de romero).
- La mezcla estará preparada para usar en el baño.

Otra forma de hacerlo:

- Si no se dispone de plantas para recolectar pueden ser sustituidas por el aceite esencial de las mismas.
- Medir 100 ml de alcohol en un recipiente.
- Añadir sobre él 6 ml de esencia de romero, 6ml de esencia de tomillo y 6 ml de esencia de espliego.
- Mezclar todo removiendo y estará preparado para añadir unas gotas al baño.

Propiedades: Tonificante y relajante.



OBSERVACIONES

- Esta segunda forma de hacer el baño tonificante da como resultado un preparado muy concentrado (en realidad un "extracto" -consultar 3.2, *Diseñamos perfumes*-), por lo que solamente será necesario usar varias gotas sobre el agua del baño, a gusto de cada cual.

2.2. ELABORAMOS LICORES CASEROS

OBJETIVOS

- Conocer los componentes básicos de un licor de elaboración casera.
- Hacer licores con productos naturales.
- Valorar las propiedades de este tipo de licores frente a los elaborados con conservantes y colorantes.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Usos y propiedades medicinales de las plantas del entorno (Anexos II.2 y II.3).

MATERIALES NECESARIOS

- Agua destilada.
- Alcohol de uso oral.
- Orujo y/o aguardiente seco, anís seco y vino blanco.
- Azúcar moreno y canela.
- Recipientes de cristal para medir (probeta, matraz,...).
- Botellas de cristal para reutilizar.
- Manojos de varios tomillos, como la mejorana, el tomillo común,...
- Manojos de ruda.
- Manojos de salvia.
- Hierba Luisa.
- Nueces. Nuez moscada molida.
- Raíces de angélica.
- Cominos.
- Manzanilla.
- Membrillos y limones.
- Semilla de cilantro.
- Hierba melisa.
- Canela en rama.
- Cáscara de naranja.
- Granos de café y de clavo.
- Cacerolas de porcelana o barro de varios litros.
- Cucharas de madera.
- Cuchillo.
- Balanza.
- Hornilla.
- Colador.
- Mortero.



INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de licores caseros no necesitamos grandes requerimientos. Puede ser una experiencia fácil y que nos permita disfrutar aprendiendo. La mayoría de nuestros pueblos tienen en su saber popular recetas de licores medicinales, es el caso de todas las que aquí se recogen, efectivos como remedios curativos y muy simples de hacer.



Para obtener un resultado aceptable en todo este proceso es necesario utilizar ingredientes de calidad. Los que usaremos son:

- Alcohol de uso oral: de 90° a 96°.
- Orujo/aguardiente/anís seco: que no contenga turbidez ni impurezas.
- Agua: se aconseja que sea destilada para que reúna las características de pureza y potabilidad.
- Azúcar: evitaremos el azúcar refinado, usaremos azúcar moreno.
- Colorantes naturales: sólo aportan tonos de colores, pero no añaden ninguna propiedad nueva al licor. Algunos usados son el **azafrán** para dar tonalidad amarillenta, el marrón se obtiene al añadir **jarabe de azúcar de caña** acaramelado, el verde se obtiene de hervir las hojas de la **zanahoria**, o de la **espinaca** y filtrando el líquido, la **cochinilla** en polvo aporta un color rojo fuerte, etc.
- Plantas: Frutos, hojas, raíces, etc.

A) Risol

Procedencia: Pueblos de Sierra Mágina y Cazorla (en Jaén), pueblos de la zona Norte de Granada.

DESARROLLO

- Preparamos una infusión (un puñado) de plantas secas de hierba Luisa, manzanilla y 150 gramos de café en medio litro de agua.
- Añadimos a la infusión 1 litro de alcohol de 96° de uso oral, una rama y media de canela y $\frac{3}{4}$ kg de azúcar. Removemos bien.
- Prepararemos en un recipiente aparte 1 kg de azúcar hecho caramelo y lo mezclaremos muy bien con la infusión anterior.
- Se reserva en botella. A medida que pasa el tiempo va tomando mejor cuerpo.

Otra forma de hacerlo: En algunos pueblos de Córdoba este mismo licor sufre alguna variación en su preparación, así es el caso del **ARESOLI**, cuyo proceso de elaboración es el siguiente:

- Echamos en un recipiente (preferiblemente una orza de barro) 1 litro de aguardiente seco, 2 litros de agua, 400 gramos de café molido grueso, 2 ramas de canela en rama, 1 cáscara de naranja, 1 puñado de hierba Luisa y 300 gramos de azúcar. Mezclamos todo.
- En otro recipiente preparamos caramelo con otros 300 gramos de azúcar que añadiremos a la mezcla anterior removiendo de nuevo.
- Dejaremos macerar 8 días, durante los que removeremos cada día el contenido de la orza. Completaremos con agua hasta los tres litros.
- Reservamos en una botella.

Usos y propiedades: se suele tomar como aperitivo, acompañando a otros dulces por Navidad. También se usa contra las náuseas.

B) Aguardiente de tomillo

Procedencia: Extendido en casi toda la península, aunque con variantes de unas zonas a otras.



DESARROLLO

- Mezclamos 10 gramos de salvia, 10 gramos de raíz de angélica, 5 gramos de tomillo y otros 5 de cominos en 1 litro de aguardiente seco.
- Lo dejamos macerar en una botella cerrada y colocada boca abajo 40 días.
- Cada día moveremos el contenido de la botella con suavidad.
- Al pasar este tiempo se filtra el líquido sobre un recipiente y le añadimos medio kilo de azúcar. Removeremos bien antes de reservar nuevamente en botella.

Usos y propiedades: Es muy estomacal, recomendado después de las comidas pues ayuda a hacer la digestión. Igualmente sirve para problemas de flatulencias. Puede acompañar a una infusión de tomillo.

C) Licor de ruda

Procedencia: Provincia de Almería.

DESARROLLO

- En un botella echamos medio litro de anís seco, un terroncito de cal viva y un manojo de tallos de Ruda lavados y troceados.
- Dejar macerar durante un día antes de tomarlo.

Usos y propiedades: se bebe durante una semana en ayunas, sin tomar la cal. De esta manera previene las úlceras estomacales.

D) Licor de mejorana

Procedencia: Zona mediterránea.

DESARROLLO

- Tomamos tres puñados de mejorana y los hervimos en 1 litro de agua con medio kilo de azúcar.
- Dejaremos que se enfríe para añadirle la piel de un limón.
- Agregamos medio litro de alcohol de uso oral y lo dejamos macerar 48 horas en el mismo recipiente.
- Después de este tiempo filtramos y embotellamos.
- Conviene reservarlo en lugar muy fresco.

Usos y propiedades: digestivo y expectorante. Es utilizado también para aromatizar otros licores, especialmente el vermouth.

E) Licor de membrillo

Procedencia: Comarca de los Montes de Granada (Montefrío).

DESARROLLO

- Se cuece kilo y medio de carne de membrillo, cuando estén hechos se reserva litro y medio de este caldo.
- Añadimos al caldo anterior $\frac{3}{4}$ de kilo de azúcar, una ramita de canela y 1 litro de vino blanco. Removemos y ponemos todo al fuego hasta que comience a hervir.



- Después de dos o tres hervores se retira del fuego y se deja enfriar.
- Nos queda añadir $\frac{1}{2}$ litro de anís seco y reservar definitivamente para tomar.

Usos y Propiedades: es antirreumático y previene la arteriosclerosis. Así mismo combate los estados febriles, el insomnio y el cansancio físico e intelectual.

F) Agua de las carmelitas

Procedencia: Se la conoce con el nombre de "vino de las carmelitas" por tener su origen en estos conventos. Se sabe de su existencia desde el siglo XV; actualmente se sigue elaborando.

DESARROLLO

- Maceramos en 2 litros y medio de alcohol puro (96° C) los siguientes componentes:
 - 350 gr de flores frescas de hierba melisa.
 - 75 gr de cáscara de limón o naranja (sin la parte blanca).
 - 40 gr de nuez moscada molida.
 - 40 gr de clavo, sin moler.
 - 40 gr de canela.
 - 20 gr de cilantro.
- Después de 4 días de maceración se filtra con una tela (gasa, lienzo,...).
- Se conserva en botella ámbar, en un lugar fresco y seco.

Usos y Propiedades: para combatir las malas digestiones. Se toma una cucharadita de té después de las comidas, dos veces por día. (antiguamente se recomendaba tomarlo después de las comidas en tiempos de epidemias, disenterías y fiebres).

OBSERVACIONES

- Todos los licores presentados deben ser consumidos antes de seis meses, pues no tienen conservantes ni otros aditivos y pueden estropearse después de ese tiempo.
- Si queremos que los licores nos duren sin perder propiedades será importante el embotellamiento: si usamos tapones de corcho los sumergiremos en alcohol previamente y las botellas las pasteurizaremos al baño maría a unos 65 °C.



Elaborando licores caseros

Fig. II.18



3. LAS PLANTAS NOS EMBELLECEEN

3.1. EXTRAEMOS ACEITES ESENCIALES SEGÚN MÉTODO TRADICIONAL

OBJETIVOS

- Aprender la técnica de extracción de aceites esenciales de plantas aromáticas por arrastre de vapor.
- Valorar este recurso.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Alambique.
- Destilación.
- Plantas aromáticas.
- Aceite esencial.



Fig. II.19
Alambique.

MATERIALES NECESARIOS

- Extractor de esencias (emplearemos uno de capacidad para tres arrobas. Ver Fig. II.19 y II.20).
- Parrilla-fogón.
- Bombona de butano.
- Goma para regar.
- Plantas aromáticas.
- Agua.
- Botellas o botes de cristal.



Fig. II.20

INTRODUCCIÓN

La región mediterránea, y en concreto el sur de la península ibérica, es una zona ideal para la recolección de plantas aromáticas ya que presentan una alta concentración de esencias. Granada no es una excepción; aunque no de una manera muy extendida, tradicionalmente se han recolectado plantas en algunas zonas de nuestra provincia para la obtención de aceites esenciales (es el caso de Dílar o de pueblos del entorno del Parque Natural de Huétor). Ahora es una actividad en desuso, por ello vemos de interés la práctica planteada pues, por un lado, nos permite "rescatar" dicha actividad y, por otro, valorar las posibilidades de este recurso.



Las plantas que se han venido usando son las que más abundan en nuestro bosque mediterráneo (Ver Fig. II.21):

- ❑ **Lavandas:** florecen desde Julio hasta Septiembre y se recolecta las inflorescencias.
- ❑ **Mejorana:** florece en verano, se recolectan las partes superiores de la planta y las flores.
- ❑ **Otros tomillos:** florecen en primavera, se recolectan tanto las hojas como las flores.
- ❑ **Romero:** flores todo el año. Las mejores recolecciones se hacen en Diciembre y en primavera. Se recolecta tanto la hoja como la flor.
- ❑ **Salvia:** florece en Mayo y se recolectan hojas y flores.

DESARROLLO

- Recolectamos la planta en el momento de su floración óptima, procurando no arrancar la raíz. Para el destilador de la figura II.20 necesitamos 3 arrobas.
- Rellenamos el tonel completamente (Ver Fig. II. 19), presionando si es necesario, y lo tapamos.
- Llenamos la zona del serpentín con agua corriente (entrará por la goma y saldrá por el aliviadero) (Ver Fig. II.20).
- Cubrimos la base del tonel con ladrillo refractario y arena alrededor de la parrilla-fogón y la encendemos.
- Esperaremos el tiempo necesario (unas 3 horas y media o cuatro) en el transcurso del cual destaparemos el tapón del recipiente recolector de esencia de tanto en tanto, así iremos recogiendo el agua perfumada que sale primero (el aceite flota sobre ella), y que podemos reservar para otros usos (jabones, colonias,...).
- Cuando comienza a salir la esencia (aceite) significa que ya ha salido toda el agua y que el proceso ha concluido; lo iremos reservando en botellas o tarros de cristal para otros usos (perfumes y cosmética, remedios curativos, jabones, perfumado de papel reciclado,...).

OBSERVACIONES

- El método descrito está basado en la forma de destilar las esencias de los pueblos de alrededor de Granada. El alambique utilizado es una maqueta más pequeña que las originales, pero idéntica en el procedimiento.
- Esta experiencia requiere de un permiso para recolectar tal cantidad de aromáticas, pero se pueden utilizar otros alambiques más pequeños, que requieran mucha menos cantidad de planta recolectada.
- Por cada tres arrobas de planta podemos sacar $\frac{1}{4}$ litro de esencia (si la planta está en condiciones y recolectada en su momento).



Fig. II.21. Salvia.



3.2. DISEÑAMOS PERFUMES

OBJETIVOS

- Elaborar nuestros propios perfumes con las esencias extraídas de las plantas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Aceite Esencial.
- Dilución.

MATERIALES NECESARIOS

- Aceites esenciales de distintas plantas (lavanda, romero, bergamota, cedro, pino, limón, neroli -azahar-, vetiver, sándalo, malva, jazmín y otros,...).
- Alcohol cosmético de 96°.
- Agua destilada.
- Glicerina.
- Pipetas.
- Embudos.
- Varillas agitadoras (o cucharitas).
- Papel de filtro.
- Matraces.
- Botes de cristal ahumado.
- Tarros para perfumes (Ver Fig. II.22).
- Frigorífico.



Fig. II. 22

INTRODUCCIÓN

Si buscamos la etimología de la palabra perfume veremos que deriva del latín, *per-fumum* = humo, vapor. La especie humana conoce desde la época prehistórica que determinadas plantas (cortezas, maderas, resinas,...) al ser quemadas desprendían un olor agradable o intenso. Pero no fue hasta la civilización egipcia donde se encuentran por primera vez datos gráficos referentes al uso de perfumes, tanto en el ritual con las personas fallecidas como a nivel profano, en la cosmética.

A partir de aquí, muchas civilizaciones y culturas han utilizado los perfumes, siendo un ejemplo de ello los musulmanes; así el agua de rosas o la destilación son un legado de ellos.

Las esencias empleadas en la fabricación de perfumes se obtienen tanto de las partes florales (lavanda, azahar), como de las raíces y bulbos (Iris, Vetiver), de los frutos (clavo), de la corteza, resinas y maderas (pino, cedro, jara, sándalo, canela), de musgos (musgo de encina), o de origen animal (almizcle, ámbar).

Actualmente la fabricación industrial de perfumes incluye unas sustancias químicas añadidas que hacen de fijador, son los aldehídos, ellos provocan que la permanencia del perfume en la piel sea mayor y que el olor dure mucho más tiempo.

Intentaremos en esta práctica elaborar perfumes de una manera artesanal, sin "aditivos" artificiales. Se propone un ejemplo de cada variedad y diluciones posibles (mirar **Anexo II.4**).

Para cualquiera de las mezclas que hagamos conviene tener presente las **indicaciones dadas en el Anexo II.4**. Así debemos elegir unas esencias que contengan las "notas de salida o de cabeza", que serán de carácter muy volátil; también elegiremos las esencias (o esencia) que formen el cuerpo, el corazón del perfume, estas suelen ser florales como las lavandas, el romero, la malva, etc. Igualmente conviene que en el total se incluya alguna esencia que tenga propiedades fijadoras de forma natural y que puedan retener el "cuerpo" por tener un comportamiento poco volátil. Estas pueden ser vetiver, pachulí, lirio, vainilla,...



Con todo ello comprobaremos una de las aplicaciones más usadas de los aceites esenciales, la elaboración de perfumes, y disfrutaremos experimentando que podemos diseñar nuestros propios perfumes a nuestra medida.

A) Perfume de toilette (Son los perfumes más concentrados que hay en el mercado).

Esencia.....50 ml
Alcohol cosmético 96°.....500 ml

DESARROLLO

- Elegiremos una esencia, o una mezcla de ellas (teniendo presente las indicaciones del Anexo II.5), y mediremos un total de 50ml con ayuda de las pipetas (una para cada aceite esencial). Depositaremos todo en un matraz.
Proponemos la siguiente **composición**:
 - 38 ml de esencia de lavanda
 - 6 ml " " " limón
 - 5 ml " " " azahar
 - 1/4 ml " " " mejorana
 - 1/2 ml " " " cedro
 - 1/4 ml " " " vetyver
- Mezclamos moviendo circularmente el matraz hasta adquirir una solución homogénea del conjunto de esencias (si es preciso usaremos agitador o cucharita).
- Añadimos a estas esencias 2/3 partes del alcohol (333 ml), removiendo continuamente el matraz de forma circular para adquirir una mezcla totalmente homogénea (nos puede llevar una media hora).
- Terminamos de añadir el resto del alcohol sobre la mezcla anterior, de forma muy suave resbalando por las paredes del matraz para que no aparezca turbidez, y seguimos moviendo hasta conseguir una homogeneización de todos los componentes.
- Cuando esté hecha la dilución la pasaremos a botes de cristal topacio (ahumado) de forma que la luz no penetre en el perfume y rompa los "acordes".
- Etiquetamos el frasco con la fecha de elaboración y lo llevamos al frigorífico (a unos 4°C) durante un periodo mínimo de maceración de 20-30 días.
- Transcurrido este tiempo filtramos el contenido con papel de filtro y la ayuda de un embudo. Si ha aparecido turbidez emplearemos Mg-Carbonato para clarificar completamente.
- Reservamos el perfume en tarros apropiados para su uso.
- Esta forma de proceder se repite en los siguientes perfumes, sólo hay ligeras variaciones.

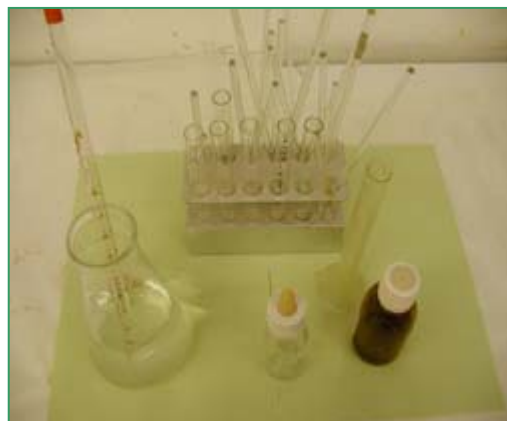


Fig. II.23. Material para elaboración de perfumes.



B) Agua de toilette (Es la forma más adaptada a nivel comercial)

- Esencia.....35 ml
- Alcohol cosmético 96°.....450 ml
- Agua destilada.....50 ml

DESARROLLO

- Mezclar en un matraz las esencias elegidas, según se indica en el apartado A) anterior.
- Proponemos la **composición** siguiente:
 - 15 ml de esencia de bergamota.
 - 4 ml " " " madreselva.
 - 4 ml " " " limón.
 - 2 ml " " " rosa.
 - 4 ml " " " jazmín.
 - 2,5 ml de esencia de flor de jara.
 - 3 ml de esencia de lis.
 - 1/2 ml " " " lirio.
- Al igual que en el caso anterior, añadimos al conjunto de esencias 2/3 partes del alcohol (300 ml) e iremos moviendo el matraz circularmente hasta homogeneizar la solución.
- Mezclamos el resto del alcohol (150 ml) con los 50 ml de agua destilada y lo añadimos a la mezcla anterior, resbalando con cuidado por los bordes del matraz para que no aparezca turbidez y removiendo en todo momento.
- El resto de pasos no difieren del protocolo a seguir para el Perfume de Toilette.



Fig. II.24.
Lirio.

C) Agua de colonia (usada como colonia de uso diario).

- Esencia.....15 ml
- Alcohol 96° cosmético.....400 ml
- Agua destilada.....100 ml

DESARROLLO

- Precedemos como en los casos anteriores. Mezclamos las esencias a utilizar en un matraz. Proponemos la siguiente **composición**:
 - 5 ml de esencia de verbena
 - 8 ml " " " bergamota
 - 1,5 ml " " " limón
 - 1/4 ml " " " mejorana
 - 1/4 ml " " " pachouli

D) Colonia infantil (Interviene una sustancia humectante para evitar el desecamiento de la piel del niño).

- Esencia.....5ml
- Glicerina (humectante).....7,5 ml
- Alcohol cosmético 96°C.....350 ml
- Agua destilada.....150 ml



DESARROLLO

- Proponemos la siguiente **composición**:
 - 4,25 ml de esencia de mandarina.
 - 1/2 ml " " " limón.
 - 1/4 ml de esencia de cedro.
- Se actúa como en los casos anteriores, la única diferencia es que añadimos un humectante al agua y al alcohol restante.

OBSERVACIONES

- Los perfumes y colonias obtenidos en esta práctica son totalmente naturales, no contienen fijadores químicos (como es el caso de los aldehídos), aunque sí otras esencias que hacen esta misma función (lirio, vetyver, patchouli, cedro,...), por lo que el olor no perdura tanto tiempo como en las colonias comerciales.
- Los perfumes de tradición más oriental llevan una menor proporción de alcohol en su composición y más proporción de aceites, por lo que son más "grasientos", pero mucho mejor para la piel, porque no producen alergias y, además, hidratan. Podemos obtener perfumes de estas características retirando proporcionalmente volumen de alcohol a las recetas señaladas, y añadiendo aceites base en su lugar, como el de almendras, jojoba, albaricoque, aguacate, etc., ya que actúan de fijadores del olor y de "vehículos" de penetración en la piel del resto de esencias.
- Para la colonia de niño chico podemos utilizar sorbitol como sustancia humectante en lugar de la glicerina, en las mismas proporciones y con el mismo efecto.
- En los perfumes realizados en la práctica se ha evitado utilizar esencias de origen animal como el almizcle, el ámbar, el civeto o el castóreo (todas muy fijadoras del olor) por no contribuir a la persecución de dichos animales. Estas esencias pueden ser sustituidas por imitaciones muy conseguidas de sustancias químicas de síntesis. Así se imita el almizcle (si lo usamos procuraremos que no sea el xileno de almizcle, incluido como Producto Orgánico Persistente -POP- y tóxico según la UE). En base a esto se pueden proponer otras combinaciones que contengan dichas esencias de origen animal. Algunos ejemplos son:
 - Jazmín, rosa, lirio, limón, grosellero negro, ámbar y flor de la jara.
 - Nardo, jazmín, musgo de encina, almizcle, sándalo y melocotón.
 - Lavanda, ámbar, limón, tila.
 - Mandarina, castóreo, jazmín y rosa.
 - Azahar, jazmín y almizcle.
 - Tomillo, limón, pino y almizcle.
 - Fresa, rosa, jazmín, naranja y ámbar.

NOTA: El secreto para todas estas mezclas es la PROPORCIÓN equilibrada en la que se combinen las esencias que las componen, para lograr perfumes "personales", al gusto de quien los diseña. Las proporciones propuestas se pueden modificar y rediseñar de otra forma.



3.3. FABRICAMOS OTROS PRODUCTOS DE COSMÉTICA NATURAL

OBJETIVOS

- Obtener nuestros propios productos cosméticos naturales.
- Valorar estos diseños frente a los comerciales y sopesar sus ventajas (menos agresivos para la piel, elaborados con productos locales y no patentados en experimentación animal).

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Anexos II.2 y II.3

MATERIALES NECESARIOS

- Pétalos de rosas rojas perfumadas.
- Hojas secas de fresas.
- Bórax, arcilla en polvo y bicarbonato sódico.
- Copos de avena.
- limón y pepino.
- Ácido glicólico.
- Vodka.
- Yogur.
- Lanolina.
- Cera de abejas.
- Aceites de: almendras, albaricoque, sésamo, melocotón, hipérico, oliva, ricino, germen de trigo, maíz, manzanilla, coco, árbol del té y jojoba.
- Vaselina.
- Vinagre de manzana.
- Huevos.
- Glicerina.
- Yodo.
- Bórax.
- Clorofila hidrosoluble.
- Esencias de: rosas, menta, melocotón, azahar, lavanda, romero y bergamota.
- Agua destilada.
- Colador de tela.
- Cazos y cacerolas de distintos tamaños, y tarros o recipientes de cristal.
- Batidora.
- Varillas agitadoras y cucharas.
- Hornilla.
- Balanza.



Fig. II.25

INTRODUCCIÓN

En la misma línea que todo este capítulo, pretendemos demostrar, en las prácticas que se plantean a continuación, que podemos elaborar nuestros propios productos cosméticos de una manera artesanal y que dichos productos son más sanos y menos agresivos que los ofrecidos por muchas marcas comerciales. Además, los productos utilizados no proceden de ningún animal o vegetal vulnerable o en peligro, tampoco están patentados ni experimentados sobre animales de laboratorio.



A) Agua de rosas (loción y agua perfumada)

DESARROLLO

- Sobre un recipiente ponemos 20 gr de pétalos de rosas rojas (con olor).
- Le añadimos 250 ml de agua destilada previamente hervida y lo dejamos reposar unas 2,5 horas.
- Pasamos todo por un colador, presionando los pétalos y extrayéndoles el jugo en un tarro de vidrio.
- Añadimos al líquido obtenido 3 gotas de esencia de rosas, etiquetamos el frasco y estará listo para usar.

B) Loción de hierbas para el afeitado

DESARROLLO

- Pesamos 50 gr de hojas de fresas y 5 gramos de hojas de geranio.
- Vertimos sobre ellas 150 ml de agua destilada hirviendo y dejamos reposar 4 horas y media.
- Mientras tanto calentamos al baño María 150 ml del agua de rosas elaborada en la práctica anterior.
- Cuando esté caliente añadimos una cucharadita de Bórax y removemos hasta que se disuelva totalmente.
- Retiramos el recipiente del baño María y añadiremos a éste el agua de hojas de fresas y geranio previamente pasada (prensándola) por colador.
- Añadiremos una gota de esencia de romero y otra gota de esencia de menta.
- Etiquetamos y conservaremos en frío.



Fig. II.26. Elaborando productos de cosmética natural.



C) Mascarilla de avena para el cutis (suavizante)

DESARROLLO

- Ponemos 3 cucharadas de copos de avena en un mortero y los machacamos.
- Los echamos sobre un recipiente con 30 ml de agua de rosas y hacemos una pasta.
- Añadimos 2 gotas de esencia de rosas y 1 gota de esencia de romero.
- Reservamos en frasco de vidrio y etiquetamos. Se usa durante 20 minutos sobre el cutis.

D) Mascarilla de huevos, pepino, limón y menta (pieles grasas)

DESARROLLO

- Exprimimos el zumo de un limón y retiramos 10 ml a un recipiente.
- Cortamos un pepino en trozos pequeños y lo añadimos a los 10 ml de limón.
- Batimos 3 claras de huevos y las ponemos a punto de nieve; cuando estén las añadiremos a los ingredientes anteriores.
- Aparte mezclamos 4 cubitos de hielo, 10 ml de vodka, 8 gotas de esencia de menta y 1 gota de esencia de romero; cuando estén bien mezclados estos ingredientes los agregamos a los anteriores y batimos todo junto.
- Usaremos inmediatamente la mascarilla sobre el cutis durante 15 minutos.

E) Crema de azahar y aceites de oliva, albaricoque y almendras (pieles secas)

DESARROLLO

- Derretimos en un recipiente, y al baño María, 15 ml de lanolina, 10 gr de cera de abejas y 5 gramos de vaselina (Ver Fig. II.27).
- Añadiremos sobre ella 15 ml de aceite de almendras, 5 ml de aceite de oliva y 10 ml de aceite de albaricoque. Mezclaremos bien.
- En otro recipiente ponemos 20 ml de agua, una pizca de bórax, media cucharada de glicerina y una cucharada de germen de trigo. Mezclamos y añadimos a la solución anterior.
- Una vez bien homogeneizado todo, añadiremos 5 gotas de esencia de azahar y 1 gota de esencia de romero.
- Etiquetar y reservar en un tarro. Se debe de usar sobre el cutis unos 20 minutos, al acabar el día.



Fig. II.27

F) Mascarilla de yogur, germen de trigo, rosas, aceite de oliva y aceite de almendras (nutritiva y relajante)

DESARROLLO

- Ponemos 2 cucharadas de yogur sobre un recipiente.
- Agregamos los pétalos deshojados de 2 rosas rojas olorosas, 40 ml de aceite de almendras dulces y una cucharadita de aceite de oliva. Mezclamos.



- Añadiremos a la mezcla anterior 4 cucharadas de germen de trigo y batiremos todo.
- Completaremos con 1 gota de esencia de lavanda y otra gota de esencia de romero.
- Para conseguir una textura pastosa iremos añadiendo agua de rosas hasta que se pueda trabajar bien la masa.
- Aplicar inmediatamente sobre la cara unos 20 minutos.

G) Mascarilla de yogur para la limpieza del cutis

DESARROLLO

- Poner el contenido de un yogur sobre un recipiente y mezclarlo con una cucharadita de copos de avena triturados en mortero.
- Añadimos 10 ml de aceite de germen de trigo y mezclamos.
- A la pasta anterior iremos agregándole caolín y removiéndola hasta conseguir una masa que no quede muy espesa.
- Se aplica sobre la cara dando masaje facial de unos 10 minutos. Se deja actuar 5 minutos más y después retiraremos la mascarilla con un trapo húmedo.

H) Preparado de aceites para eccema seborreico/soriasis

DESARROLLO (para 100 ml de producto)

- Mediremos 74 ml de aceite de jojoba y lo pondremos sobre recipiente de cristal.
- Iremos añadiendo 15 ml de aceite de manzanilla, 6 ml de aceite de ricino, 1 ml de aceite de germen de trigo, 2,5 ml de aceite de maíz, 1/2 ml de aceite del árbol del té, 1/2 ml de aceite de aguacate, 1/4 ml de esencia de lavanda y 1/4 ml de esencia de rosas. Mezclamos bien con varilla agitadora.
- Cuando la mezcla esté homogénea, añadiremos una gota de esencia de lirio, agitaremos nuevamente, reservamos en tarro de cristal y etiquetamos.
- Se usa después del baño, dando masaje sobre la piel de forma que ésta asimile bien los aceites. También tiene propiedades nutritivas.

I) Crema contorno de ojos

DESARROLLO

- Ponemos sobre un recipiente 40 ml de aceite de melocotón, 50 ml de aceite de germen de trigo, 10 ml de aceite de hipérico y 60 gotas de esencia de melocotón. Mezclamos.
- Derretimos al baño María 75 ml de lanolina, cuando esté líquida añadimos a este baño todos los ingredientes anteriores homogeneizando la mezcla.
- Dejar reposar en un tarro de cristal 24 horas.
- Aplicar sobre el contorno de ojos en masajes circulares.

J) Crema de aceite de coco para manchas de sol

DESARROLLO

- En un recipiente mezclamos al baño María 5 cucharadas de aceite de coco, 1 cucharada de aceite de oliva, 1 cucharada del zumo de un limón, 1 cucharada de perejil seco y picado y 1 gr de ácido glicólico.



- Cuando esté todo homogeneizado retiramos del baño y dejamos enfriar.
- Guardar en recipiente de cristal y etiquetar.
- Usar sobre las manchas de la piel dejando actuar 15 minutos.
- Mantener el preparado en lugar frío y seco.

K) Crema protectora y bronceadora

DESARROLLO

- Mezclar 1 taza de aceite de sésamo, media taza de vinagre de manzana, una cucharadita de yodo, 3 gotas de esencia de lavanda y 1 gota de esencia de bergamota.
- Reservar y etiquetar en tarros de cristal.
- Agitar antes de usar.

L) Crema para manos

DESARROLLO

- En un cazo ponemos a hervir 250 ml de agua.
- Cuando empiece la ebullición echamos tres cucharadas de copos de avena y removemos hasta conseguir una pasta homogénea.
- Añadimos una pizca de levadura de cerveza, una cucharadita de agua de rosas, 2 gotas de esencia de azahar y 1 cucharadita de aceite de hipérico.
- Agitamos antes de aplicar sobre las manos 20 minutos. Enjuagamos con agua y dejamos que las manos sequen al aire.

M) Sales para el baño

DESARROLLO

- Echamos en un cazo 50 gr de Bicarbonato sódico y una pizca de bórax.
- Añadimos una cucharadita de arcilla en polvo y media cucharadita de clorofila hidrosoluble. Mezclamos todo.
- Agregamos 5 gotas de esencia de bergamota, 10 gotas de esencia de azahar, 2 gotas de esencia de mandarina, 1 gota de esencia de jazmín, 2 gotas de esencia de cedro, 4 gotas de esencia de limón y 1 gota de esencia de romero (también vale cualquier mezcla de esencias de varias frutas como el melocotón, las fresas, etc). Removemos bien.
- Reservar en bote y etiquetar.
- Se usa una cucharada por baño (adquirirá un leve tono verdoso debido a la clorofila hidrosoluble, de la que se puede prescindir si no se quiere dar ningún tinte al producto).

OBSERVACIONES

- Las recetas presentadas en este apartado tienen una caducidad rápida, porque no llevan ningún aditivo ni conservante sintético. No obstante, aquellas que contienen esencia de romero en su fórmula perdurarán más tiempo, pues el romero tiene cierto efecto conservante sobre el producto.
- Por ello, se recomienda reservarlas en el frigorífico un máximo de 7 días, o consumirlas en el momento de elaborarlas; como en aquellas recetas en las que se indica que se apliquen inmediatamente, sólo en el día.



- Para la correcta preparación de estos productos es muy importante que todas las mezclas estén bien hechas, pues de lo contrario puede que no espesen correctamente.
- Algunos aceites como el de tomillo y eucalipto deben ser usados con moderación por su toxicidad.

4. CON LAS PLANTAS PARTICIPAMOS: EL VIVERO DE SEMILLA AUTÓCTONA

OBJETIVOS

- Construir un vivero de planta autóctona.
- Sensibilizar sobre el valor de nuestros bosques autóctonos.
- Defender el medio natural mediante prácticas de repoblación en el campo.
- Potenciar la curiosidad investigadora y el trabajo en grupo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Características del bosque mediterráneo. Flora representativa.
- Tipos de frutos y semillas.
- Anexo II.5.

MATERIALES NECESARIOS

- Azadas y palas.
- Escarbadores.
- Tijeras de podar.
- Manguera.
- Regadera.
- Tetra-brik.
- Alvéolos de siembra.
- Frigorífico.
- Recipientes de cristal.
- Sustratos (tierra, turba, mantillo, estiércol o compost, arena).
- Frutos (o semillas) de diferentes plantas recolectadas en el entorno (bellotas, piñones, arilos, sámaras, etc.).
- Recipientes-semilleros.
- Etiquetas adhesivas.
- Rotuladores indelebles.
- Libreta o bloc de notas.
- Hornilla.
- Ácidos (ClH, SO_4H_2).
- Papel de lija (no muy gruesa).
- Un lugar para el cultivo (terraza, jardín, patio, huerto, el propio entorno o bosque cuando la siembra la hacemos directamente).



Fig. II.28



INTRODUCCIÓN

Poner en práctica un vivero y las tareas que conlleva asociadas es una actividad que entronca plenamente con los objetivos últimos de la Educación Ambiental (adquirir sensibilidad ante los problemas ambientales, acercarnos a nuestro entorno de forma afectiva, entender el medio como un todo o sistema -ecosistema-, desarrollar el trabajo



grupal y participativo, resolver problemas y participar de forma activa). Además la experiencia, en la misma línea que las planteadas en este libro, presenta la ventaja de poder adaptarla al medio cercano y concreto de las personas que participen en su realización. Así, con ella podemos hacer converger tres objetivos:

- Sensibilizar **EN** el medio.
- Sensibilizar **SOBRE** el medio.
- Educar **A FAVOR** del medio.

Es importante tener en cuenta varios factores para la correcta realización de las actividades aquí planteadas:

- a) La organización y la planificación se convierten en aspectos fundamentales de un vivero.
- b) Nuestro vivero irá cambiando a medida que lo hagan las estaciones del año: En **invierno** se desarrollarán tareas de tratamiento y recogida de algunas semillas (pocas), también se hace un sembrado en el campo de esquejes de especies de bosque ripario y tareas de mantenimiento. En **verano** será necesario un riego más frecuente, sombreado de las plantas y limpieza de hierbas. En **primavera** hay una siembra importante de las semillas de esta época, se abona y se desarrollan tareas de mantenimiento (riego, quitar hierbas,...). Por último, en **otoño** se recogen muchas semillas, se tratan y se plantan otras, igualmente se hace el trasplante al campo de las plantas del año anterior (repoblación).
- c) Por las características de las semillas de las especies del bosque mediterráneo, que presentan distintos tipos de latencias -simples y complejas, ANEXO II.5-, conseguir un número significativo de especies germinadas nos llevará tiempo (puede que varios años), por lo que no podemos plantearnos un vivero a muy corto plazo.

DESARROLLO

- Citaremos en este apartado, por orden alfabético, los tratamientos de semillas de las plantas más significativas de nuestro bosque autóctono.
- Para el desarrollo de las tareas es necesario consultar previamente el Anexo II.5 (A y B).

ABEDUL (*Betula*)

- La semilla recolectada en verano (*B. péndula*) de las ramas y conservada en lugar seco, se puede sembrar en otoño sin tratamiento alguno. Sembraremos en "eras" de vivero o en recipientes alargados sin cubrir apenas la semilla, pero manteniéndola húmeda constantemente. La germinación tiene lugar en pocos días. Si no mantenemos las semillas siempre húmedas, podemos "acolchar" cubriéndolas con hierba y hojas, ello ayudará a mantener el frescor necesario para la germinación.
- Las plantitas de abedul son muy delicadas en sus primeros días, necesitando la humedad y el riego permanentes.
- Hay otras especies de abedules cuya semilla madura en primavera (por ejemplo, *B. nigra*), pero que no encontramos en nuestro entorno, por lo que no mencionaremos su tratamiento.



ABETO-PINSAPO (*Abies pinsapo*)

- Recogeremos las semillas del suelo, en los meses de Septiembre-Octubre. No conviene sembrar en otoño por lo que debemos guardar la semilla, bien seca, en recipientes herméticos y en el frigorífico, pues son necesarias temperaturas entre 0-4°C; ello contribuye a la posterior germinación y a que aguante 1 ó 2 años.
- Se recomienda hacer la siembra a finales de Marzo, en recipientes de tetra-brik, tras una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda durante dos meses (ya que estas semillas presentan letargo interno).
- La germinación es lenta y afecta a un 40-50% de las semillas sembradas.

ACEBUCHE (*Olea europaea*, var. *sylvestris*)

- El fruto se recolecta de las ramas en los meses de Noviembre-Diciembre y se puede reservar en recipiente hermético en el frigorífico, a unos 2°C.
- Antes de la siembra es necesario hacer una ESCARIFICACIÓN MECÁNICA para vencer la impermeabilidad de la cubierta. Para ello podemos usar papel de lija. La siembra se hará en Marzo en tetra-brik.
- Igualmente podemos reproducirlo por estaquillado (ver VEGETACIÓN RIPARIA).

AGRACEJO (*Berberis hispánica*)

- Los frutos se recogen a mano en otoño o principios de invierno. Son bayas con una parte carnosa que contiene sustancias inhibitoras de la germinación, por lo que habrá que limpiarlas (directamente con las manos, o macerando en agua y extrayendo la pulpa). De esta forma podemos conservarlo a unos 0°C en recipientes bien cerrados.
- Es necesaria una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda a 4°C durante 30 días, tras la cual las semillas se siembran en primavera en tetra-brik.
- También se puede hacer una siembra directamente del fruto tras su recogida en otoño, aunque es más susceptible de ataque por hongos.

ALADIerno (*Rhamnus alaternus*)

- Los frutos maduros se recogen a mano a finales de verano.
- Las semillas presentan letargo interno, por lo que necesitan una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda 90 días a 4°C (en el frigorífico), tras la cual se pueden sembrar en los alvéolos o en brik.

ALGARROBO (*Ceratonia siliqua*)

- Recogemos el fruto (algarrobas) directamente del árbol o del suelo en verano. Estos se conservan bien varios meses en sitios secos y frescos. Para obtener las semillas o garrofines se deben extraer de las algarrobas, pudiéndose conservar en los mismos lugares que éstas.
- La semilla presentan unas cubiertas muy duras por lo que son necesarios los tratamientos presiembra, habiendo varias posibilidades:
 - a) SUMERGIR la semilla en SO_4H_2 concentrado una hora y luego en agua durante 24 horas.
 - b) HERVIR agua y echar las semillas a continuación. Las dejaremos enfriar en el mismo agua 24 horas.
- Se suelen sembrar en primavera, dándose la germinación en el mes siguiente a la siembra.
- En la primavera del año siguiente haremos el transplante desde los tetra-brik a otros recipientes más grandes (bolsas de basura, cajas de plástico,...), recortando con las tijeras de podar, las raíces, pero sin tocar las partes aéreas. Después de 4



años, las plantas estarán listas para ser repobladas en el medio (será necesario alternar pies de plantas masculinos y femeninos para que puedan reproducirse, ya que es un árbol dioico).

ALMEZ (*Celtis australis*)

- Recolectamos en invierno los frutos maduros y limpiamos inmediatamente (podemos comerlos para extraer la semilla).
- Los SUMERGIMOS 20 minutos en ácido ClH y 10 minutos en agua antes de sembrarlos en los alvéolos (o tetra-brik) en otoño. Los frutos se pueden conservar enteros en lugares frescos y secos.
- También podemos vencer el letargo interno de la semilla mediante una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda 90 días, a 4°C en el frigorífico. Incluso se pueden estratificar los frutos como tales, pero responden peor al proceso de germinación que las semillas limpias.
- La germinación se da en la primavera siguiente.
- Esta planta presenta un alto índice de semilla vana, por lo que la germinación se ve mermada.

CHOPOS (*Populus*), SAUCES (*Salix*), SAUCOS (*Sambucus*)... VEGETACIÓN RIPARIA en general

- Los árboles típicos del bosque ripario se propagan muy bien por ESTAQUILLADO, aunque se pueden también sembrar de semilla (ver ANEXO II.5).
- Las estaquillas se preparan en invierno, cuando la savia de la planta está "adormecida", para ello cortaremos varas jóvenes de unos 35 cm de largo, procurando que el corte sea entre dos nudos y con cierta inclinación, así el agua no será retenida con facilidad, evitando infecciones de hongos.
- Las estaquillas se enterraran unas $\frac{3}{4}$ partes de su altura en zonas próximas a los cauces de agua.
- Las semillas se recogen en primavera nada más madurar y tienen que sembrarse seguidamente ya que se secan con mucha facilidad.

CORNICABRA (*Pistacia terebinthus*)

- Las semillas presentan una cubierta impermeable, que impide su germinación, por ello hay que hacer tratamientos previos.
- El método utilizado es la ESCARIFICACIÓN MECÁNICA, que consiste en "romper" las cubiertas de la semilla para que pueda penetrar el agua. Ello se consigue lijando, con papel de lija no muy grueso, la parte externa de la semilla, cuidando de no penetrar en la zona más carnosa.
- A continuación haremos una HIDRATACIÓN en agua 24 horas antes de sembrar en los brik (3 ó 4 semillas por recipiente).
- También podemos sumergir en ácido sulfúrico durante 6 horas las semillas, y a continuación hidratarlas 24 horas en agua antes de sembrarlas definitivamente.

DURILLO (*Viburnum tinus*)

- Los frutos maduran hacia finales del verano-principios del otoño, época en la que debemos recogerlos y macerarlos un tiempo en agua para extraer la parte carnosa de la drupa.
- Son semillas de germinación muy lenta, por lo que necesitan de una ESTRATIFICACIÓN DOBLE, primero en arena húmeda o turba durante 90 días a



20-30 °C , ello induce la producción de raíces. Seguirá otra estratificación a unos 2-4°C, que favorecerá la producción de tallos.

- La siembra se hace en primavera, o finales de verano-principios de otoño.
- Los recipientes deben de cubrirse con restos vegetales muertos (acículas, paja, etc.).

ENCINA y demás árboles del *Gen. Quercus*

- Es el género más representativo del bosque mediterráneo, y el más afectado por causas antrópicas. Si a ello sumamos que presentan un crecimiento muy lento en el medio natural, concluiremos que es importante contribuir a su siembra en el campo.
- Todos producen bellota de fruto.
- Las recogeremos en otoño de los árboles, desechando aquellas que presenten hongos o estén infectadas por algún insecto.
- Para una mejor germinación haremos una HIDRATACIÓN en agua de 8 a 12 horas una vez que hemos retirado el capuchón. Ello también permitirá descartar las que floten, pues son las que no se encuentran en buen estado.
- Sembraremos en tetra-brik o en alveolos profundos -dos o tres bellotas por recipiente-, enterrándolas unos 3 cm en posición tumbada.
- Germinan con mucha facilidad a los pocos meses y pueden ser trasplantadas al medio natural al año de su siembra.
- No conviene dejarlas más tiempo en los brik porque presentan una raíz pivotante larga y gruesa que llega a estrangularse; aunque esto se puede evitar usando contenedores de autorreplicado.

ESPARTO (*Stipa tenacissima*)

- Los frutos (sobre las espigas) se recolectan a mano en verano.
- Se siembran en recipientes que estén muy bien drenados pues las plantitas se pudren con facilidad cuando hay encharcamiento.
- Se pueden repicar en primavera, conservándolas a la sombra.

FRESNOS (*Fraxinus angustifolia*)

- Las semillas se recolectan del árbol directamente en otoño-invierno. Seleccionamos y desecharemos las que no estén duras y carnosas.
- Se siembran en los recipientes, o en filas sobre eras. Conviene acolchar la superficie con paja, acículas,...
- Se pueden trasplantar al invierno siguiente.

JARAS (*Gén. Cistus*)

- Los frutos se recogen a finales de verano, antes de que abra la cápsula y se pierdan.
- Se aplastan y se extraen las semillas.
- Se tratarán con un ESCALDADO de varios minutos, pues favorece la germinación.
- Si siembran en primavera en brik o receptáculos más grandes, pudiendo ser repicadas en verano con un buen sombreo.

MADROÑO (*Arbutus unedo*)

- Ver ESTAQUILLADO, en VEGETACIÓN RIPARIA.



LABIÉRNAGO (*Phillyrea angustifolia*)

- Los frutos, en forma de drupa, maduran a finales de verano, los recogeremos directamente de la planta y los secaremos al sol como tales, pues no se recomienda separar.
- la semilla de la parte carnosa. Una vez secos los conservaremos en lugares frescos y sin humedad.
- Necesitamos romper el letargo que presentan para lo que realizaremos una INMERSIÓN en Ácido Sulfúrico 12 horas, seguido de una HIDRATACIÓN otras 24 horas.
- Para estos frutos tratados la siembra se hace en primavera (varios frutos por contenedor) y la germinación ocurre esa misma primavera.
- Los frutos que no sometemos a ningún tratamiento previo deben ser sembrados en otoño, la germinación ocurre en la primavera siguiente de una manera muy irregular.

MAJUELO (*Crataegus monogyna*)

- Este fruto presenta sustancias inhibidoras en la pulpa y doble letargo en las semillas, por lo que es muy difícil de germinar.
- Da buenos resultados coger los frutos directamente del árbol en verano, poco antes de que maduren definitivamente, a continuación se limpia la semilla (para evitar las sustancias inhibidoras de la pulpa) y se siembran (tres o cuatro por contenedor de brik).
- Con este método se consiguen germinaciones de un 30-40% a la primavera siguiente, es decir, unos 8 meses después de haber hecho la siembra.

MIRTO (*Myrtus communis*)

- Es un arbusto que florece a principios de verano, sus frutos (comestibles) maduran en otoño y los podemos recolectar directamente de la planta.
- Extraeremos las semillas de la pulpa presionando sobre una superficie rugosa, para que se deshagan. Una vez limpias se pueden guardar en recipientes abiertos, a temperatura ambiente y lugares secos.
- Las semillas no necesitan ningún tratamiento previo pues su nivel de germinación es alto después de sembradas en primavera en recipientes -de 3 a 4 semillas por brik-, o sobre eras). A pesar de ello se recomienda una HIDRATACIÓN de 12-24 horas antes de la siembra, con ello aseguramos germinaciones del orden del 85%.

OLMO (*Ulmus sp.*)

- Las especies que podemos encontrar cercanas son el *U. minor*, *U. glabra* y *U. pumila*, todas ellas maduran sus frutos en primavera, los cuales recolectaremos directamente de los árboles.
- Podemos sembrar directamente en cajoneras, de forma superficial. Usaremos de sustrato arena y turba al 50%, y un poco de mantillo cribado.
- Podemos trasplantar a lugar definitivo cuando las plantas germinen y unos alcancen 5 cm de altura.
- A pesar de ser una especie riparia, no se reproduce con facilidad a través de estaquillado.

PINOS (*Pinus sp.*)

- En nuestro entorno solemos encontrar cinco clases de pinos: *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinaster* y *P. pinea*. Todos ellos se propagan fácilmente por semilla.



- Recolectamos las piñas, todavía cerradas, en el mes de Octubre y las ponemos al sol hasta que abran y suelten los piñones, estos se pueden conservar en envase hermético a 0-4°C para futuras siembras.
- Es aconsejable una HIDRATACIÓN previa de las semillas (unas 4 horas en agua), pues facilita la germinación.
- La siembra se hace en invierno, poniendo 3-4 piñones por recipiente.

RASCAVIEJAS (*Adenocarpus decorticans*) y RETAMAS (*Retama sp.*)

- Recolectaremos los frutos de las ramas en Octubre y sacaremos la semilla de los mismos de forma manual, las cuales pueden ser conservadas en lugares secos y fríos en frascos herméticos.
- Las semillas presentan cubierta impermeable por lo que son necesarios los tratamientos previos. Los que dan mejores resultados son:
- Verter agua a punto de EBULLICIÓN sobre las semillas y dejarlas dentro hasta el enfriamiento.
- SUMERGIR en Ac. Sulfúrico las semillas durante 5 minutos.
- ESCARIFICACIÓN MECÁNICA con papel de lija fino, procurando no dañar la parte interna de la semilla.
- La siembra la haremos en Marzo, poniendo 3-4 semillas por brik, y la germinación ocurre a las 4-5 semanas.
- Podemos transplantar las plantas en el campo al año de su siembra.

ROSALES (*Rosa sp.*)

- El escaramujo, o fruto, se recolecta una vez maduro, en el mes de Noviembre.
- Para limpiar las semillas echamos los frutos en agua y los batimos, por decantación podemos separarlas y ponerlas a secar antes de ser almacenadas en lugares frescos y fríos.
- Para vencer el letargo será necesaria una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda o vermiculita durante 6-9 meses.
- Una vez tratadas podremos sembrar las semillas en primavera; o bien sembrar en otoño aquellas que no han recibido tratamiento previo, aunque la germinación así obtenida es muy baja (menos del 30%).
- Otra forma más fácil de propagar los rosales silvestres es por ESTAQUILLADO (ver Vegetación Riparia), que realizaremos en el mes de Noviembre con madera semidura.

SABINAS Y ENEBROS (*Juniperus sp.*)

- Los frutos se recolectan en el mes de Octubre de la misma planta.
- Debido a su carácter resinoso conviene ponerlos en una solución de ClH (una cucharadita de café de ácido por 5 litros de agua), durante 1 día; de esta manera limpiamos las semillas de la pulpa. Así las podremos guardar en recipientes herméticos, en lugares secos y fríos-Debido al letargo interno y a la impermeabilidad de las cubiertas, son necesarios tratamientos previos que consisten, primeramente, en una ESCARIFICACIÓN MECÁNICA con papel de lija, seguida de una ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda durante 4 meses a 4°C.
- La siembra (3-4 semillas por brik) se puede hacer en otoño (semilla no tratada) o en primavera (semilla tratada), en recipientes que cubriremos con arena.
- La germinación ocurre a los tres años en el caso de semillas sin tratamientos previos, y al año en las tratadas. Los mayores éxitos de germinación rondan el 30-40%.



- Otra alternativa es recolectar frutos excretados por el zorro o el zorzal, una vez que han pasado sus tractos digestivos suelen germinar mejor.

TEJO (*Taxus baccata*)

- El fruto o arilo, carnoso y rojo, contiene una sola semilla que presenta doble letargo (Fig. II.29). Puede ser recolectado a finales de verano o principios de otoño.
- Una vez separada la semilla del arilo la someteremos a un ESCALDADO con agua hirviendo y a una posterior ESTRATIFICACIÓN en arena húmeda durante 4 meses.
- La sembraremos en primavera, de 2-3 semillas por recipiente. La germinación puede ocurrir, parte en esa misma primavera, y parte en la siguiente.

TOMILLOS (*hymus sp.*) Y LAVANDAS (*Lavandula sp.*)

- Son muy numerosas las especies que encontramos en nuestro entorno que se incluyan en estos dos géneros (Fig. II.30), todas ellas pueden recibir los tratamientos aquí propuestos (y alguna otra planta aromática de otros géneros, como por ejemplo el romero -*Rosmarinus officinalis*-).
- Recolectaremos las flores secas en verano y extraeremos las semillas por frotamiento, así obtendremos restos de planta mezclados con las semillas.
- Sembraremos esta mezcla a principios de Marzo en cajoneras o recipientes grandes en "cama caliente", cubriendo con mantillo y arena a partes iguales.
- La germinación tendrá lugar a las 5 ó 6 semanas después de la siembra.
- Otra forma de propagación de la mayoría de las plantas aromáticas es por ESTAQUILLADO, que podremos realizar con madera suave en primavera, o con madera semidura en verano. El proceso se realizará con suficiente humedad y en condiciones de calor de fondo.



Fig. II. 29. Fruto (arilo) y semilla de tejo.



Fig. II. 30. Cantueso.



OBSERVACIONES

- Conviene utilizar como sustrato la propia tierra de donde se recolecta la semilla, eso permitirá una mejor micorrización de las plantas, y un mejor crecimiento. En su defecto utilizaremos:

MANTILLO/TURBA + ARENA FINA + TIERRA

- El mantillo, la tierra y la turba aportan minerales y nutrientes. La arena da la porosidad o aireación adecuada para que no haya apelmazamiento.
- A este sustrato se le puede añadir perlita (feldespato) y vermiculita, que contribuyen a la aireación e intercambio de minerales.
- Para el enterramiento de las semillas tendremos en cuenta su tamaño, así es aconsejable hundirlas el doble de su tamaño máximo.
- Durante su estancia en el vivero no es conveniente "mimar" demasiado a las plántulas. Se les dará riego suficiente, pero cuidando de que la humedad excesiva no pudra la raíz por la proliferación de hongos.
- Días antes de sembrar las plantas en el campo (una o dos semanas), es recomendable disminuir los riegos para que se vayan "aclimatando" a sus nuevas condiciones; de ésta forma la repoblación tiene mayores probabilidades de éxito.
- Para el transplante en el campo, de plantas de una o dos savias, debemos abrir hoyos de unos 35 cm * 35 cm * 35 cm. Si es posible, en lugares sombreados y protegidos por otras plantas cercanas. Una vez abiertos los hoyos se rellena la base con un poco de la tierra removida, y seguidamente enterramos la planta con el resto de tierra, apretándola alrededor. Se dejará un poco de concavidad para que el agua de lluvia sea retenida.
- Si la repoblación es en pendiente, el agujero lo abriremos de forma que el agua no resbale y sea contenida (ver esquema):

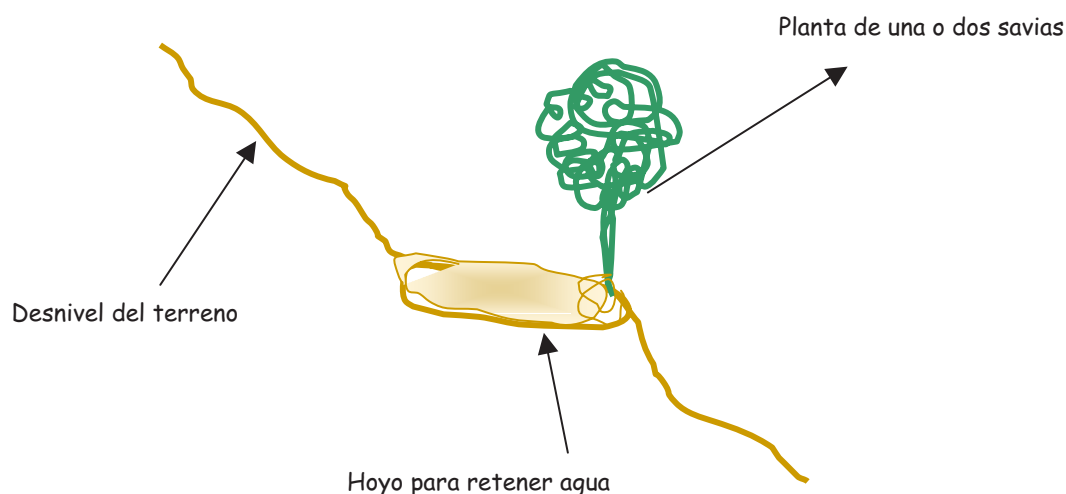


Fig. II.31



5. LAS PLANTAS NOS ALIMENTAN

5.1. FERMENTACIONES: ELABORAMOS YOGURT Y QUESO

OBJETIVOS

- Conocer la importancia del proceso de la fermentación para la alimentación humana.
- Elaborar productos fermentados.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- El proceso de la fermentación.
- Las levaduras (Gén. *Sacharomyces*).

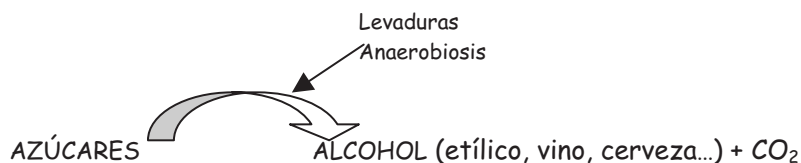
MATERIALES NECESARIOS

- Cazos.
- Tela de gasa, paños de cocina, manta.
- Cuchillo y cucharas.
- Sal y azúcar.
- Limones.
- Leche.
- Termómetro.
- Hornilla.
- Tabla de madera.
- Pleita.
- Yogur.
- Cuajo.
- Hierbas aromáticas y pimienta.

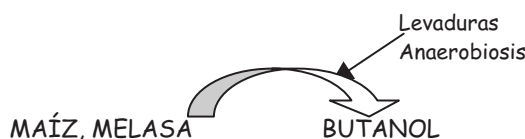
INTRODUCCIÓN

Las fermentaciones son transformaciones enzimáticas (llevadas a cabo por levaduras y bacterias) de sustratos orgánicos, en especial carbohidratos. Suelen conllevar producción de gas y químicamente son lo contrario a la oxidación, según se observa en las siguientes reacciones:

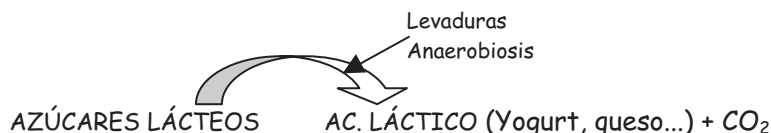
*Fermentación alcohólica



*Fermentación butanólica



*Fermentación láctica



Se puede observar en estas reacciones que, desde el punto de vista alimentario, tienen una gran importancia porque de ellas se obtienen productos como el vino, la cerveza, el pan, el queso, el yogur, algunos ácidos,...

Presentan, además, una serie de ventajas respecto a las materias primas iniciales, así los productos fermentados se conservan mejor, aumentan las propiedades benéficas y nutricionales (mayor facilidad de absorción de los nutrientes e incremento de éstos), y también mejoran sus propiedades organolépticas (aroma y sabor de los alimentos).



Hay otra serie de fermentaciones, pero para esta práctica nos vamos a centrar en la **FERMENTACIÓN LÁCTICA**, de la cual obtenemos no sólo el queso y el yogurt, sino otros productos como la leche agria, el requesón, la nata agria, el cheddar,... (dependiendo de los microorganismos que intervengan en el proceso).

A) Elaboramos yogur

DESARROLLO

- Templamos 1 L. de leche en un cazo.
- Cuando esté a unos 30-32 °C (nos ayudamos del termómetro para comprobarlo) la retiramos del fuego y le añadimos un yogurt.
- Podemos añadir azúcar, en una cantidad según gustos, y removemos todo.
- Tapamos el cazo, lo cubrimos con un paño (o manta pequeña) y lo dejamos reposar unas 8 horas en un lugar no muy frío.

OBSERVACIONES

- Una vez hecho se le puede añadir trozos de frutas y batirlo.
- En el frigorífico puede durar varios días.

B) Hacemos queso

DESARROLLO

- Templamos la leche a unos 36°C y le añadimos el cuajo disuelto en un poco de agua, removiendo para homogeneizar la solución.
- Envolvemos el cazo en una manta y lo mantenemos en lugar soleado y cálido.
- Cuando pase media hora cortamos la leche cuajada en varias direcciones y pueda expulsar el suero. Dejamos reposar un cuarto de hora.
- A continuación lo ponemos sobre una tabla y enrollaremos alrededor la pleita, apretando para extraer el suero restante.
- Lo dejamos escurrir un día entero, para ello lo mantendremos con peso encima.
- Pasado este tiempo se suelta la pleita y se espolvorea con sal, tomillo, pimienta,...

OBSERVACIONES

- En realidad lo que ocurre al hacer queso es una separación de la parte acuosa del resto de los componentes.
- Hay otra forma muy rápida de elaborar un queso que no es producto de la fermentación, sino de una coagulación de las proteínas por un cambio de pH. Es el queso que se hacía en el antiguo Al-Andalus, del que recibe su nombre: **QUESO ANDALUSÍ**. Para elaborarlo basta echar el zumo de un limón (o una cucharada de vinagre, o incluso varias alcaparras) a un litro de leche que retiraremos del fuego antes de hervir, removeremos y filtraremos en tela de gasa. Lo podemos acompañar de hierbas aromáticas, pimienta, miel, sal, etc. Ahora bien, este producto pierde parte del calcio y del suero de la leche (que se escurre con el agua), por ello presenta menos propiedades nutritivas que el queso fermentado.



5.2. CONSERVAMOS LOS ALIMENTOS

OBJETIVOS

- Hacer conservas con recetas antiguas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Anexo II.6. "Conservar los alimentos".

MATERIALES NECESARIOS

- | | |
|--|------------------------------|
| - Balanza. | - Trapos de cocina. |
| - Batidora. | - Cucharas de palo. |
| - Colador. | - Cuchillos. |
| - Ollas y cazos. | - Hornilla. |
| - Frigorífico. | - Tarros. |
| - Papel cebolla. | - Licor (brandy, coñac,...). |
| - Frutas (chumbos, naranjas, higos,...). | - Limón. |
| - Azúcar moreno y miel. | - Higos. |
| - Etiquetas. | |

INTRODUCCIÓN

La especie humana ha desarrollado desde antiguo distintas técnicas de conservación de alimentos:

- Primero se usó la ceniza, la miel y la sal para evitar el deterioro de las bayas y raíces.
- Mas tarde aprendió a utilizar la nieve y el frío del interior de las cavernas, así como la desecación y el ahumado. Todo esto le permitía guardar los alimentos para las épocas de escasez. En la E. Media se perfeccionó la técnica de la salazón y a comienzos del siglo XIX Nicolas Appert desarrolló la esterilización, muy usada y vigente por su eficacia.

Como actividad previa antes de desarrollar el taller partiremos de una LLUVIA DE IDEAS: haremos una puesta en común sobre lo que conocemos acerca de los tipos de conservas, ¿qué conservas se consumen ahora?, ¿qué aditivos llevan?, ¿cómo eran las de nuestras abuelas?; incluso podemos rescatar algunas recetas antiguas y elaborarlas, como es el caso de las tres recetas que se adjuntan. Igualmente, sugerimos degustar conservas hechas por nosotros y otras compradas en el mercado. Así comprobaremos las diferencias de sabor y los aditivos indicados en el etiquetado.

Pretendemos conseguir, de esta forma, plantearnos la importancia que tienen las conservas para la especie humana y valorar las formas tradicionales de hacerlas. Es imprescindible haber leído el Anexo II.6 antes de abordar esta actividad.

A) Mermelada de moras

DESARROLLO

- Limpiamos 1 kg de moras y las maceramos con 550 gr de azúcar 3 horas.
- Cocemos hasta que esté en su punto (unos 30 minutos).
- Removemos con cuchara de madera. Reservamos en tarros esterilizados.

B) Mermelada de chumbos

DESARROLLO

- Quitamos piel a 3 Kg de chumbos, troceamos la pulpa y la ponemos en cazuela de barro.



- Añadimos $\frac{1}{4}$ de L. de agua y unos trozos de cáscara de limón. Ponemos al fuego hasta la ebullición y dejaremos hervir 5 minutos, sin dejar de quitar la espuma.
- Colaremos la mezcla por una malla o gasa (el resultado debe tener una consistencia similar a la de la miel).
- Colocamos de nuevo en la cacerola y agregamos 1 Kg de azúcar, dejándolo hervir de nuevo lentamente, removiendo.
- Cuando un pellizco de la mermelada se estira sin romperse unos 20 cm, retiraremos del fuego y añadiremos el zumo de limón. Mezclar bien. Meteremos en tarros estériles, cerrando herméticamente.

OBSERVACIONES

- En muchos países mediterráneos, desde Sicilia a Marruecos, esta mermelada se utiliza como base de dulces típicos.
- Es importante el uso de limón en las mermeladas de frutas que no tienen demasiada consistencia, ya que es el que aporta la pectina suficiente para que espese bien.

C) Membrillo de naranja

DESARROLLO

- Se pelan dos Kg de naranja y se maceran un día entero con 1 Kg de azúcar morena y 200 gr de miel (se dejan los huesos de la naranja dentro para aportar la pectina).
- Se limpia de huesos y se pone al fuego. No se añade agua.
- Removeremos de vez en cuando con una cuchara de palo hasta que la consistencia sea espesa.
- Trituraremos con una batidora y reservaremos en tarros.

OBSERVACIONES

- Es conveniente poner encima de los tarros donde se reserve el membrillo un papel cebolla (o similar) empapado en licor, así evitamos la proliferación de hongos. Otra forma de evitarlos es reservando los tarros con la cabeza boca-abajo, así hacemos el vacío y no queda aire para que se desarrollen los microorganismos (esto es especialmente útil en el caso de las mermeladas).

D) Higos en almíbar

DESARROLLO

- Se cuece 1 Kg de higos con agua y azúcar (a gusto). Se hierven 2 minutos y se apartan.
- Cuando enfríen se cuecen otros 2 minutos más. Esta operación se repite hasta espesar el líquido (aproximadamente unas 8 veces).

OBSERVACIONES

- Se recomienda que éste proceso de hervido se haga durante dos días.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO II

- Valorar el legado etnobotánico de nuestros antepasados.
- Tener actitud crítica frente al uso abusivo de productos cosméticos.
- Desarrollar actitudes de participación (repoblaciones, producción de planta autóctona,...).
- Aprender los usos de las plantas que nos rodean.
- Investigar y rescatar remedios curativos de plantas de nuestros pueblos o ciudades.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE PODRÍAN DESARROLLARSE

- Visitas a una fábrica (o taller) de perfumes y algún lugar de la zona donde se obtengan esencias según métodos tradicionales.
- Construcción de un destilador casero.
- Visita al herbario de la universidad (u otras instituciones).
- Itinerario botánico por los alrededores de la zona.
- Hacemos un trabajo de investigación: rescatamos antiguos remedios caseros en los que estén presentes las plantas (licores, conservas, insecticidas naturales,...).



ANEXO II.1. OTRAS PLANTAS TINTÓREAS

Casi todos los colores existentes se pueden obtener de las plantas. A continuación damos detalles de algunas de ellas:

AMARILLO

- Aliaga (*Genista scorpius*). Flores.
- Azafrán (*Crocus sativus*). Estigmas.
- Brezo (*Calluna vulgaris*). Toda la planta.
- Cebolla (*Allium cepa*). Cáscaras secas.
- Chopo (*Populus nigra*). Hojas y corteza.
- Encina (*Quercus rotundifolia*). Corteza.
- Fumaria (*Fumaria officinalis*). Raíz.
- Gayomba (*Spartium junceum*). Ramas.
- Gualda (*Reseda luteola*). Hojas, flores y tallos.
- Helecho común (*Pteridium aquilinum*). Brotes y ramas jóvenes.
- Morera (*Morus nigra*). Hojas.
- Zanahoria (*Daucus carota*). Tallos y hojas verdes.
- Zumaque (*Rhus coriaria*). Hojas y tallos tiernos.

GRIS

- Encina (*Q. Rotundifolia*). Corteza.
- Zarza (*Rubus sp.*). Frutos.

NEGRO

- Aliso (*Alnus glutinosa*). Corteza.
- Brezo (*Calluna vulgaris*). Toda la planta.
- Emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*). Hojas.
- Hiedra (*Hedera helix*). Hojas.
- Lirio amarillo (*Iris pseudacorus*). Rizoma.
- Zarza (*Rubus sp.*). Brotes.
- Zumaque (*Rhus coriaria*). Fruto.

VERDE

- Álamo (*Populus alba*). Hojas.
- Cola de caballo (*Equisetum arvense*). Hojas.
- Helecho común (*P. aquilinum*). Brotes y ramas jóvenes.
- Hiedra (*Hedera helix*). Hojas y brotes.
- Saúco (*Sambucus nigra*). Hojas.

AZUL

- Añil (*Indigofera tinctoria*). Hojas.

NARANJA

- Galio (*Galium verum*). Flores.

MARRÓN

- Encina (*Q. rotundifolia*). Corteza.
- Eucalipto (*E. globulus*). Corteza.
- Malva (*Malva sylvestris*). Flores.
- Zumaque (*Rus coriaria*). Bayas.
- Nogal (*Juglans regia*). Raíz, corteza, nuez.

ROJO

- Acedera (*Rumex acetosa*). Raíz.
- Amapola (*Papaver rhoeas*). Pétalos.
- Borraja (*Borago officinalis*). Raíces.
- Galio (*Galium verum*). Raíces.
- Onoquiles (*A. tinctoria*). Raíz seca.
- Potentilla rastrera (*P. reptans*). Flor.

VIOLETA

- Saúco (*Sambucus nigra*). Bayas.

ROSA

- Tornasol (*Chrozophora tinctoria*). Flores.



ANEXO II.2. LAS PLANTAS MEDICINALES LAS PODEMOS USAR COMO:

Bálsamo: Preparado pastoso-cremoso de plantas aromáticas para aplicar sobre heridas de la piel.

Cataplasma: Tópico de consistencia blanda -generalmente-. Se prepara con una decocción de la planta y un posterior machaque, después sujetaremos el producto entre dos gasas todavía caliente y lo aplicaremos unos 3-4 minutos sobre la piel.

Colutorio: Semilíquido aplicado sobre amígdalas, faringe o encías.

Decocción: El agua se hierve junto con un puñado de la planta a fuego lento durante 2 ó 3 minutos. Posteriormente se pasa por colador y se endulza con miel.

Emplasto: Preparado semisólido mezclado con grasas y que se presiona sobre la parte afectada.

Extracto: Se obtiene poniendo la planta en líquido adecuado (agua, alcohol,...), pasando sus principios activos a este líquido. La solución se concentra posteriormente por evaporación.

Fricción: Restregar una parte determinada del cuerpo con líquido caliente o frío (a mano, con paño, esponja,...).

Gargarismo: Mantener un líquido en la garganta sin tragarlo un tiempo.

Infusión: Ponemos una cucharadita de planta por cada taza de agua. Hervimos el agua y la vertimos sobre la planta. Dejaremos reposar 10` antes de beber. (En el **té** el agua pasa sobre la planta a través de un filtro).

Jarabe: Se añade a la infusión, cocción, zumo, etc., hasta un 70% de azúcar.

Loción: Lavar una parte del cuerpo con un líquido especial (para curar llagas, rasguños,...)

Maceración: Se pone la planta en frío 12 horas en un líquido (agua, vid, alcohol,...) y luego se filtra.

Polvo: Se machaca la planta totalmente seca en un mortero y se tamiza.

Pomada: Mixtura de sustancia grasa con polvo de una planta. Uso externo.

Tisana: Decocción de una cucharadita de planta en un vaso de agua durante tres minutos.

Tintura: Maceración de plantas secas en alcohol por un tiempo largo. Se filtra y se bebe.

Ungüento: Mezcla de plantas, o el zumo de éstas, con una sustancia grasa.

Vino medicinal o tónico: Se vierten sobre él las plantas secas y trituradas, macerándose durante meses.

Zumo: Se extrae exprimiendo el fruto, rasgando el tallo,...



Fig. II.32



ANEXO II.3. TÉRMINOS USADOS EN HERBORISTERÍA

- Aceite esencial:** Aceite volátil que se obtiene de las plantas por destilación y con aroma similar al de la misma planta. *Aceite de lavanda.*
- Afrodisíaco:** Sustancia que estimula la excitación sexual. *Ajedrea, Albahaca.*
- Alucinógeno:** Sustancia que afecta a uno o varios sentidos, dando como resultado varias reacciones en la percepción. *Amanita muscaria.*
- Analgésico=Calmante:** Sustancia que produce insensibilidad al dolor sin pérdida del conocimiento. *Ajenjo, Celidonia, Cilantro, Clemátide, Sauce.*
- Anticolinérgico:** Sustancia que bloquea la acción de la acetilcolina.
- Antídoto:** Sustancia que contrarresta o neutraliza un veneno.
- Antiescorbútico:** Que previene o cura el escorbuto. *Agracejo, Apio, Berro.*
- Antihelmíntico:** Sustancia que elimina/expulsa gusanos intestinales. *Ajenjo.*
- Antirreumático:** Que combate el reumatismo. *Abeto, Ciprés, Ortiga, Peral.*
- Antipirético:** Que previene o reduce la fiebre. *Abedul, Acebo, Centáurea.*
- Antitusivo=Béquico:** Que reduce o elimina la tos. *Ajo, Marrubio, Menta.*
- Astringente:** Sustancia que provoca la contracción y sequedad de los tejidos vivos, a menudo de las membranas mucosas, modera las secreciones y facilita la cicatrización. *Amapola, Arroz, Encina, Limonero, Zarza.*
- Antibronquítico:** Que combate la bronquitis. *Hiedra, Orégano, Pino.*
- Cardiovascular:** Para tratar enfermedades del corazón y circulatorias. *Vinca*
- Carminativo:** Sustancia que alivia la flatulencia y el cólico. *Anís, Comino.*
- Colagogo:** Sustancia que estimula y favorece la expulsión de la bilis contenida en la vesícula biliar. *Alcachofa, Boldo, Rábano.*
- Demulcente:** Sustancia que suaviza y calma al ser aplicada sobre una superficie inflamada o dolorosa. *Lechuga, Sauce.*
- Depurativo:** Purificador de la sangre, que elimina toxinas. *Mandarina.*
- Destilación:** Proceso de calentar un líquido para convertirlo en vapor (a menudo efectuándolo a baja presión), condensar el vapor y recoger la sustancia condensada o destilada.
- Diaforético:** Que aumenta la transpiración, se puede usar para combatir la fiebre. *Valeriana, Violeta.*
- Diurético:** Aumenta el volumen de orina y la frecuencia de micción. *Equiseto.*
- Emenagogo:** Que estimula el flujo menstrual. *Bolsa de pastor.*
- Emético:** Que provoca el vómito. *Nueza, Pensamiento, Roble.*
- Espasmolítico:** Sustancia que cura o alivia las convulsiones o los dolores espasmódicos. *Albahaca, Espliego, Manzanilla común.*
- Estimulante:** Que excita un órgano o sistema por un tiempo. *Abrótano, Boldo*
- Expectorante:** Sustancia que favorece o provoca la expulsión de materias líquidas o semilíquidas de los pulmones y las vías respiratorias por medio de la tos. *Amapola, Anís, Cebolla, Salvia, Regaliz, Tomillo.*
- Eupéptico:** Que favorece la digestión. *Ajedrea, Boldo, Cardo, Cardo santo.*
- Febrífugo:** Idem que antipirético.
- Galactogogo:** Sustancia que induce/aumenta la secreción de leche. *Avena.*
- Hemostático:** Sustancia que detiene la hemorragia. *Ciprés, Encina, Llantén.*



- Hipotensor:** Que disminuye la presión sanguínea. *Bolsa de pastor, Limonero.*
- Hipoglucémico:** Que disminuye la concentración de glucosa en sangre. *Nogal.*
- Midriático:** Que produce dilatación de la pupila. *Amanita muscaria.*
- Narcótico:** Sustancia que en pequeñas dosis induce al sueño y alivia el dolor, pero que en dosis mayores produce intoxicación, con coma o convulsiones. *Cáñamo, Celidonia mayor, Dulcamara.*
- Parasitida:** Sustancia que destruye los parásitos, especialmente los de la piel. *Altramuz.*
- Pectoral:** Sustancia empleada en las dolencias torácicas. *Borraja, Malva, Tilo.*
- Placebo:** Sustancia farmacológicamente inactiva que se administra como medicina en el tratamiento de enfermedades psicológicas o en el curso de experimentos.
- Profiláctico:** Que ayuda a prevenir las enfermedades. *Ajo, Anís, Arándano, Cebolla, Limonero.*
- Psicotrópico:** Sustancia que afecta a la mente o a la psique. *Beleño blanco.*
- Rubefaciente:** Sustancia que causa enrojecimiento de la piel.
- Sialagogo:** Que estimula o aumenta la salivación. *Boldo.*
- Timoléptico:** Sustancia antiséptica. *Hipérico, Maíz, Menta, Romero, Salvia.*
- Vasoconstrictor:** Que provoca la contracción de los vasos sanguíneos. *Avellano, Bolsa de Pastor, Ciprés, Hiedra, Ortiga.*
- Vermífugo:** Que expulsa o destruye los gusanos intestinales. *Ajo, Granado.*
- Vesicante:** Que produce vejigas o ampollas en la piel. *Adelfa.*
- Vulnerario:** Sustancia empleada para curar heridas. *Áloe, Hipérico.*



Fig. II.33. Cardo.



ANEXO II.4. LOS PERFUMES. TIPOS.

En el perfume las materias esenciales elegidas, los acordes, deben formar una unidad, un todo armonioso. Para "construir" un perfume debemos tener en cuenta que el desarrollo de un olor se da en tres fases:

- Notas de salida o de cabeza, que se perciben en los primeros momentos de oler un perfume. Deben ser productos volátiles, que escapen de forma rápida del perfume (por ejemplo los cítricos).
- Notas medias que forman el cuerpo, el almacén central, el corazón o el tema. Es la parte determinante del perfume (flores, especias, romero, tomillo...). Estas matizan los olores resistentes y fuertes percibidos de las notas de fondo, y los suavizan.
- Notas de fondo que no dejan escapar el cuerpo o corazón central (maderas, musgos, pachulí, iris, vainilla, vetiver, notas animales y aldehídos -productos químicos de nota grasa, cítrica y floral-). Como característica fundamental que los caracteriza es que son muy poco volátiles ya que deben permanecer y fijar el cuerpo del perfume.

***Según el % de esencias y alcohol empleado tenemos:**

-EL EXTRACTO. Producto de gran concentración en esencia de gran calidad.

Esencia.....180 gr

Alcohol 96°.....1000 ml

Es la mas concentrada y duradera de las fragancias líquidas y contiene la máxima cantidad de esencia pura, suspendida en alcohol. Unas cuantas gotitas bastan para que el olor persista de 4-8 h.

-PERFUME DE TOILETTE. Son esencias de mucha calidad, pero menos concentradas que los extractos.

Esencia.....100 gr

Alcohol 96°.....1000 ml

Es algo mas suave que el extracto. La cantidad de concentrados puede llegar a ser la mitad que la del extracto. El efecto es menos duradero.

-EAU DE TOILETTE. Se puede considerar la forma más comercial.

Esencia.....30 gr

Alcohol 96°.....900 ml

Agua destilada.....100 ml

Es menos perfumada que el perfume de toilette.

-EAU DE FRAICHE. Tiene la misma estructura que la anterior pero con una fragancia definida crítica-floral-amaderada.

-EAU DE COLOGNE O COLONIA. Presenta la menor concentración de esencia dentro de la familia de los perfumes.

Esencia.....30 gr

Alcohol 96°.....800 ml

Agua destilada.....200 ml

Es la forma mas ligera de perfume. Su nota es la que está menos fijada, la menos duradera y la mas refrescante.



Según las características de sus fragancias, se agrupan las bases de los perfumes en **familias con componentes comunes:**

1. **Aguas de colonia.** Composiciones de esencias cítricas (limón, naranja, bergamota,...) y de flor de naranjo (neroli). Son muy refrescantes y estimulantes, con fondos de notas variadas, pero generalmente ambarados y almizclados.
2. **Eaux fraîche.** Creaciones naturales de salida fresca y cítrica pero modificados en su corazón y fondo por diferentes acordes (floridos, aromáticos, amaderados, especiados...) que les dan tenacidad y carácter.
3. **Aguas de lavanda.** Se reproduce principalmente el olor de la flor de lavanda. El fondo es algo complejo y bastante fijado.
4. **Silvestre-agreste.** Familia compuesta del acorde lavanda con otras notas herbáceas-agrestes-silvestres (salvia, espliego y otras lavandas, agujas de pino,...) y fondos mas complejos de maderas, especias, etc.
5. **Fougère (Helecho).** Creación inspirada en el olor a bosque. Es un acorde entre la lavanda, el musgo de encina, la haba y el geranio, modificado por diferentes notas que le dan el carácter. Se han impuesto en el sector de las fragancias masculinas.
6. **Aromáticas.** Familia de varios acordes de hierbas aromáticas (anís, hinojo, romero, tomillo, etc.). Últimamente también se añaden como notas a creaciones masculinas.
7. **Amaderadas.** Con olor a cedro, sándalo..., como acompañamiento en la nota de fondo en fragancias "duras".
8. **Especiadas.** Su carácter principal está definido por la nota cálida y dulce de diferentes especias (clavo, pimienta, canela, vainilla...).
9. **Verdes.** Creaciones de tema verde (familias florales y chipre, a base de plantas silvestres). Inspiradas en olores de césped o hierba cortada. Son fragancias frescas, limpias, secas, naturales y vigorosas. Es la familia mas reciente que ha surgido después de la 2ª Guerra mundial.
10. **Florales.** Tema de una sola flor de fragancia suave (rosa, jazmín,...).
11. **Floridas.** Mezcla de varios aromas de flores distintas.
 - a) Florido cálido. El carácter florido va acompañado de notas cálidas en el corazón, fijadas por un fondo de gran volumen.
 - b) Florido fresco. Carácter florido modificado por notas frescas expansivas, de menor volumen, pero muy vivaces.
12. **Aldehidadas.** Son notas floridas fuertemente modificadas por el carácter graso y punzante de los aldehídos alifáticos. Por su fuerza, poder de difusión y carácter propio revolucionaron la perfumería.
13. **Chipre.** El "agua de Chipre" se conoce desde hace siglos y fué preparada en la isla de Chipre. Es una composición de musgo de encina, ámbar, rosa, bergamota y otras notas amaderadas especiadas, cuero, almizcle, estoraque (bálsamo de un árbol de las ebanáceas), etc.
14. **Orientales.** Familia que nace de olores del lejano Oriente (canela, vainilla,...). Son perfumes cálidos, tenaces y algo dulces.
15. **Cuero-tabaco.** La nota "tabaco" es el acorde de notas amaderadas, balsámicas, melosas, polvorosas..., que dan el tono cálido y dulce del tabaco. Si a éste acorde se le añaden notas animales, alquitranadas, ahumadas..., obtenemos un olor de cuero. Son perfumes muy vigorosos y con mucha personalidad.



ANEXO II.5. A).-TIPOS DE LETARGO Y TRATAMIENTOS

A la imposibilidad de germinar de una semilla lo llamamos LETARGO, DOMINANCIA o SUEÑO. Hay distintos tipos:

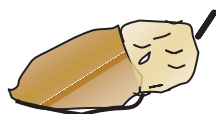
LETARGO EXTERNO O DE CUBIERTAS

-Cubiertas impermeables..... Retamas, Rascaviejas

-Cubiertas duras..... Frutales con hueso

-Inhibidores en las cubiertas..... Cornicabra

*TRATAMIENTOS..... ESCARIFICACIÓN



- Remojo (Encina)

- Lavado en agua (Pinos)

- Mecánica (Retamas)

- Química: Escaldado. Ácidos (Rascavieja)

LETARGO BIOLÓGICO O MORFOLÓGICO

-Embriones inmaduros, que no han completado el desarrollo..... Acebo

*TRATAMIENTOS

-Semillas cálidas, frías o alternantes..... EXPOSICIÓN A DISTINTAS TEMPERATURAS

LETARGO INTERNO O QUÍMICO

-Son embriones con letargo, que se puede vencer con un tiempo de enfriamiento en humedad..... Majuelo, Pinsapo

TRATAMIENTOS..... ESTRATIFICACIÓN

DOBLE LETARGO

-Presentan dos tipos de letargo..... Tejo

TRATAMIENTOS..... ESTRATIFICACIÓN

DOBLE ESTRATIFICACIÓN

(Frío-húmedo, Húmedo-cálido)



Fig. II.34. Frutos



ANEXO II.5. B).-MÉTODOS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS

- Sexual (por semillas)

- Asexual (vegetativa):

- Por injerto (raíz, corona, copa)
- Por yema
- Por acodado
- Por estolones
- Por hijuelos
- Por separación (bulbos, cormos)
- Por estacas



Fig. II.35

TIPOS DE ESTACAS

- Estacas de raíz (algunas Crucíferas)
- Estacas de hoja Con yema (*Rubus fruticosus*)
..... Sin yema (*Geranaceas*)
- Estacas de tallo De madera dura (*Salix*, *Populus*)
..... De madera semidura (*Rosmarinus*)
..... De madera suave (*Lilo*)
..... Herbáceas (*Chrysantemum*)



ANEXO II.6. CONSERVAR LOS ALIMENTOS

Las técnicas empleadas son:

1. COCCIÓN EN AZÚCAR

Confitura

- Se prepara un almíbar cociendo agua y azúcar en la proporción de 1/4l. de agua por 1kg de azúcar durante 5 minutos.
- Se incorpora la fruta limpia y entera o en trozos gruesos.
- Se lleva nuevamente a ebullición y se cuece durante 20 minutos removiendo con cuchara de madera para evitar que se pegue al fondo del recipiente.
- Se prueba el punto y se procede al envasado en tarros esterilizados.

Jalea

- Sólo puede prepararse con frutas ricas en pectina (como manzana, membrillo).
- Se cuecen limpias y con piel, 1 litro de agua en 500 gr de frutas unos 30 minutos.
- Se filtran, sin remover, através de un tamiz de tela durante 8 ó 10 horas.
- Se mide el líquido y se cuece con la misma cantidad de azúcar entre 10-30 minutos, según la fruta.
- Para saber si está en su punto se pone una gota de jalea en el borde de un plato frío, si queda adherida a él se puede envasar y, una vez fría, tapar los tarros.

Almíbar

- Se pela la fruta, se escalda y se coloca en los tarros esterilizados.
- Se llenan los botes con almíbar, se cierran y se esterilizan.

Pasta de frutas

- La fruta, cocida y posteriormente reducida a puré, se cuece con el mismo peso de azúcar durante un tiempo prolongado, hasta que espese.

Conservas vegetales

- Las verduras limpias, enteras o troceadas, se escaldan por tandas de 500 gr en un recipiente con abundante agua hirviendo (unos 4 l) con 1-3 gr de ácido cítrico o zumo de limón por 1l. de agua (no más de 10 minutos, según la verdura. Luego se enfrían las verduras bajo el grifo y se colocan en los envases esterilizados, dejando libres 3 cm. hasta el borde.
- Se rellenan con una salmuera hecha con el líquido del escaldado y sal (20 gr de sal/1l de agua con limón, muy caliente, o vinagre de vino de 6°).
- Las verduras en salmuera se esterilizan, mientras que los encurtidos se dejan reposar hasta el momento de consumirlos.
- Si la verdura que se va a encurtir tiene mucha agua, se deja macerar unos días con sal para que suelte el exceso de líquido (pues al aligerar la concentración de vinagre impediría la conservación).

Esterilización

- Cubrir el fondo de la cazuela con paños y poner paños entre los botes.



- Cubrir el agua saturada con sal a la altura del contenido de los botes sin que llegue a la tapa.
- Hervir 1 hora para botes de 1/2 kg y 1,5 horas para los de 1 kg.
- En la olla a presión los tiempos se reducen a 10-15 minutos.

2. CONSERVAS

Desecación

- Elimina el agua de los tejidos para evitar la putrefacción y la fermentación.
- Se utiliza con las frutas, los frutos secos, las legumbres y las hierbas aromáticas.

Ahumado

- El humo, por su contenido en fenol, metanol y acetona, ejerce un efecto antiséptico, evitando así el desarrollo de los microorganismos.

Salmuera

- Los alimentos se sumergen en un líquido saturado de sal que evita la proliferación de bacterias. Su poder conservante es inferior al de la salazón.

Encurtido

- Frutas y verduras se sumergen en un medio ácido, generalmente vinagre, para su conservación. La concentración de vinagre no debe ser inferior a 6-7°.

Cocción con azúcar

- Protege y conserva las frutas. Es la base de mermeladas, confituras, dulce de frutas y frutas en almíbar.

Aceite. Se sumergen los alimentos (tanto animales como vegetales) en aceite.

Alcohol

- Se utiliza casi exclusivamente para frutas, que se sumergen en aguardiente blanco de graduación no superior a los 45°. En concentraciones superiores de alcohol la fruta se arruga y transfiriendo su sabor al líquido en el que está sumergida.

Salazón

- Al extender sal sobre los alimentos, ésta absorbe el líquido y los deseca, impidiendo que se deterioren.

Vacío

- Los alimentos se introducen en bolsas de plástico con algo de su propio jugo y mediante la maquinaria de vacío se elimina el aire en un 99%. Algunos productos frágiles requieren una pequeña cantidad de gas alimentario, que los aísla y evita que se reduzcan a puré por efecto de la presión.



Capítulo III

CONTENIDOS

1. *Desenmascaramos la publicidad. Diseñamos contrapublicidad.*
2. *Reducimos nuestras emisiones de CO₂: a) Calculo de la Deuda de CO₂; b) Diseñamos nuestra dieta de CO₂.*
3. *Transformamos el aceite usado: hacemos distintos tipos de jabones según recetas de nuestras madres y abuelas: a) Fórmula base para jabón en frío; b) Jabón para lavadora; c) Jabón efecto blanqueador; d) Jabones para la piel; e) Jabón de grasa animal y lejía; f) Jabones líquidos.*
4. *Damos alternativas con otros productos caseros no contaminantes: a) Antipolillas de lavanda; b) Pulimento de muebles; c) Ambientador; d) Crema para limpiar el mármol; e) Remedios contra las hormigas.*
5. *Le seguimos la pista a los plásticos.*
6. *Investigamos las pilas.*
7. *El potencial de la materia orgánica: elaboramos compost.*
8. *Reinventamos el papel.*
 - 8.1. *Hacemos papel: a) Con papel usado; b) Con hojas de plantas-trapos en desuso.*
 - 8.2. *Estampamos nuestro papel reciclado.*
 - 8.3. *Encuadernamos.*
 - 8.4. *Transformamos el cartón: a) Hacemos carpetas de cartón y b) Portalápices.*
9. *Analizamos nuestra bolsa de basura y comprobamos el proceso de reciclaje natural de los residuos.*



JUSTIFICACIÓN

Los residuos constituyen unos de los principales problemas ambientales de las sociedades actuales, por ello en Educación Ambiental es un tema necesariamente presente que se ha abordado desde perspectivas diversas: conociendo los distintos tipos y su tratamiento, estudiando producción y estacionalidad de los mismos, acercándonos a su gestión en nuestra ciudad o pueblo, concienciando sobre la necesidad de aplicar políticas que incluyan las Tres eRRes: **REDUCIR** y disminuir la cantidad de residuos que generamos; una vez producidos, **REUTILIZAR** aquellos que podamos y, por último, **RECICLAR** en el caso de que no se hayan reutilizado. Deberíamos añadir, además, la **SEPARACIÓN EN ORIGEN** que facilite toda esta gestión y la haga eficiente.

Dado la amplitud y extensión del tema pretendemos adentrarnos en él partiendo de la filosofía de las **TRES ERRES**, pero a través de la **IMPLICACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN** personal. Así, se proponen una serie de actividades que nos permitan, por un lado, plantearnos nuestros propios hábitos y desarrollar actitudes de **CONSUMO RESPONSABLE** y, por otro lado, **"TRANSFORMAR LOS DESHECHOS"** a través de la reutilización o el reciclaje de los mismos.

El diseño didáctico se ha completado rescatando varias recetas de elaboración de productos caseros que usaban nuestras abuelas y madres, y que responden a hábitos mucho más saludables o respetuosos con el medio.

Es importante consultar la página www.consumoresponsable.com.

1. DESENMASCARAMOS LA PUBLICIDAD Y DISEÑAMOS CONTRAPUBLICIDAD

OBJETIVOS

- Analizar anuncios publicitarios desde una actitud crítica.
- Hacer carteles contrapublicitarios.
- Plantearnos nuestro consumo.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "Consumo Responsable" (Anexo III.1).
- Las características de la Publicidad (Anexo III.2).
- El cartel. Contrapublicidad. (Anexo III.3).

MATERIALES NECESARIOS

- Anuncios publicitarios de temas diversos, cartulinas, lápices y rotuladores de colores.

INTRODUCCIÓN

Nuestros hábitos cotidianos están atravesados por el fenómeno publicitario, siendo éste determinante en las pautas de consumo, en los gustos y modas que se van sucediendo en el tiempo, a veces a velocidades vertiginosas. Analizar y definir la publicidad es una tarea compleja que se puede enfocar desde perspectivas diferentes, así podemos entenderla como una auténtica institución social en la actual sociedad de consumo y de los mass media (prensa, radio, cine, TV, Internet,...).

Hay un aspecto fundamental si queremos adentrarnos, desde la Educación Ambiental, en este terreno, es el caso del LENGUAJE PUBLICITARIO (ver Anexo III.2).



Desenmascarar la publicidad es descifrar el lenguaje (o, más correctamente, los lenguajes) que utiliza y saber las funciones que cumplen.

Nos vamos a plantear la publicidad, pues, desde un punto de vista crítico, desmenuzando la simbología (icónica y escrita) que la define, ello nos permitirá tomar posturas más conscientes y hábitos de consumo más responsable.

DESARROLLO

- Tras la lectura de los anexos anteriores seleccionamos un anuncio publicitario.
- Analizamos cómo se cumplen las distintas funciones publicitarias (FÁTICA, APELATIVA, REFERENCIAL Y POÉTICA) en él.
- Nos interrogamos sobre:
 - Las expectativas o necesidades que nos crea.
 - Los mensajes que INTENSIFICA y los que MINIMIZA.
 - El "modelo de vida" que propone.
- Por último, una vez "desenmascarado" el anuncio, intentamos hacer un CARTEL que sirva de CONTRAPUBLICIDAD a lo analizado. Para ello tendremos en cuenta las características del lenguaje icónico (reconocimiento, códigos espacial y gráfico, simbología, relaciones y síntesis). Estas características nos marcan los siguientes pasos a seguir:
 - Elegimos una idea central.
 - Diseñamos la COMUNICACIÓN VISUAL, en la que la imagen es la parte fundamental. Debemos procurar hacer una imagen que llegue fácil, con suficiente "color" y expresividad (como sugerencia para la combinación de colores veremos el Anexo III.3).
 - El texto debe de ser corto y preciso. Las letras serán legibles a cierta distancia.
 - Todos los elementos deben ser llamativos (motivar) y agradables a la vista.
 - El conjunto debe tener sencillez, ausencia de recargamiento retórico y no debe dar la sensación de que argumenta (sólo que expone, comunica, informa,...).

OBSERVACIONES

- Conviene utilizar anuncios de distinta temática para poder analizar aspectos como el papel de la mujer en los medios, cómo se utiliza "lo verde" y el medio ambiente para vender, etc.
- Se recomienda consultar la página www.consumehastamorir.com (contrapublicidad).



Fig. III.1. Cartel contrapublicitario de cosmética.

- Como ejemplo práctico analizaremos el siguiente anuncio de REPSOL:

“Hace apenas unos años que Repsol llegó a Latinoamérica. Hoy somos la petrolera de mayor crecimiento en el continente.”

Ignacio Manzanero.
Presidente de Repsol Perú




Refinería de La Pampilla. Perú



Estación de servicio. Ecuador



Repsol está creciendo en los países con mayor potencial. Explora en Venezuela, Perú, y Bolivia. Produce en el mayor campo petrolífero de Colombia. Opera la refinería de La Pampilla -Lima- con capacidad para abastecer a la mitad del mercado peruano.

Y distribuye gasolinas en una red de más de 700 estaciones de servicio desde Ecuador a Argentina.

Muy pronto usted también podrá sumarse a la fuerza creciente de UNA DE LAS 100 MAYORES COMPAÑIAS INDUSTRIALES DEL MUNDO.



CRECIENDO con FUERZA

Fig. III.2. Anuncio publicitario aparecido en “El País”.



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- **FUNCIÓN FÁTICA:** El anuncio consigue nuestra atención a través de la fotografía, que muestra la selva exuberante (vegetación, cascadas, agua,...) y distintas factorías. La composición refleja una empresa con FUERZA.
- **FUNCIÓN APELATIVA:** Tras darnos una imagen magna, de empresa potente y segura, con crecimiento continuo por todo el mundo y en alza, nos intenta implicar y nos dice que nosotros también podemos ser partícipes de un negocio tan en expansión. Nos invita a invertir en Repsol.
- **FUNCIÓN REFERENCIAL:** El anuncio nos informa de cómo crece y se expande la empresa, los países donde opera, los servicios que presta y la amplitud de estos servicios (Colombia, Perú, Ecuador, Argentina,..., estaciones de servicio refinerías,...). Incluso la foto superior derecha, del director de Repsol-Perú, refuerza esta idea.
- **FUNCIÓN POÉTICA:** El lenguaje es claro y directo. En el texto predomina el concepto de **crecimiento=fuerza**, es la idea del pie de página, pero también de la frase del encabezado, en la que se hace hincapié en el gran crecimiento de la petrolera en el continente americano. Todo el texto refleja la ley de la economía informativa pues muestra un estilo condensado. La fotografía ayuda a dar una imagen idílica y poderosa de la multinacional. Exactamente igual que el slogan que aparece cerca de la marca, resume una cualidad: "Repsol es una de las 100 compañías industriales más grandes del mundo". El resultado de conjunto es una invitación clara a que confiemos en una empresa potente y segura.
- Respecto a las **EXPECTATIVAS** que nos genera: es un mensaje dirigido a un público concreto, que invierte, que está informado a nivel financiero,..., pero también intenta dar una visión "limpia" y de servicio a la comunidad de la actividad petrolífera.
- El anuncio **INTENSIFICA** las bondades de la multinacional: inversión segura, mercado en expansión, con crecimiento ascendente, pero **MINIMIZA** sus impactos ambientales, la destrucción de la selva amazónica, la contaminación de aguas, el desalojo de poblados enteros,..., en definitiva, no refleja la huella ecológica que dejan estas actividades extractivas y de refino de petróleo.
- El **MODELO DE VIDA** que se desprende del anuncio es el de un mundo muy dependiente de los combustibles fósiles como fuente energética, así como una dualidad entre el Norte rico que invierte en el Sur pobre, y que deja una deuda ecológica importante.
- El anuncio "contrapublicitario" que se propone es el siguiente:
 - *Idea central:* "Acciones Pestol".
 - *Texto:* Explicativo de la gran contaminación que Pestol origina en el mundo, sus impactos atmosféricos y sus episodios de vertidos.
 - *Imagen:* Será el elemento fundamental del cartel, haciendo alusión a la contaminación y a los impactos.
 - *Refuerzo y Persuasión:* invitar a la posibilidad de invertir en un negocio tan sucio y tan impresentable desde el punto de vista ambiental.

Cartel contrapublicitario

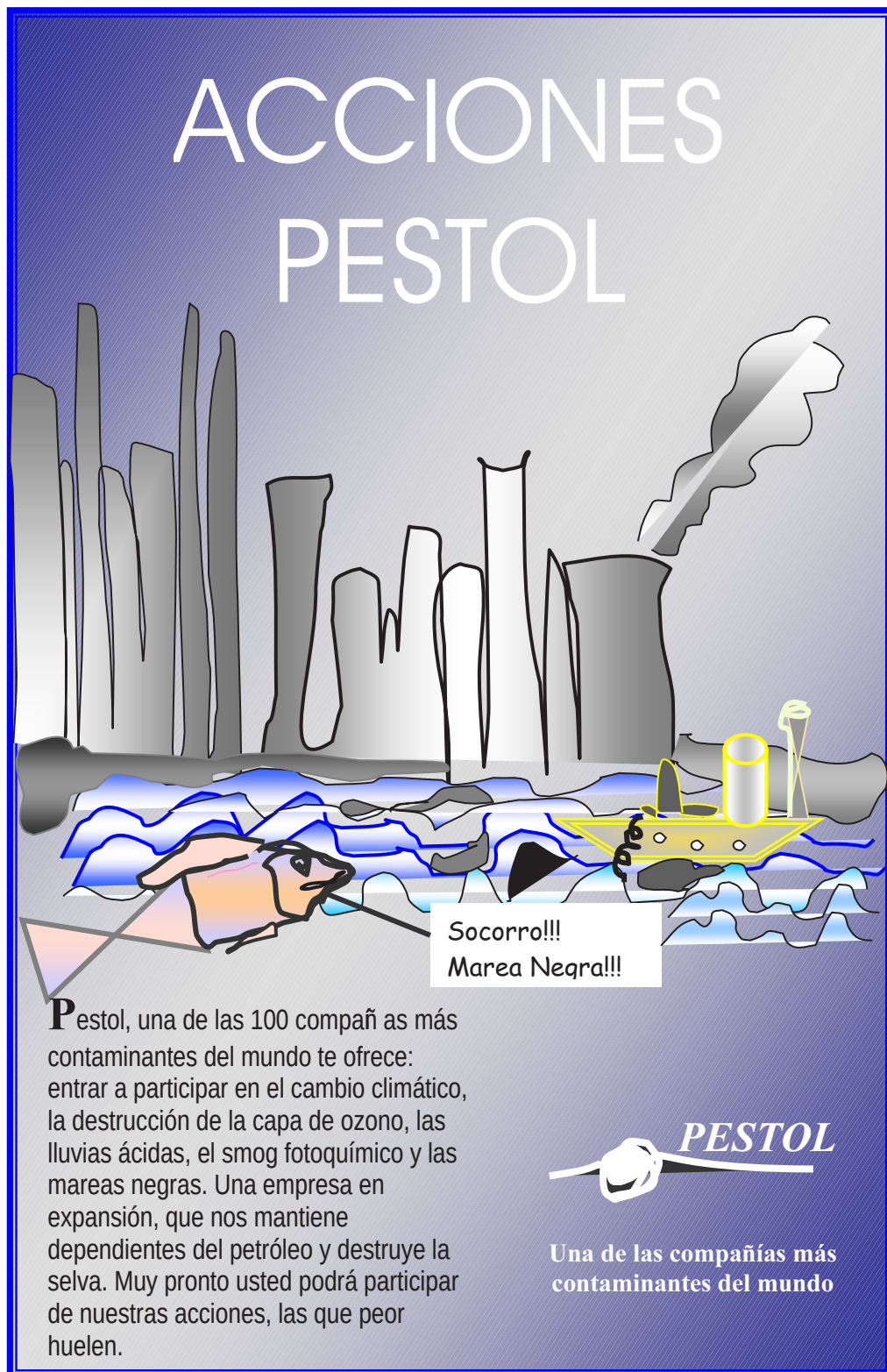


Fig. III.3. Inspirado en una idea de la revista "Gaia". Ecologistas en Acción.



2. REDUCIMOS NUESTRAS EMISIONES DE CO₂

OBJETIVOS

- Calcular la deuda de Carbono.
- Diseñar una dieta de CO₂.
- Concienciarnos y adquirir hábitos de reducción de CO₂.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Contaminación atmosférica.
- Efecto invernadero y cambio climático.

MATERIALES NECESARIOS

- Gráficas de emisiones de CO₂.
- Tabla de factores de conversión de emisiones de CO₂.

INTRODUCCIÓN

La aceptación del cambio climático por parte de la comunidad científica es una realidad. La temperatura ha aumentado 1°C en los últimos 135 años, y se pronostica que seguirá aumentando en torno a los 2°C en este siglo. Los efectos para los ecosistemas pueden ser imprevisibles: derretimiento de los polos, aumento de las tormentas e inundación de zonas costeras. Esta situación está generada, y acelerada, por la actividad humana que, con la quema de combustibles fósiles, crea concentraciones de CO₂ superiores a las que los sumideros (vegetación y océanos) pueden absorber. Junto con el Dióxido de Carbono, son seis gases más los que intervienen en este proceso, en su gran mayoría de origen antrópico, como por ejemplo los CFC o los óxidos de nitrógeno.

Nos plantearemos esta actividad en términos de solidaridad ambiental, entendiendo que quienes hacen un uso abusivo de los combustibles fósiles tienen una mayor responsabilidad que intentaremos "cuantificar" de forma simbólica -deuda ecológica-, y deberían adquirir un mayor compromiso con hábitos más saludables de reducción de emisiones. También pretendemos diseñar una dieta de CO₂ a nuestra medida, de forma que cambiemos nuestros hábitos cotidianos y reduzcamos las emisiones.

A) Cálculo de la deuda de C (desde el año 1996 hasta el 2003)

DESARROLLO

- Los límites de emisiones se han fijado en un 60% respecto al año 1990 (año que fija el Protocolo de Kyoto como referencia), por lo tanto consultamos los niveles globales de emisiones de 1990 y calculamos el 40% (ésta será la cantidad que se puede emitir a la atmósfera).
- Para cada uno de los años siguientes debemos buscar la población mundial y dividir por la población GLOBAL (que cambia cada año). Así obtenemos la cantidad PER CÁPITA de emisiones que le corresponde a cada persona del mundo.
- Para nuestro cálculo en España, multiplicaremos este valor "per cápita" por la población española (que también varía algo de un año para otro). Ello nos da las emisiones que debería tener España en cada uno de los años.
- A continuación restamos las emisiones reales y las que le corresponden en cada año, sumamos todos los datos/año y nos dará LA DEUDA DE CARBONO (en Tn de CO₂) desde el año 1996 hasta el 2003.



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- Al dato obtenido le aplicamos la siguiente fórmula:

DEUDA ECOLÓGICA DE CARBONO = Exceso de emisiones (Tn de CO₂) * "multa simbólica" por exceso (100 Eur/Tn)
--

- Esto nos da el valor en Euros/Tn de CO₂, DEUDA que tenemos contraída con el medio ambiente.

OBSERVACIONES

- Todos los daños ambientales no se pueden cuantificar ni se pueden reducir en términos monetarios. Por ello, sólo pretendemos aportar un ejercicio muy ilustrativo y "simbólico", que nos ayude a tomar una mayor conciencia respecto a nuestras emisiones de CO₂ y a nuestro consumo.
- Se puede, y se debe, relacionar este ejercicio con la actividad siguiente (Dieta del CO₂).

B) Diseñamos nuestra dieta de CO₂

DESARROLLO

- Aplicaremos la siguiente gráfica a nuestros hábitos cotidianos (IDEA, "Guía de la Energía", 1993 y AEDENAT, Gaia).

Cálculo de las emisiones de CO ₂				
ACTIVIDAD: COMBUSTIBLE	Unidad	Columna 1 UNIDADES/AÑO	Columna 2 FACTOR CO ₂	Columna 3 EMISIONES ANUALES
USOS DOMÉSTICOS				
Electricidad	kw/h		0,56 kg/kw/h	
Fuel o Gasoil	litro		2,6 kg/litro	
Gas Natural	m ³		1,7 kg/m ³	
Propano o Butano	kg		2,7 kg/kg	
Basura	kg		3 kg/kg	
TRANSPORTE				
Automóvil	litro		2,6 kg/litro	
Auto a propano	litro		1,5 kg/litro	
Avión	km		0,25 kg/km	
Autobús	km		0,05 kg/km	
Bus urbano	km		0,06 kg/km	
Tren/metro	km		0,03 kg/km	
Taxi	km		0,4 kg/km	
CFC				
Frigo/congelador	nº		250 kg equiv./c.u.	
Aire acondicion.	nº		1.250 kg equiv./c.u.	
Aire acondicion./ coche	nº		1.250 kg equiv./c.u.	



- En primer lugar haremos un cálculo de la energía eléctrica que consumimos por año. Bastará con sumar las facturas anuales y poner el total de kwh/año en la Columna 1. Este dato lo multiplicamos por el factor de conversión 0,56 -de la Columna 2- y el resultado lo ponemos en la Columna 3. En general se admite que, anualmente, el frigorífico consume 500 kwh, la lavadora 260 kwh, el televisor 150 kwh, el calentador 1.020 kwh, las bombillas 300 kwh y otros pequeños electrodomésticos (como la plancha, equipo de música, ordenador o el secador) unos 200 kwh.
- Continuamos con los gastos de fuel o gasoil, para su cálculo contabilizamos el gasto anual de litros (de las correspondientes facturas), dato que pondremos en la Columna 1, multiplicando por su factor de conversión (2,6 kg/l) obtendremos las emisiones anuales, que colocaremos en la Columna 3 (Idem para el gas natural).
- Para el butano o propano contabilizaremos las bombonas de butano consumidas al año, este número lo multiplicamos por 12,5 kg que contiene cada bombona y nos dará el total de kg anuales consumidos. Al multiplicarlos por el factor de conversión 2,7 kg/kg nos dará las emisiones anuales, que pondremos en la Columna 3.
- Para el transporte estimaremos los km aproximados del coche particular por año, multiplicados por los litros de gasolina que se consumen por km obtendremos los litros anuales gastados, que multiplicados por su correspondiente factor de conversión de la Columna 2 (2,6 kg/litro), nos dará las emisiones anuales. Operaremos de la misma manera para el resto de vehículos.
- Para el cálculo de residuos se estima la producción anual (aproximadamente 1 kg/día/persona, durante 365 días al año) y multiplicando por su factor de conversión -3kg/kg- tendremos las emisiones totales que colocaremos en la Columna 3.
- En el cálculo de los CFC tendremos en cuenta al frigorífico (en caso de que los contenga), para lo que bastará colocar un 1 en la Columna 1 y un 250kg equiv/c.u. Idem para el aire acondicionado de la casa y del coche.
- Sumando todos los cálculos de emisiones anuales tendremos una cifra a la que le podemos aplicar una DIETA, una reducción de nuestro aporte de dióxido de carbono. Como se ha hecho un cálculo de que se deberían de reducir en un 60% las emisiones globales respecto a 1990 (Protocolo de Kyoto), nos podemos plantear individualmente esa meta en un periodo de uno o varios años.
- La dieta la cumpliremos con sólo cambiar algunas de nuestras pautas cotidianas:
Energía eléctrica: Podemos cambiar las bombillas por otras de bajo consumo; sustituir una de 100 wat. por otra de 20 wat. supone un ahorro de 80 wat./bombilla. Supongamos que cambiamos 4 bombillas, los cálculos serían $80 \times 4 \times 3$ horas al día de uso $\times 300$ días de uso al año = 288000 wh = 288 kwh/año. Igual podemos hacer para la lavadora, si la usamos en programa corto y en frío ahorramos un 45%, si la usamos con este programa la mitad de veces al año (unas 130, de un total de 260 lavados), tendremos 52 kwh/año de ahorro.
Transporte: Aquí bastaría con utilizar más el transporte público, la bici o ir a pie. Un ahorro de unos 6.000 km al año en vehículo particular supone un ahorro de $6.000 : 16$ km/litro = 375, si multiplicamos por su factor de conversión (2,6 kg/litro), obtenemos 975 kg de CO₂ al año de ahorro.
Calefacción: Se podría "aislar" en mejores condiciones la vivienda (doble acristalamiento, taponamiento de rendijas de puertas,...), con ello podemos obtener ahorros por encima del 5% -dependiendo de las medidas tomadas-. Y, por supuesto, a largo plazo nos podemos plantear la instalación de energía solar sanitaria y fotovoltaica, con ello podríamos tener agua caliente, suelo radiante, luz, cocina,..., con lo que el ahorro sería bastante mayor.

3. TRANSFORMAMOS EL ACEITE USADO: HACEMOS DISTINTOS TIPOS DE JABONES SEGÚN RECETAS DE NUESTRAS MADRES Y ABUELAS

OBJETIVOS

- Reciclar el aceite usado y evitar su vertido al desagüe.
- Desarrollar pautas de consumo responsable.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "Consumo Responsable" (Anexo III.1)
- Residuos Sólidos Urbanos. Tipos, composición y tratamientos.
- Formulación química.
- "¿Por qué lava el jabón?" (Anexo III.4.).

MATERIALES NECESARIOS

- | | |
|--|---|
| -Hidróxidos sódico y potásico | -Aceites esenciales (romero, pino, mejorana...) |
| -Cuentagotas | -Aceite usado de la cocina y sebo de cerdo |
| -Guantes de látex | -Aceite de coco, almendras, jojoba y aguacate |
| -Recipientes de barro y/o de acero inoxidable | -Clorofila hidrosoluble y azulete |
| -Balanza | -Alcohol |
| -Hornilla | -Perborato (NUCA) |
| -Moldes diversos (jaboneras, cajas de galletas...) | -Vitamina E-Tocoferol |
| -Probetas o matraces | -Copos de avena y miel |
| -Pipetas | -Harina de trigo y sal gorda |
| -Vasos graduados | -Jugo de <i>Áloe vera</i> |
| -Papel secante | -Lejía |
| -Cútes | -Detergente en polvo |
| -Lebrillo grande de barro | |
| -Cucharas de palo | |
| -Gafas (recomendable) | |
| -Trapos de cocina | |
| -Bórax | |
| -Glicerina | |
| -Carbonato de Potasio | |
| -Ácido oléico | |
| -Lanolina | |

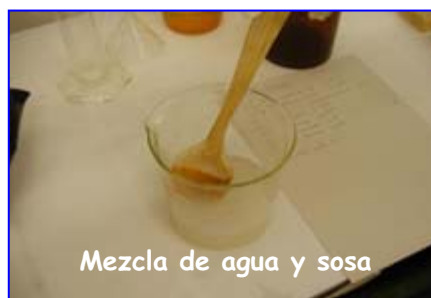


Fig. III.4

INTRODUCCIÓN

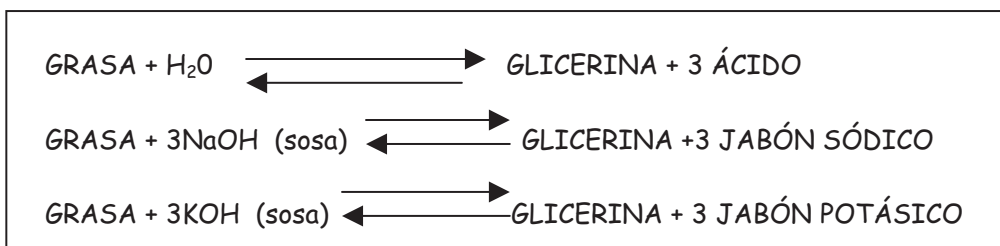
Los jabones son en realidad SALES DE ACIDOS GRASOS de peso molecular elevado. Desde el punto de vista químico se obtienen mediante una reacción de SAPONIFICACIÓN:



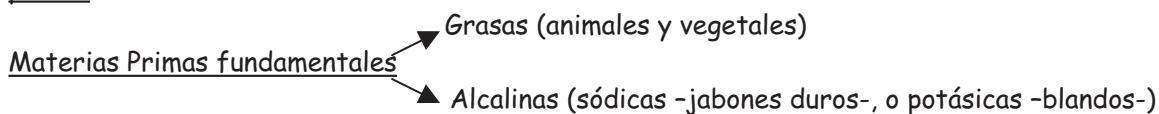
Las grasas se pueden saponificar, como los demás ésteres, con agua, pero también lo pueden hacer con un hidróxido (sódico o potásico), dando glicerina y las correspondientes sales (sódicas o potásicas), a las que llamamos JABONES:



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos



Cada vez que nuestras madres hacían jabón estaban "saponificando" el aceite usado con sosa. Los jabones de esta forma elaborados podían contener una serie de materias primas:



Materias Primas Secundarias (sin ellas se da la saponificación, pero se incorporan para mejorar la calidad o propiedades del producto):

- Esencias.
- Materiales de relleno: harina, talco, azúcar, almidón.
- Bórax: poder detergente y blanqueador.
- Colorantes: Clorofilas, azafrán, cochinilla, "azulete"...
- Desfoliadores para la piel: copos de avena, copos de germen de trigo...



En las actividades que se plantean a continuación elaboramos jabones con algunas de estas materias primas, y rescatamos recetas de distintos pueblos o zonas. Los jabones que obtenemos son de pH básico, en los que no proliferan los microorganismos (a diferencia de los jabones comerciales de pH neutro, ideal para el desarrollo de bacterias), además no contienen fosfatos, uno de los componentes básicos de la eutrofización de las aguas. Son recomendables para todo tipo de pieles y no presentan reacciones alérgicas (salvo los que contienen alcohol).

Es un taller que permite la recuperación de un residuo problemático y contaminante, el aceite usado, normalmente tirado al desagüe, constituyendo así un problema para las depuradoras. Pretendemos, pues, crear un hábito saludable, reciclar un residuo y adquirir actitudes de consumo más responsable.

A) Fórmula base para jabón en frío (Recetas de Montefrío, Granada)

DESARROLLO

- Fórmula base:

- 1 kg de sosa - 5 l de agua - 5 l de aceite
--



- 50 gr de sosa - 250 ml de agua - 250 ml de aceite

- Esta fórmula se puede también modificar en proporciones de peso:

- 1 kg de sosa - 5,5 kg de agua - 5 l de aceite

- Con ayuda de una cuchara de palo mezclamos, poco a poco, el agua y la sosa en un recipiente de acero inoxidable o de cristal (50 gr de sosa y 250 ml de agua). (Fig. III.4) Observaremos que la reacción desprende calor y el recipiente se calienta. Es el momento de añadir algún colorante si queremos jabones teñidos (azulete, clorofila hidrosoluble en polvo, etc.)
- En otro recipiente (preferentemente de barro) echamos 200 ml del aceite usado de refrito y 50 ml de aceite de coco. Iremos mezclando y añadiendo unas gotas de esencias (romero -el cual conviene añadir siempre como conservante-, mejorana, pino, limón, etc.).
- A continuación la solución de sosa y agua la vertimos sobre el aceite, muy lentamente, y removemos con una cuchara de palo de forma homogénea y siempre en el mismo sentido. Es importante mantener una continuidad en el ritmo porque de lo contrario se corta la mezcla.
- Removeremos hasta que se alcance una consistencia pastosa, similar a una crema espesa, momento en el cual se ha dado la SAPONIFICACIÓN y el jabón ha "cuajado".
- Vertimos la pasta en los moldes previamente preparados, dejándola reposar unos días (puede que más de una semana). Si los moldes son grandes habrá que cortar el jabón en pastillas más pequeñas ayudándonos del cutes, el momento de hacerlo es justo antes de que endurezca del todo; también es el momento de poder "estampar" nuestro jabón con un "logo" que nos hallamos fabricado de madera, corcho..., incluso el logo lo podemos poner en la base del molde antes de echar la pasta a madurar (nos quedará impreso sobre la pastilla de jabón a modo de "huella").



Fig. III.5. Mezclando la solución de sosa y agua en el aceite.

OBSERVACIONES

- El mejor momento para hacer jabón es cuando el clima es frío, osea, en invierno u otoño. Los jabones hechos en verano cuajan peor y se cortan con mayor facilidad.
- La receta base utilizada se puede modificar y hacer cantidades más grandes de jabón, según se indica al comienzo de esta actividad. Para ello utilizaremos un lebrillo de barro.
- La calidad del producto obtenido, así como el tiempo empleado en su elaboración, depende de la calidad del aceite usado, así cuando mezclamos aceites de oliva y de girasol tardaremos más en producir la reacción de saponificación, igualmente si el aceite empleado es sólo de girasol puede que necesitamos añadir una pequeña cantidad extra de aceite a la fórmula.



- Todos los recipientes utilizados deben ser resistentes a la sosa, por ello los usamos de vidrio, barro, acero inoxidable... (nunca de aluminio, plástico o hierro).
- Durante todo el proceso tendremos cuidado de que no nos salpique la solución a la piel, ojos o ropa, pues nos quemaría. Por ello es recomendable usar unas gafas protectoras y guantes de goma.
- Es recomendable utilizar algún conservante natural como el romero o la vitamina E.
- También es recomendable añadir siempre a la fórmula una parte de aceite de coco (sustituimos una cantidad de aceite de refrito por la misma cantidad de aceite de coco), esto da mayor fuerza a la espuma.
- Cuando la pasta está curando en los moldes puede aparecer una película blanquecina en la superficie, esto es debido al Carbonato Sódico que se forma y que se puede evitar cubriendo la parte superior del molde con una lámina de plástico fino, o un trozo de papel blanco.
- Siempre que se hable de "SOSA" nos estamos refiriendo al Hidróxido Sódico, especificando el Hidróxido Potásico como tal en el caso de los jabones líquidos.



Fig. III.6



Fig. III.7

B) Jabón para lavadora (Receta de Quesada, Jaén)

DESARROLLO

- Partiremos de las siguientes proporciones:
 - 4,5 litros de agua
 - 1 Kg de Perborato (nombre comercial: "NUCA")
 - 1 Kg de sosa
 - 1 ml de esencia de pino
 - 5 litros de aceite (4,5 l de refrito y 0,5 l de coco)
- Procedemos, como en el caso anterior, mezclando la sosa con el agua, pero aquí también añadiremos el Perborato aprovechando la subida de temperatura de la reacción.
- Añadimos la mezcla y la esencia al aceite. Se mueve todo como ya se ha indicado en la fórmula base en un recipiente grande, con suficiente capacidad, pues aumenta de volumen.
- La mezcla debe quedar granulosa y se dejará secar sobre cartón unos días

OBSERVACIONES

- Una vez seco lo disgregamos con un tenedor, de forma que quede hecho grumos.
- Se envasa siempre en recipiente de cartón. Se usa un vaso por lavadora.

C) Jabón para la ropa con efecto blanqueador (Receta de Granada)

DESARROLLO

- Aplicamos la fórmula base de 250 ml de aceite (200 ml de aceite usado y 50 ml de aceite de coco, varias gotas de esencia de romero y cedro) y procedemos como en el caso del jabón en frío, mezclando la solución de sosa y aceite.
- Una vez que el jabón ha cuajado, y la pasta está espesa, se añade una cucharada sopera rasa de bórax.

OBSERVACIONES

- El Bórax (o Borato de Sodio) tiene propiedades espumantes y ablandadoras del agua, con lo que aumenta el poder detergente y lava mucho mejor la ropa. Así mismo, actúa como espesante, emulsor, hidratante, amortiguador del pH y conservante, propiedades que hacen de él un producto idóneo en jabones para lavar ropa.

D) Jabones para la piel (Alumnos del curso)

d.1. Jabón al aloe vera



Fig. III.8

DESARROLLO

- Usaremos la fórmula de 250 ml de agua, 50 gr de sosa y 250 ml de aceite (pero en este caso completaremos hasta 300 ml de la forma siguiente: 250 ml de aceite de refrito, 45 ml de aceite de coco, 5 ml de aceite de almendras, varias gotas de aceites esenciales de jengibre y de romero). Procedemos según se ha explicado para la receta base y en el mismo orden.
- Una vez que la reacción de saponificación se ha dado y la consistencia es pastosa, añadimos una cucharada sopera y media de jugo de Aloe vera, dos cucharadas soperas de miel y una cucharada sopera de copos de avena (opcional). Mezclamos muy bien los ingredientes y llevamos a los moldes para que madure. (Fig. III.8).

OBSERVACIONES

- Al aumentar la proporción de aceite respecto a la fórmula base favorecemos que se de la reacción de saponificación (contrarrestada por la adición del jugo de Aloe).
- El Aloe vera y el aceite de almendras tienen efecto curativo y calmante (respectivamente) sobre la piel, éstos junto a la miel proporcionan propiedades nutritivas.
- Los copos de avena tienen un efecto exfoliador de la epidermis.

d.2. Jabón de arcilla y miel

DESARROLLO

- Las variantes respecto al caso anterior son: la proporción de aceite, que en éste caso usamos los 250 ml de la receta base (200 ml de refrito y 50 ml de aceite de coco, mas unas gotas de esencia de limón y romero), y la incorporación de dos cucharadas soperas de arcilla y dos de miel, que se añaden cuando haya cuajado la pasta.



OBSERVACIONES

- Es un jabón ideal para las pieles grasas.

d.3. jabón de glicerina

DESARROLLO

- En este caso varían las proporciones, los ingredientes y el procedimiento respecto al jabón en frío.
- Así los ingredientes a emplear son:

- 160 ml de aceite usado.
- 35 ml de aceite de coco.
- 5 ml de aceite de aguacate.
- 80 ml de alcohol.
- 62 ml de agua.
- 40 ml de glicerina.
- 38 gr de sosa.
- 5 gr de azúcar.
- Unas gotas de esencias de romero y pino.

- Por un lado mezclamos los aceites con la glicerina, y por otro el agua con la sosa y el azúcar. Es importante añadir el alcohol a la solución de sosa antes de que la temperatura se eleve.
- Pondremos al baño María el recipiente con los aceites, sobre el que iremos vertiendo, poco a poco, la solución de sosa, glicerina, azúcar y alcohol, removiendo en todo momento.

OBSERVACIONES

- Es un jabón que solidifica muy rápido, por lo que debemos tener los moldes cerca para verterlo de forma inmediata.
- La glicerina es un alcohol desde el punto de vista químico. Cuando se añade al jabón reduce el endurecimiento y es un humectante, por lo que conserva la humedad de la piel.
- El aceite de aguacate es nutritivo (vitaminas, proteínas y aminoácidos) y calmante para la piel.
- Trabajar con el alcohol en caliente conlleva unos riesgos, por lo que es recomendable que se utilice hornilla eléctrica para evitar que se inflame.

E) Jabón de grasa animal y lejía (Receta de Dalías, Alpujarra Almeriense)

DESARROLLO

- Es un jabón diferente respecto a la fórmula base de grasa vegetal.

Ingredientes:

- 5 Kg de sebo de cerdo (previamente purificado).
- 1 paquete de 1 Kg de detergente.
- 6 l de agua.
- 1 Kg de sosa.
- 1 paquete de azulete (opcional).
- 1 l de lejía.
- Un puñado de sal gorda.
- Un puñado de harina.

Fig. III.9.



Jabón de sebo de cerdo

- Derretimos el sebo en recipiente grande.
- Le añadimos la solución de sosa y agua (a la que le hemos disuelto el azulete, la lejía y la sal previamente). Este paso se hará lentamente, como en los casos anteriores, y removiendo continuamente.
- Una vez que comience la saponificación le agregamos el detergente en polvo y un puñado de harina, e iremos mezclando bien.
- Dejaremos reposar en moldes varias semanas.

OBSERVACIONES

- Los jabones de grasa animal son más suaves, sólidos y duraderos que los de grasa vegetal, también dan abundante espuma, espesan antes y endurecen con mayor facilidad.
- Para evitar granulaciones y decoloraciones se ha de emplear un sebo limpio y bien purificado.
- En lugar de un paquete de detergente podemos sustituir por $\frac{1}{2}$ l de aceite de coco (da espuma).

F) Jabones líquidos

DESARROLLO

- Para su elaboración empleamos Hidróxido Potásico en lugar de Hidróxido Sódico (sosa).
- El proceso es diferente respecto al procedimiento para los jabones sólidos (Hidróxido Sódico).
- Ingredientes:

- 709 gr de aceite de oliva.
- 652 gr de aceite de coco.
- 340 gr de Hidróxido Potásico.
- 1.021 gr de agua blanda (o destilada).
- Varias gotas de esencias.
- Colorantes naturales.



Fig. III.10

- Ponemos a calentar en un recipiente los aceites y las gotas de esencia.
- Hacemos la solución de agua e Hidróxido y la añadimos a los aceites lentamente, conviene que la temperatura esté a unos 71°C. No dejaremos de remover (se puede usar incluso una batidora).
- Tendremos que estar calentando aproximadamente una hora para que se adquiera la consistencia adecuada (algo pegajosa, pero más blanda que en el caso de los jabones sólidos).
- Una vez conseguida la saponificación diluiremos la pasta en agua, para ello iremos añadiendo agua al recipiente con el jabón y calentando la mezcla. Removemos para favorecer la dilución. Si agregamos unos 100 gr de alcohol etílico nos ayudará a licuar la pasta.
- Una vez que la pasta se ha disuelto iremos hirviendo la solución hasta que se evapore el agua añadida (podemos comprobarlo pesando antes y después el jabón).



- Dependiendo de lo líquido que queramos el jabón podemos añadir y diluir más o menos. Por término medio emplearemos 2,3 Kg de pasta en 4,5 litros de agua (esto da una consistencia similar a los jabones para dosificador).
- Vertimos en tarros o moldes para que madure durante una o dos semanas. (Fig. III.10).
- Es preferible tapar el molde para el reposo. El jabón tendrá un aspecto mucho más brillante después de una semana de aislamiento.

OBSERVACIONES

- Para dar color a nuestro jabón líquido mezclaremos colorantes hidrosolubles (clorofila, azulete, colorantes alimentarios...) inmediatamente después de la dilución y saponificación, mientras el jabón aún está próximo al punto de ebullición. Igual haremos si queremos añadir conservantes (aunque los jabones naturales no lo necesitan mucho) como la Vitamina E-Tocoferol o el romero, para ello pondremos una cucharadita rasa por cada 454 gr de pasta de jabón.
- Para provocar que el jabón de potasio esté más blando y sea más fácil de remover puede emplearse Carbonato de Potasio, en una proporción de 2,5% del peso total de la pasta. Lo agregamos justo después de la saponificación.
- Otro componente recomendable es el Bórax pues ayuda a espesar la solución. Prepararemos una solución de Bórax al 33%, disolviendo 113 gr en 227 gr de agua hirviendo. Esto lo añadiremos al caldo de jabón diluido en una proporción de 15-25 gr de solución por cada 454 gr de caldo de jabón (cuanto más Bórax se añada, más espesará el jabón). Es preferible hacer esta operación cuando el jabón ha enfriado.
- El empleo de alcohol en caliente conlleva unos riesgos, pues se puede inflamar. Podemos evitarlo utilizando hornilla eléctrica en lugar de fogón a llama.
- Hemos apuntado el procedimiento básico para hacer jabones líquidos. Pero sobre ello podemos variar el tipo de aceite y de esencias o colores para obtener una gran variedad de posibilidades entre las que se encuentran:
 - CHAMPÚ.
 - JABÓN LÍQUIDO PARA TOCADOR.
 - GEL DE DUCHA.
 - GEL PARA BAÑO DE BURBUJAS, etc.
- A continuación se apuntan algunas sugerencias:

CHAMPÚ AL ACEITE DE OLIVA

- | | |
|---------------------------------------|---|
| - 4 Kg de aceite de coco | - 1/2 Kg de glicerina |
| - 6 Kg de aceite de oliva | - 1/2 Kg de Bórax |
| - 2 Kg y cuarto de Hidróxido Potásico | - 1/4 Kg de Carbonato de Potasio |
| - 3/4 de l de alcohol | - 30 gr de ácido oleico (contrarresta el pH básico) |
| - 40 l de agua | |

(Estas cantidades se pueden modificar proporcionalmente, y hacer una cantidad menor)

CHAMPÚ DE LANOLINA, EFECTO SEDOSO Y ACONDICIONADOR

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| - 909 gr de aceite de coco | - 340 gr de Hidróxido Potásico |
| - 340 gr de aceite de jojoba | - 1021 de agua blanda |
| - 85 gr de lanolina | |

GEL DE DUCHA CREMOSO

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| - 796 gr de aceite de jojoba | - 340 gr de Hidróxido Potásico |
| - 113 gr de sebo de cerdo | - 1021 gr de agua blanda |



Fig. III.11 Distintos tipos de jabones.

- 1 y 2.- Jabones de aceite de oliva y coco con marca estampada y ramita decorativa incorporada.
- 3.- Jabón exfoliante de copos de avena.
- 4.- Jabón de arcilla.
- 5.- Gel de baño.
- 6.- Jabón de glicerina y alcohol con "sello".
- 7.- Jabón de Bórax, sal y harina.
- 8.- Jabón de sebo de cerdo y lejía teñido con "azulete".
- 9.- Jabón al Aloe vera y germen de trigo.
- 10.- Jabón de miel.



4. DAMOS ALTERNATIVAS CON OTROS PRODUCTOS CASEROS NO CONTAMINANTES

OBJETIVOS

- Crear hábitos de consumo más responsable.
- No contribuir a la contaminación del entorno con nuestros productos para el hogar.
- Adquirir pautas más autónomas respecto a los productos químicos de droguería.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "Consumo Responsable" (Anexo III.1).
- Capítulo II: "Usando las plantas de nuestro entorno".

MATERIALES NECESARIOS

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Balanza | - Plantas de espliego (u otra lavanda), romero y ajeno |
| - Cuenco o recipiente similar | - Polvo de raíz de lirio blanco (Iris florentina) |
| - Cuchara y cuchillo | - Clavos de especia y canela en rama |
| - Trozos de tela | - Esencias de lavanda, romero, mejorana y cedro |
| - Botes de cristal | - Trementina (o aguarrás) |
| - Esponja de cojín | - Aceite de linaza |
| - Pipetas y cuentagotas | - Alcohol cosmético (preferiblemente metilado) |
| - Bórax y varias tizas blancas | - Vinagre de manzana |
| - Agua jabonosa con lejía y azúcar | |

INTRODUCCIÓN

Nuestras casas se han convertido en lugares de acumulo de multitud de productos y envases de naturaleza química. Los hábitos de consumo han cambiado mucho en las últimas décadas, imponiéndose una mentalidad de buscar en el supermercado todos los remedios caseros, la mayoría de ellos contaminantes (o tóxicos). Pretendemos incitar con estas recetas sencillas a plantearnos nuestro consumo irracional, a valorar nuestros actos cotidianos, así como los viejos usos y remedios que nuestras abuelas aplicaban, buscando soluciones en "lo cercano". Esta experiencia puede plantearse también como complemento de III.9, por estar muy relacionada.

A) Antipolillas de lavanda

DESARROLLO

- Mezclamos en un cuenco plantas de espliego, romero y ajeno (75 gr de cada una), con 35 gr de polvos de raíz de lirio blanco, tres palos de canela en rama hecha trozos y una cucharada sopera de clavos.
- Añadimos 5 gotas de esencia de lavanda, 3 gotas de esencia de romero y una gota de esencia de cedro y removemos todo con una cuchara.
- Cortamos trozos de tela cuadrados de unos 15 cm de lado y echamos dos cucharadas en el centro. Cerramos haciendo una especie de saquito y utilizando tiras de tela a modo de lazos para atar. (Ver Fig. III.12).
- Los saquitos estarán listos para colgar en el armario.

Fig. III.12



B) Pulimento de lavanda para muebles

DESARROLLO

- En un bote de cristal ponemos 145 ml de aguarrás, 155 ml de aceite de linaza, 80 ml de vinagre de manzana y la misma cantidad de alcohol metilado. Removemos para que se mezcle todo homogéneamente.
- Añadiremos a esta mezcla 20 gotas de esencia de lavanda y una gota de esencia de romero, a continuación agitamos enérgicamente durante un minuto.
- Podemos usarlo inmediatamente para pulimentar los muebles y conservar la madera. También se puede conservar en el frigorífico, en tarro hermético y etiquetado, algo más de una semana.

OBSERVACIONES

- Este pulimento no vale para aquellos muebles que lleven una capa de barniz, sólo para la madera natural, o tratada con productos naturales como ceras, betún, etc.

C) Ambientador natural de mejorana

DESARROLLO

- Preparamos un extracto de mejorana (mirar Capítulo II. ANEXO II.2), para ello mezclamos en un matraz 90 ml de esencia de mejorana y 500 ml de alcohol cosmético.
- Cortamos un trozo de esponja de cojín del tamaño suficiente para que rellene unas $\frac{3}{4}$ partes de un tarro de boca ancha, de 250 ml de capacidad. Introducimos la esponja en el bote y añadimos el extracto preparado previamente de forma que aquella quede bien empapada (sobrará algo de extracto, pues el cálculo se ha hecho para medio litro de capacidad para que la esponja absorba lo suficiente).
- Para usarlo bastará dejar el bote sin tapadera, al descubierto.

OBSERVACIONES

- Los ambientadores comerciales suelen llevar productos volátiles tóxicos, no recomendables para el hogar.
- Podemos fabricarnos gran variedad de ambientadores naturales, basta con utilizar las esencias de las plantas para ello, incluso podemos hacer mezclas (siempre que respetemos las proporciones de esencia y alcohol para mantener el carácter de extracto).
- Algunas sugerencias:
 - Ambientador de Pino y Limón (a partes iguales).
 - Ambientador de Lavanda y Romero (sólo una gota de romero).
 - Ambientador de jengibre, pimienta y limón (a partes iguales).
 - Ambientador de menta y naranja (a partes iguales).

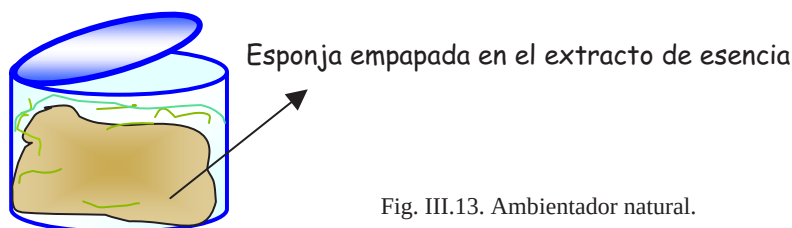


Fig. III.13. Ambientador natural.



D) Crema para limpiar el mármol

DESARROLLO

- Con el cuchillo raspamos varias tizas hasta convertirlas en polvo. Añadiremos el agua necesaria para hacer una pasta.
- Agregamos Bórax a la mezcla anterior (a razón de 1/3 en peso del total de tiza utilizada, por ejemplo: 21 gr de tiza y 7 gr de Bórax).
- Aplicamos esta pasta con un paño sobre el mármol y aclaramos con agua.

OBSERVACIONES

- Es especialmente recomendable para las manchas de aceite sobre la superficie del mármol.

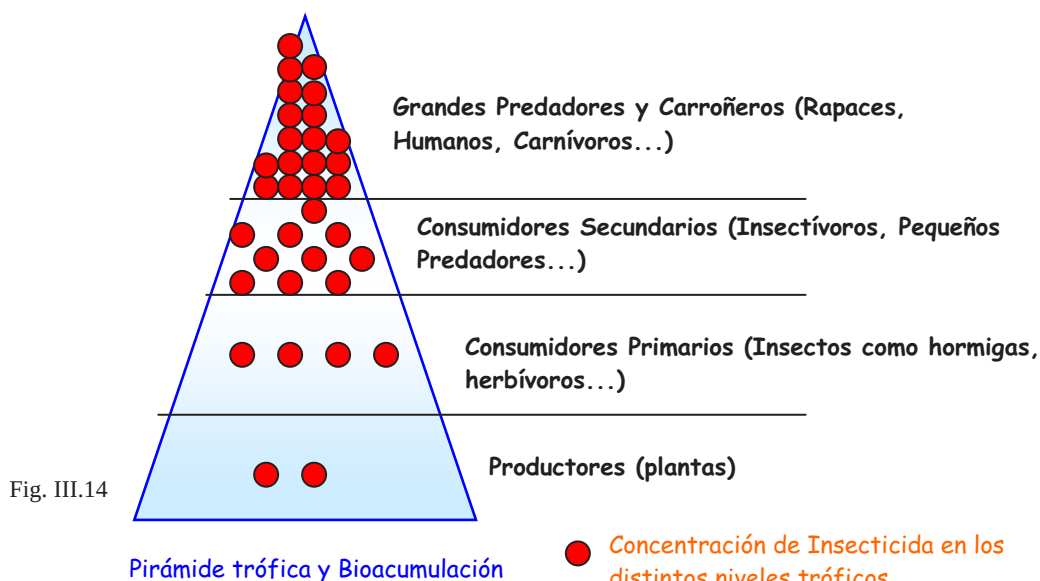
E) Remedios contra las hormigas

DESARROLLO

- Pondremos en un rincón una fuente con lejía, jabón y agua azucarada.
- También podemos hervir esta mezcla y verterla sobre el agujero del hormiguero.
- Si, además de lo anterior, restregamos el camino con limón y moho, las hormigas desaparecen.

OBSERVACIONES

- Todas las hormigas son insectos sociales que viven en colonias muy estructuradas, encabezadas por una reina. Estos hormigueros duran varios años, siendo la reina reemplazada de cuando en cuando. Si la reina sigue viva (oculta en el interior de las galerías) el hormiguero perdurará, por lo que es muy difícil acabar definitivamente con él. Ahora bien, teniendo en cuenta lo que acabamos de plantear, los remedios antes apuntados sirven para "ahuyentar", y tienen un carácter "preventivo".
- Si evitamos echar insecticidas en el medio contribuimos a no dañar las cadenas tróficas, pues muchos de estos venenos (especialmente los organoclorados y similares) se acumulan en el tejido adiposo y van multiplicando su presencia en los distintos eslabones, hasta alcanzar valores muy dramáticos en los últimos escalones de la pirámide trófica (grandes predadores, humanos, carroñeros...). (Ver Fig. III.14). Relacionar esto con VI.3 (Disruptores Hormonales).





Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

5. LE SEGUIMOS LA PISTA A LOS PLÁSTICOS

OBJETIVOS

- Identificar y clasificar la variedad de plásticos que nos rodean.
- Aprender qué plásticos son más perjudiciales para el medio.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "Consumo Responsable" (Anexo III.1).
- Residuos Sólidos Urbanos. Tipos, composición y tratamientos.
- Tipologías de plásticos. (Anexo III. 5).

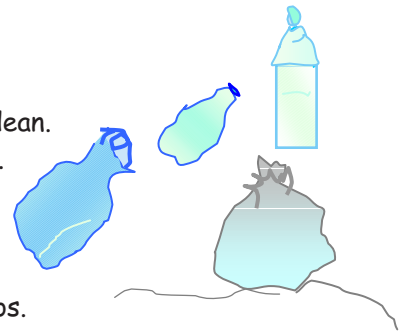


Fig. III.15

MATERIALES NECESARIOS

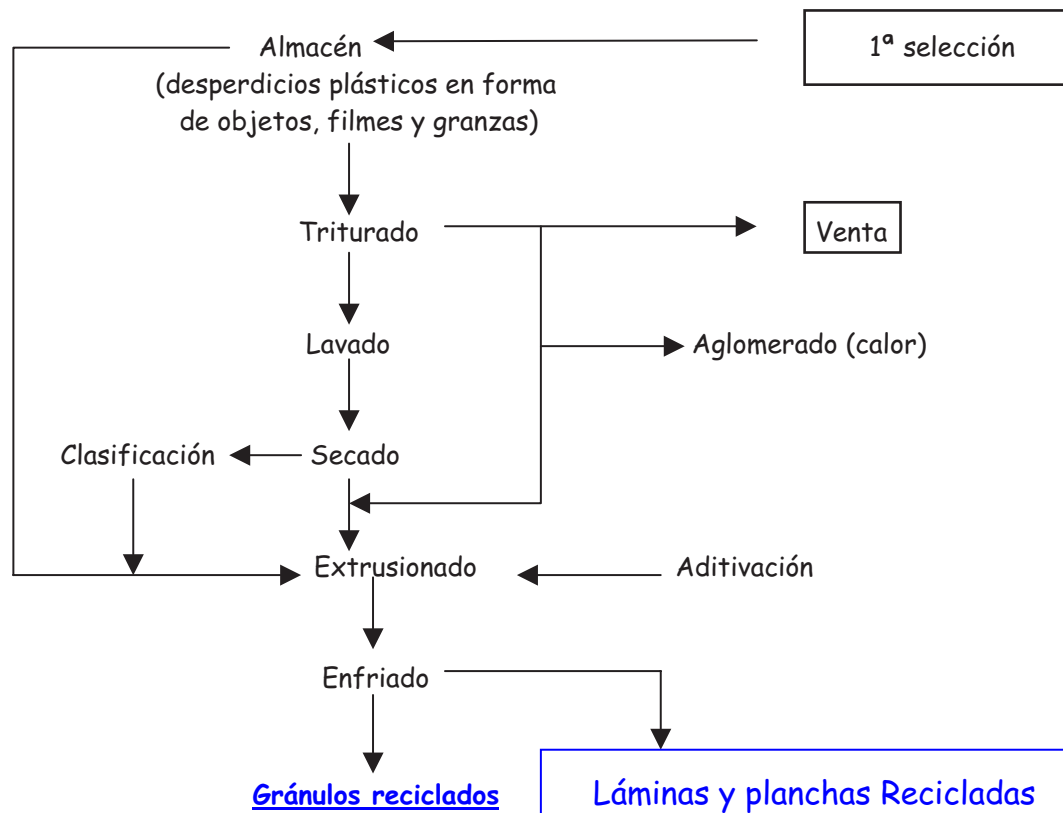
- Envases de plásticos de distinta consistencia (bolsas, botellas, bandejas de alimentos,...).
- Cubo con agua.
- Cerillas.

INTRODUCCIÓN

Los envases (plásticos, cartón, aluminio, brik,...) son cada vez más numerosos en la bolsa de basura. Si en 1991 los plásticos suponían el 10,90% de la basura, actualmente suponen un 12%. La tendencia es ir subiendo la proporción de envases en detrimento de la materia orgánica.

Los plásticos constituyen aproximadamente el 11% de todos los residuos domésticos. Son sustancias polímeras de gran persistencia en el medio. Algunos son susceptibles de reciclarse y otros no (ver Anexo III.5).

El proceso de reciclado en los plásticos sigue el esquema siguiente:





Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

Actualmente existe una gama amplia de plásticos formando parte de multitud de objetos que usamos cotidianamente: bolígrafos, botellas, muebles, electrodomésticos..., que podemos clasificar en 7 familias básicamente (aunque la mezcla y variedades es muy amplia).

Planteamos una actividad que nos ayude a identificar los plásticos aplicándoles una serie de pruebas. Al desarrollar el taller entenderemos la complejidad para separarlos y reciclarlos, ya que no pueden ser reciclados cuando las distintas clases están mezcladas.

DESARROLLO

- Recolectamos plásticos de todo tipo (envases rígidos, bolsas, tuberías, bandejas de alimentos,...).
- Les aplicaremos, a cada uno, las pruebas de la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN DE PLÁSTICOS MÁS FRECUENTES

TIPOS	PRUEBAS FÍSICAS (para masas)				COMBUSTIÓN		USOS
	Corte en tiras finas	Sonido al caer sobre superficie dura	Se raya con la uña	Un trozo sobre el agua	Llama	Olor al apagarse	
Poliétileno Alta Densidad (PEad)	Consistentes	Apagado	Escaso	Flota	Azul pálido de borde amarillo	De vela al apagarse	Leche, productos de limpieza
Poliétileno Baja Densidad (PEbd)	Consistentes	Apagado	Fácil	Flota	Idem anterior	Idem anterior	Uso Agrícola Leche, sacos
Poliestireno (PS)	Consistentes	Metálico	Imposible	Se hunde	Mucho hollín	El del Estireno	Bandejas de Alimentos mantequillas, lácteos
Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)	Consistentes	Metálico	Imposible	Se hunde	Mucho hollín	El del Estireno, más olor A goma	Bandejas alimentos, Yogur, margarinas
Polipropileno (PP)	Consistentes	Apagado	Imposible	Flota	Gotas azul pálido	Algo a vela al apagarse	Tapones menajes
Cloruro de Polivinilo Rígido (PVC)	Consistentes	Apagado	Imposible	Se hunde	Arde lento, sin llama	Muy agrio	Botellas Envases de limpieza
PVC flexible	Consistentes	-----	Fácil	Se hunde	Ahuma	Muy agrio	Embalajes
Celofán	-----	-----	-----	-----	Se quema rápido	Parecido al del papel	Cinta Adhesiva
Termoestables	Virutas pequeñas	Variable	Imposible	Se hunde	Dificultad para quemarse	A pescado o a Fenol	Muebles asas, mangos

Fuente: British Plastics Federation. Amigos de la Tierra y elaboración propia.



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- Una vez clasificados los agrupamos según sea posible reciclarlos o no; para aquellos que si es posible el reciclaje haremos una lista de objetos en los que se podrían convertir.
- Para el PVC haremos otra lista de objetos en los que se usa y daremos alternativas (por ejemplo, marcos de ventanas, alternativa: madera certificada; para las botellas de PVC tendríamos como alternativa el vidrio retornable, etc.).

Producto (botella de leche, bolsa, ventana...)	Tipo de plástico (PEbd, PVC, ABS...)	Reciclable	No reciclable

Usos del PVC	Alternativas
Ventana	Madera certificada, hierro

OBSERVACIONES

- Conviene hacer la experiencia al aire libre, pues la llama de los plásticos emite gases malolientes y tóxicos, y no es recomendable respirarla.
- Es conveniente tener precaución con el "goteo" lento de algunos plásticos al ser quemados.



6. INVESTIGAMOS LAS PILAS

OBJETIVOS

- Identificar los distintos tipos de pilas y saber cuales de ellas pueden ir al cubo de la basura y cuales a vertedero controlado.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "Consumo Responsable" (Anexo III.1).
- Residuos Sólidos Urbanos. Tipos, composición y tratamientos.

MATERIALES NECESARIOS

- Pilas diversas (de petaca, botón,...).

INTRODUCCIÓN

Dada la gran diversidad de pilas en el mercado, conviene distinguir su peligrosidad y características. Algunas de ellas son muy contaminantes para el medio por contener metales pesados (Mercurio, Aluminio,...) por lo cual, no todas pueden ir a formar parte del cubo de la basura. Aquí aprenderemos a reconocerlas, a saber cuales son las menos perjudiciales y contaminantes, y dónde depositarlas.

DESARROLLO

- Recolectamos distintos tipos de pilas e intentaremos reconocer, y saber su destino, con la ayuda de la siguiente clasificación:

TIPO	MARCAS	TOXICIDAD	DESTINO
Pilas pequeñas, redondas y planas	-Llevan marcas: (+), Hg, M, Mercury, Lithium	-Hg -Li	Contenedor especial para pilas. Reciclables
Pilas grandes, cilíndricas o tipo petaca	-Alkali-Mangan, Alcaline	-Hg	Contenedor especial Vertedero especial de Residuos Peligrosos
	-Recargable, Ni-Cd Nikel-Cadmium	-Cd	Contenedor especial. Reciclables
	-Multiuso	Muy baja. Salinas o de Zn-Carbón	Cubo de la basura a vertedero controlado
	-Sin Hg, sin Cd	Muy baja "Pilas Verdes"	Idem que la anterior



OBSERVACIONES

- Tras esta actividad se pueden construir contenedores para la recogida selectiva de las pilas del centro educativo, incluso del barrio (tiendas, bares,...), ya que el número de contenedores distribuidos para su retirada suele ser escaso.

7. EL POTENCIAL DE LA MATERIA ORGÁNICA: HACEMOS UN BUEN COMPOST

OBJETIVOS

- Rescatar la materia orgánica de las basuras y aprender a elaborar compost.
- Conocer las características del compost.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Consumo responsable (Anexo III.1).
- Residuos Sólidos Urbanos. Tipos, composición y tratamientos.
- Anexo III.6 ("¿Qué es el compost?").

MATERIALES NECESARIOS

- Materia orgánica de la basura: cáscaras de huevo, papel (sin tinta), bolsitas de infusiones, peladuras (patatas, frutas,..., excepto de naranja y limón), restos pequeños de podas, restos frescos de vegetales, pelos, restos no muy grandes de comida (carne, frutas cocidas,...), paja, excrementos (gatos, gallinas, perros,...).
- Pala y azada.
- Manguera.
- Termómetro de suelo.
- Espacio al aire libre con suelo de tierra.

INTRODUCCIÓN

La materia orgánica es otra de las potencialidades de las basuras. Con ella elaboramos un "abono natural" ideal para los suelos. Esta era una práctica habitual en el medio rural, todos los desperdicios de la comida y los restos vegetales se separaban y engrosaban una pila que, poco a poco, se transformaba en compost. El proceso de urbanización ha originado que se vaya perdiendo un hábito tan saludable.

Cuando la basura va mezclada (restos orgánicos, plásticos, papel, vidrio, metales, sustancias tóxicas como medicamentos, pilas, pinturas...) el compost resultante es de mala calidad, incluso puede contaminar el suelo; pero cuando hay una SEPARACIÓN de los residuos (mucho mejor si es en ORIGEN), el abono resultante reúne excelentes condiciones para ser añadido a los suelos.

La experiencia pretende demostrar que la materia orgánica debe ser destinada a elaborar compost, y que ello está a nuestro alcance.

DESARROLLO

- Seleccionamos los restos orgánicos indicados.
- Hacemos en la tierra una acanaladura de unos 30 cm de profundidad y 1,5 m de anchura.
- Depositamos en el centro la materia orgánica más fresca y gruesa.
- Taparemos con una capa de tierra de 3 cm de espesor.
- Echamos encima otra capa -de unos 30 cm de espesor- de materia orgánica mezclada: estiércol, peladuras, etc.

- Tapamos, nuevamente, con una capa de tierra de 3 cm.
- Por último agregamos otra capa igual que la anterior, de 30 cm de espesor y con materiales mezclados, la cual la taparemos con tierra y paja (ver Fig. III.16 y III.17).
- En el centro de la pila haremos un canal profundo de forma que podamos ir regando en el interior. La pila puede llegar a medir hasta 1 metro de alto, aproximadamente.
- El proceso lo podemos representar en las siguientes gráficas:

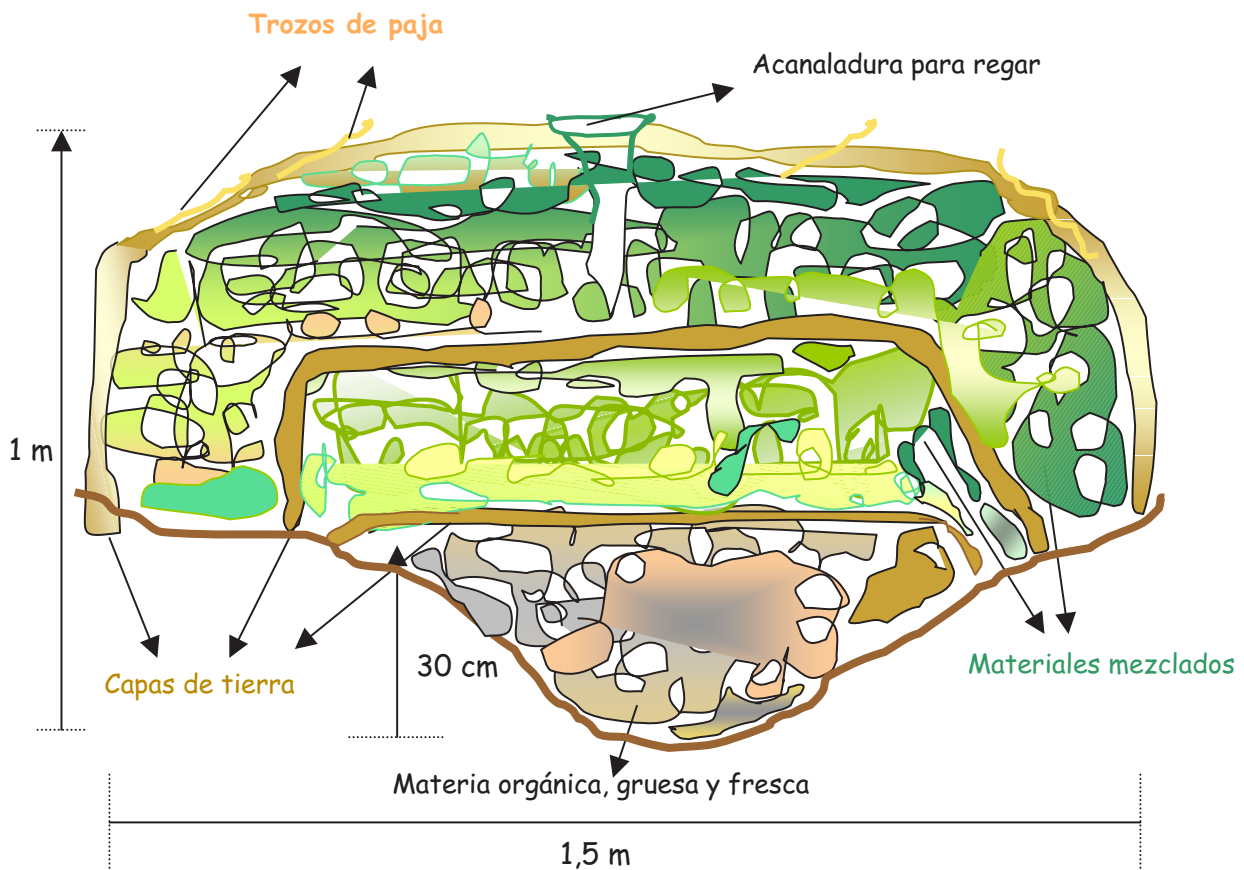


Fig. III.16.

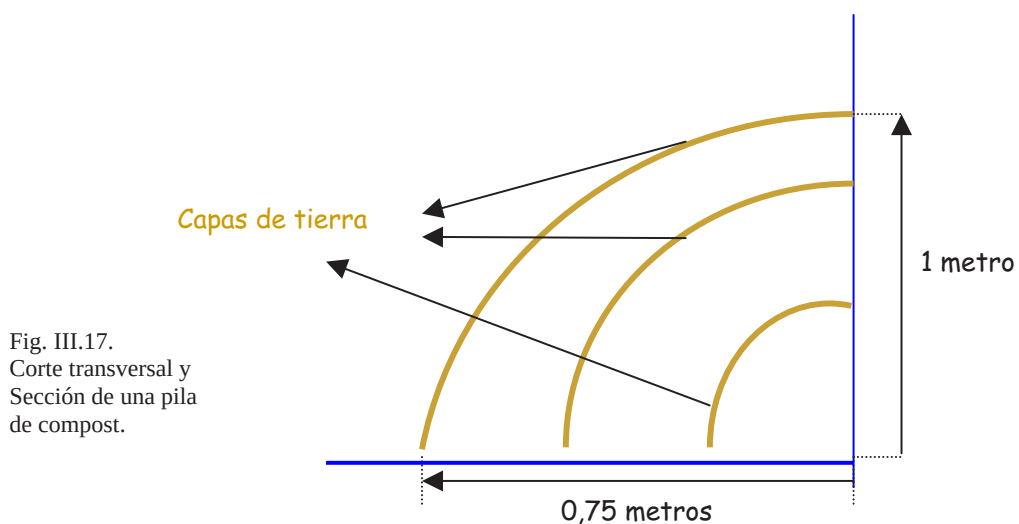


Fig. III.17.
Corte transversal y
Sección de una pila
de compost.

- Dejaremos actuar a los microorganismos de la basura y de la tierra (descomponedores y fermentadores) durante unos diez días, a lo largo de los cuales hemos humedecido la pila con la manguera.
- Transcurrido ese tiempo voltearemos la pila ayudándonos de la pala y azada, con ello conseguimos que se airee, favoreciendo el proceso de compostaje.
- Haremos lo mismo a los siguientes diez días, y así sucesivamente cada diez días, hasta que comprobemos que la temperatura ha bajado considerablemente (de unos 60-70°C en los 10 primeros días, hasta temperatura ambiente en la etapa final del proceso). Esto es debido a que el proceso pasa por distintas fases, en una primera fase la temperatura sube rápidamente (fases mesófilas y termófilas), y son las bacterias, junto con algunos Actinomicetos los principales microorganismos que actúan; posteriormente la Tª baja progresivamente, de forma más suave, hasta equilibrarse con la Tª ambiente, en esta fase son los hongos de los residuos los principales protagonistas (Ver Anexo III.5).
- En todo momento iremos controlando la temperatura y humedeciendo la pila.
- Nuestro compost estará hecho cuando desprenda un olor a "tierra húmeda" y la consistencia sea terrosa y aireada. En total nos puede llevar entre nueve y doce meses, dependiendo de las condiciones ambientales y de las características de los residuos empleados.

OBSERVACIONES

- Conviene elegir un sitio adecuado, dado que se desprenden olores en algunas etapas del proceso.
- Deberemos mandar a analizar la proporción C/N periódicamente (Ver Anexo III.5).
- Los microorganismos de los propios residuos (hongos, bacterias) así como flora y fauna del suelo contribuyen de forma muy positiva en la formación del compost (lombrices de tierra, artrópodos descomponedores,...).
- Se puede elaborar compost en recipiente cerrado (COMPOSTERO), fácil de construir (Ver las Fig. III.18 y III.19).

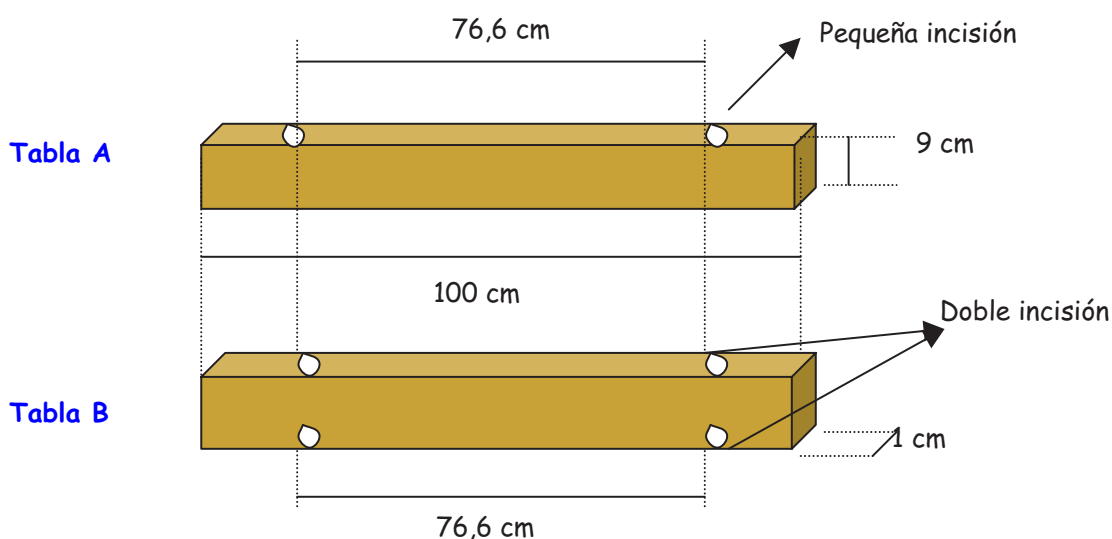
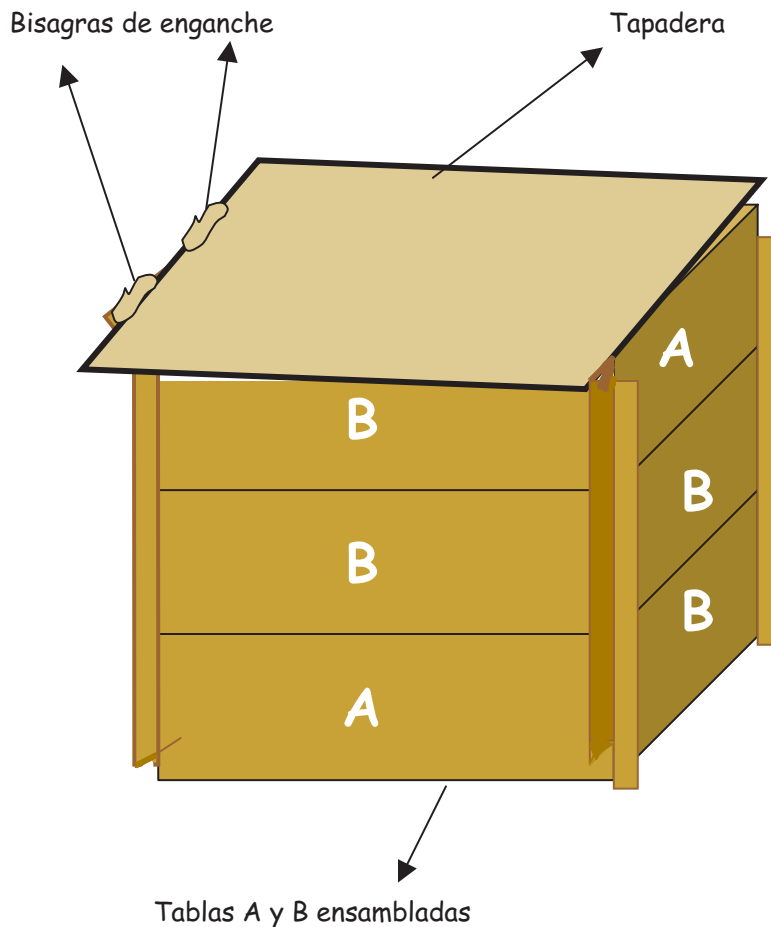


Fig. III.18



Del centro de Ecología y Proyectos Alternativos. Molins del Rey (Barcelona).

Fig. III.19. Tablas de ensamblaje y Compostero.

- Para el montaje necesitamos 4 tablas A y 8 tablas B, que ensamblaremos y pegaremos como se indica en la figura.
- Además de las tablas A y B necesitamos una tapadera de 1m ancho por 1m de largo.
- Para rellenarlo de residuos operaremos igual que en el caso anterior, echaremos una capa primera de restos más frescos y gruesos, una capa de tierra (varios centímetros) y varias capas de residuos mezclados. Al final cubriremos con algo de hierba o paja, u otros residuos aislantes de forma que permitan cierta aireación y lo protejan del frío y la sequedad. Podemos cubrir también con polvo fino de arcilla o roca, esto evita los malos olores a la vez que protege el compost.
- A los dos o tres meses el compost está semimaduro (tanto si procede de compostero, como si se hace al aire libre) y se podrá usar como acolchado, pero sin que entre en contacto con las plantas.

8. REINVENTAMOS EL PAPEL

8.1. HACEMOS PAPEL RECICLADO

1ª Parte de la actividad

OBJETIVOS

- Hacer papel artesanal.
- Demostrar que el papel se puede y se debe reciclar.
- Valorar las cualidades de los distintos papeles hechos a mano.
- Sensibilizarnos sobre el impacto que conlleva el consumo elevado de papel.



Fig. III.20.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Anexo III.1 (Concepto de "Consumo Responsable").
- Residuos Sólidos Urbanos. Composición y tratamientos.

MATERIALES NECESARIOS

- Dos marcos de madera, de 1 cm de grosor, de forma que uno encaje en el otro. El de menor dimensiones lleva una malla tupida; el que hace de marco superpuesto estará hueco y le hemos unido al borde listones planos de 1 cm de anchura. (Ver Fig. III.21):

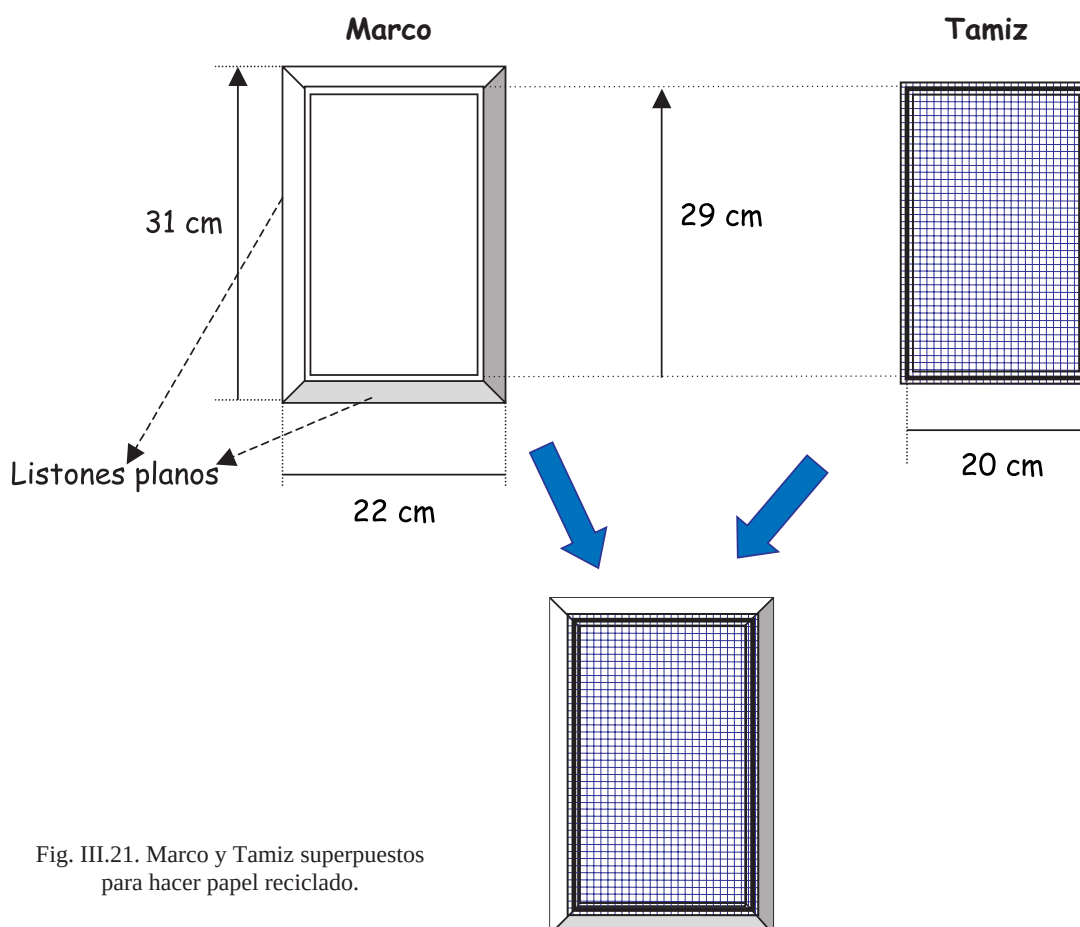
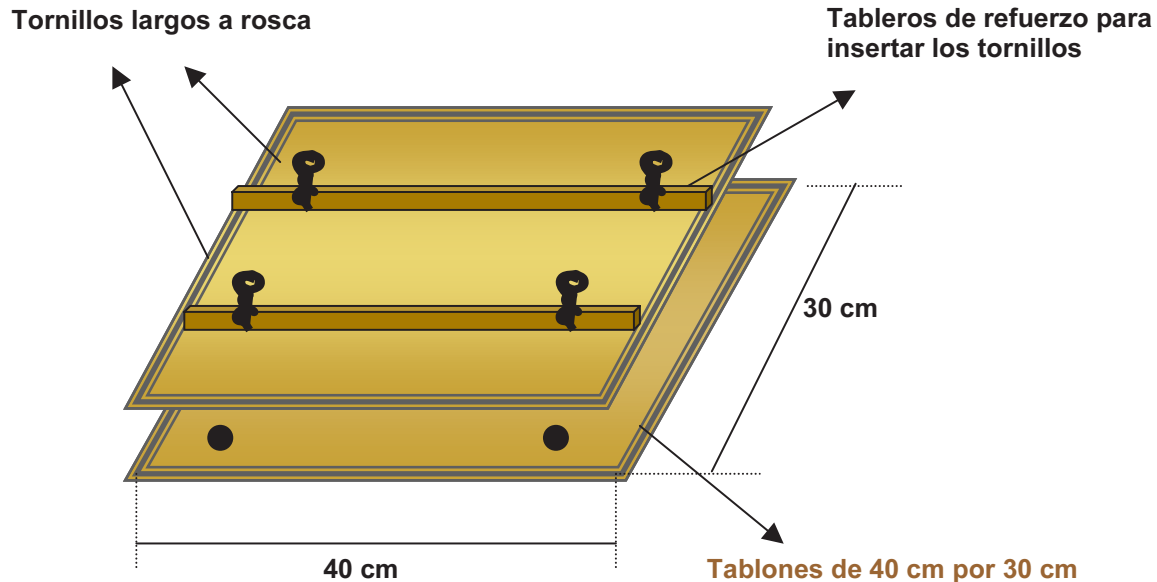


Fig. III.21. Marco y Tamiz superpuestos para hacer papel reciclado.



- La medida de estos marcos se ha calculado para sacar papeles reciclados del tamaño de un folio aproximadamente, pero se pueden diseñar para otros tamaños.
- Prensa de madera según se indica en la figura siguiente:



Nota: La prensa puede ser la misma que hemos usado para prensar plantas (véase Capítulo II. 1.1.A)

Fig. III.22. Prensa de madera.

- Bayetas de cocina.
- Batidora.
- Barreño o lebrillo con capacidad de 10-15 litros.
- Cola blanca de carpintero (o en su defecto engrudo, que podemos fabricar con harina de trigo y agua, haciendo una pasta).
- Cuchara de palo.
- Papeles en desuso (de periódico, folios usados, etc.).
- Trozos de tela y retales.
- Hojas de árboles y plantas herbáceas (olmo, bambú, platanero, algas, acículas de pino,...).
- Colorantes naturales (clorofila hidrosoluble, cochinilla,...).
- Esencias (menta, limón, pino, etc...).
- Vasos graduados o probetas.
- Ollas de acero inoxidable.
- Recipientes de vidrio.
- Elementos decorativos: hojas secas del Capítulo II.1.1, hilos de colores, polvo de tiza de colores, confeti festivo, trozos pequeños de papel de colores, etc.
- Guantes y gafas.
- Hornilla.
- Tela de gasa.
- Balanza.
- Pinzas de la ropa.
- Plancha (opcional).



INTRODUCCIÓN

La palabra papel procede de "*papiro*", pliegos usados por la cultura egipcia para escribir. Estos pliegos se obtenían de una caña, la *Cyperus papyrus*, muy abundante en los márgenes del río Nilo. Pero el papiro no es papel en sentido estricto, pues no procede de una reestructuración, al azar, de las fibras de celulosa. Técnicamente el papel, tal y como lo conocemos actualmente, está constituido por fibras pequeñas de celulosa entremezcladas y unidas entre sí por fuerzas electrostáticas. Estas presentan gran afinidad por el agua. En Occidente se comenzó a utilizar la pulpa de madera para la obtención de pasta de papel hace relativamente poco tiempo. Por el contrario, en las culturas orientales, como Japón o China, apreciamos una larga trayectoria de papeles elaborados a partir de fibras vegetales. En realidad el papel es originario de China, donde se fabricaban en el siglo I a. C., láminas a partir de moreras y bambú. Desde aquí se extendió a Samarkanda, Bagdag y Damasco en los siglos VII y VIII. Los árabes lo trajeron a la península ibérica en el siglo XII, desde donde se expandió por Europa y continente americano.

El papel forma parte imprescindible de nuestra vida cotidiana. Está en los libros y periódicos, en nuestros hogares, en multitud de actividades diarias; lo usamos como envoltorio, para escribir cartas, en el dinero, en las fotocopias,..., y así podríamos continuar relatando muchas más actividades en las que entramos en contacto, de una u otra manera, con el papel.

Nuestro consumo anual (a nivel mundial) de papel está rondando los 158. 000. 000 Tn, distribuidas como sigue:

- 52. 000. 000 Tn UE
- 78. 000. 000 Tn..... EE.UU
- 28. 000. 000 Tn..... Japón

Los nuevos datos demuestran que este consumo se está viendo incrementado, no ha descendido a pesar de haber irrumpido con fuerza las nuevas tecnologías (se fotocopian indiscriminadamente multitud de documentos, se imprimen,...). Dicho uso abusivo tiene un impacto importante en el medio: talamos árboles y acabamos con los bosques primarios, la erosión aumenta, se pierde biodiversidad y el suelo se hace menos fértil. También se hacen repoblaciones con especies de crecimiento rápido donde antes había amplias extensiones de bosque autóctono (eucaliptal en Huelva, en sustitución de encinas y alcornoques). Otro impacto importante está generado por el proceso de fabricación del papel, donde se originan vertidos clorados altamente contaminantes.

Con las experiencias siguientes pretendemos, por un lado, reforzar la idea de que el papel debe ser reciclado, habiendo un importante ahorro energético-ambiental en ello; y por otro lado, queremos mostrar una variedad amplia en la forma de hacer papel reciclado como actividad educativa. La mayoría de las Guías de Educación Ambiental incluyen cómo hacer papel a partir de papel residual, aquí, además incluimos cómo utilizar restos vegetales y trapos para confeccionar nuestros pliegos de papel reciclado. En el entorno que nos rodea nos acompañan multitud de plantas que se pueden transformar en bellos papeles artesanales.



A) Hacemos papel con papel

DESARROLLO

- Cortamos el papel (con la mano mejor que con una tijera, pues así quedan desgarradas las fibras de celulosa y se deshacen mejor) en trozos pequeños y pesamos 130 gr en la balanza.
- Llenamos el barreño con 10,5 litros de agua y le agregamos los 130 gr de papel. Lo dejaremos en remojo varias horas (de 3 a 4).
- Añadimos 5 cucharadas soperas de cola de carpintero (o de engrudo) y batimos bien toda la masa.
- Cuando hayamos conseguido una pasta homogénea podemos añadir los colorantes y obtener el tono deseado (en la Fig. III.23 hemos añadido clorofila hidrosoluble, que da una coloración verdosa).



Fig. III.23

- También es el momento de añadir esencias para perfumarlo. Una mezcla recomendable es la de menta y limón, o la de pino y bergamota. Fijara el olor agregar un puñado de polvo de lirio.
- Superponemos el marco y el tamiz e introducimos en el barreño para coger la pasta de papel.
- Una vez extraída, dejaremos escurrir el agua y retiramos el marco del tamiz. (Fig. III.24).
 - A continuación depositamos una bayeta sobre el tamiz con el papel, giramos y presionamos la malla del tamiz con otra bayeta seca para que absorba el agua. (Fig. III.25)
 - Ya podemos llevar a la prensa: observaremos que la lámina de papel se queda pegada a la bayeta. (Fig. III.26)
 - Iremos superponiendo sobre el tablero basal de la prensa un grupo de bayetas con papel, y cuando tengamos cierto número (unas diez), procederemos a presionar la prensa, atornillando todo lo que podamos, para extraer el agua restante.



Fig. III.24.

Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- Antes de prensar podemos añadir motivos decorativos (hilos, hojas secas...), de forma que queden incrustados, o bien nos dejen una marca estampada (especialmente los que tienen relieve, como hojas gruesas de árboles).



Fig. III.25. Extrayendo el agua de la lámina de papel (en el tamiz) con la ayuda de un trapo seco.

- Una vez extraída el agua, iremos separando la lámina de papel de la bayeta, con cuidado de no rasgarla.



Separando el papel de la bayeta



Papeles reciclados

Fig. III.26

Fig. III.27

- O bien podemos optar por dejarlas en la misma bayeta y tenderlas con unas pinzas de la ropa ya que, la consistencia de la pasta, las hace lo suficientemente compactas como para que no se rompan ni se desprendan de la bayeta.
- Por último, dejaremos secar las hojas extendidas sobre una superficie plana.
- Antes de que sequen del todo, todavía un poco humedecidas, podemos plancharlas, poniendo una bayeta seca encima. Es preferible llevar a cabo esta operación pues las hojas nos quedarán lisas, mientras que si dejamos secar completamente sin planchar, nos quedarán algo onduladas. (Fig. III.27).

OBSERVACIONES

- Si dejamos reposar la masa, una vez batida, durante 10 ó 12 horas, el papel será más consistente, y a la vez suave.



2ª Parte de la actividad:

- Después de la actividad desarrollada, en la que se demuestra que el papel se puede reciclar, distribuiremos entre el alumnado la información de la página siguiente, y con estos datos nos plantearemos la pregunta: "¿qué podemos hacer nosotros?", e iremos confeccionando un cartel en el que se recojan todas las aportaciones:

Información para completar el taller

- Para producir **una tonelada de papel** es necesario:

	Papel calidad superior	Papel calidad ordinaria	Papel Reciclado
ÁRBOLES	 5,3 Has	 3,8 Has	<u>No</u> es necesario el uso de árboles
AGUA	 440 m ³	 280 m ³	 1,8 m ³
ENERGÍA	 7600 Kw/h	 4750 Kw/h	 2750 Kw/h

Fig. III.28

Aclarando conceptos:

Papel no reciclado..... Procede de pasta de madera, por lo es necesario la tala de árboles para obtenerlo. El gasto energético y de agua es alto.

Papel reciclado..... El que procede de otro papel, sin necesidad de talar árboles para su obtención. Bajo coste energético y de agua. Puede ser ecológico o no.

Papel ecológico..... Es aquél papel, reciclado o no, que esta blanqueado con ozono (O₃) en lugar de con cloro -sustancia muy contaminante en el medio-.

Papel reciclado

y ecológico..... Desde el punto de vista ambiental es el más recomendable, pues no está blanqueado con Cloro, ni se obtiene de pasta de madera.

Lluvia de ideas:

- ¿Qué podemos hacer nosotros? (elaborado por todo el grupo)**
 - ✓ No malgastar papel, reutilizarlo todo lo que podamos.
 - ✓ Usar papel reciclado y ecológico.
 - ✓ Etc.

B) Hacer papel vegetal (con hojas o trozos de tela)

DESARROLLO

- Recolectamos hojas recién caídas de los árboles y/o trozos de restos de tela.
- Las limpiaremos de los elementos más bastos (brotes, tallos gruesos, etc.).
- Preparamos una solución alcalina necesaria para cocer las hojas y extraer la celulosa. El procedimiento es el siguiente: se ponen 5 litros de agua en recipiente de acero inoxidable y le añadimos cucharadita y media de sosa (Hidróxido Sódico). Removemos con precaución de que no salpique. Es recomendable usar guantes de goma (incluso gafas).
- A continuación depositamos las hojas recolectadas, y restos de tela dentro de la solución alcalina. Necesitamos una cantidad de materia vegetal como para rellenar hasta el tope que marque el agua (sin apretar, ni espesar).
- Toda la mezcla la ponemos al fuego máximo hasta que hierva, momento en el cual bajamos el fuego al mínimo y dejamos cocer. Para comprobar cuando está la cocción en su punto cogeremos un poco de planta entre los dedos (con la ayuda de unos guantes) y comprobamos si se desmenuza, en caso afirmativo cortamos el fuego.
- Extraemos las plantas de la solución alcalina (podemos utilizar el tamiz de la experiencia anterior para colarlas bien) y las lavamos con abundante agua.
- La pasta resultante la desmenuzaremos un poco más con la batidora. Esta será la pasta de papel con la que podemos obtener papel reciclado, como en el caso anterior. A partir de aquí se repiten todos los pasos de III.8.1.A), desde que sacamos el tamiz del agua, hasta que la pongo a secar y la plancha es el mismo procedimiento.

OBSERVACIONES

- La textura y cualidades del papel obtenido dependerá del material que se utilice. Así, para obtener papeles vegetales finos, poco bastos, usaremos hojas de bambú, hierba, ortigas, acederas, pétalos de rosa, cardo, heno, hojas de olivo, hojas de arce, hojas de olmo, cortezas finas, paja, restos de ropa de algodón, lino (en tiras de 3 cm de largo).
- También se pueden utilizar acículas de pino, algas, hojas resistentes de higuera o adelfa..., pero dan otros tipos de consistencia.
- Tanto para el caso anterior, como para este, cuanto más cola añadamos a la masa, mayor cuerpo dará al papel. También podemos añadir otros materiales alternativos como el almidón.
- Igualmente, podemos hacer resistente al agua el papel obtenido, para ello bastará impregnarlo de cola una vez seco, o añadiendo $\frac{1}{2}$ cucharadita de agar-agar (gelatina procedente de las algas) en $\frac{3}{4}$ l de agua caliente. Introducimos las hojas de papel en esta mezcla un minuto y medio (aproximadamente), las sacamos y las dejamos secar prensadas en la plancha.
- El papel obtenido se puede utilizar como adorno en la siguiente experiencia (III.8.2. "Estampación").



Fig. III.29



8.2. ESTAMPAMOS NUESTRO PAPEL RECICLADO

OBJETIVOS

- Decorar el papel que hemos reciclado, u otros papeles en desuso.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Los mismos que los del apartado anterior.

MATERIALES NECESARIOS

- Pinturas al óleo de distintos colores.
- Pinceles.
- Bandejas rectangulares, o cubos.
- Cola blanca de carpintero o harina de trigo.
- Aguarrás.
- Tarros de cristal pequeños.
- Papel reciclado y/o pliegos en desuso.
- Guantes de látex.
- Hojas de papel de periódico.

INTRODUCCIÓN

Hay diversas formas de estampar el papel, aquí elegimos la estampación al óleo, una pintura no soluble en el agua. Con esta técnica podemos decorar nuestros papeles reciclados y aquellos que ya no sirvan para otra utilidad (escribir,...). El papel estampado que obtengamos lo podemos utilizar en las experiencias que se plantean a continuación: 8.3. "Encuadernamos" y 8.4. "Transformamos el cartón".

DESARROLLO

- Con la ayuda del pincel depositaremos un poco de óleo (del color elegido) en un tarro de cristal, o recipiente similar (que no sea de plástico). Le añadiremos unas gotas de aguarrás y disolveremos un poco. Utilizaremos distintos tarros de cristal, uno para cada color de óleo seleccionado, y repetiremos la operación.
- Llenamos las bandejas de agua casi hasta el filo (o el cubo), le mezclamos dos cucharadas de cola (o un puñado de harina esparcida en la superficie y removida), agitamos bien para que se mezclen los ingredientes.
- A continuación depositamos gotitas de los distintos colores sobre la superficie del agua y, con la ayuda del pincel, hacemos figuras sobre la superficie de ésta. (Ver Fig. III.30).



Fig. III.30

- Seguidamente haremos que el papel reciclado entre en contacto con los óleos de la superficie del agua, y lo retiraremos inmediatamente. Sobre él habrán quedado impresas las formas y dibujos de la pintura. (Ver Fig. III.31).

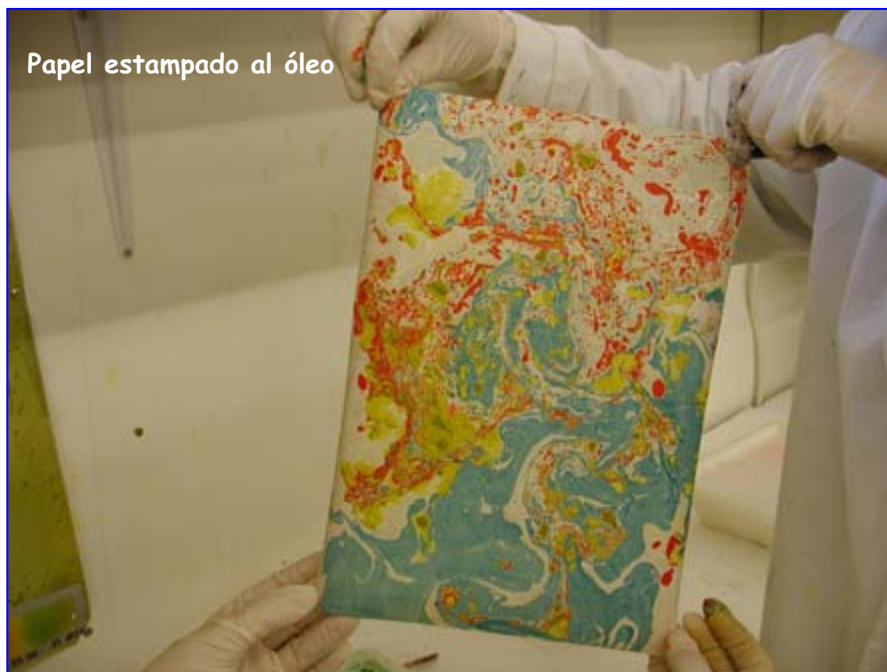


Fig. III.31

- El papel así estampado lo pondremos a secar sobre pliegos de periódico extendidos en una superficie plana (el suelo, un tablón, etc.) (ver Fig.III.32). Necesitamos que esté completamente seco antes de usarlo, pues de lo contrario el óleo fresco puede teñir. Tardará unas 12 horas en perder todo el agua y secar definitivamente.

OBSERVACIONES

- Cuidaremos de no usar tarros de plástico, u otro material similar, que pueda ser corroído por el aguarrás.
- Una vez secas las hojas estampadas podemos darle una mano de cola, o de selladora, dejándolas impermeables y flexibles.
- Hay otras formas de estampación muy fáciles de desarrollar, por ejemplo podemos estampar con una esponja en la que hemos recortado una forma, la impregnamos en pinturas al agua, o en óleos y la estampamos sobre el papel. Quedará impresa la figura de la esponja.



Fig. III.32



8.3. ENCUADERNAMOS SEGÚN MÉTODO AMERICANO

OBJETIVOS

- Encuadernar nuestras propias libretas, usando el papel reciclado y estampado obtenido en las experiencias anteriores

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Los mismos que los de la experiencia 8.1 ("Hacemos papel reciclado").

MATERIALES NECESARIOS

- Tijeras.
- Regla graduada.
- Lápiz.
- Cutes o navajas.
- Folios.
- Hilo de bramante.
- Cola blanca de carpintero.
- Elementos para decorar: papel reciclado y estampado de las prácticas anteriores, trozos de tela, trozos de piel, trozos de cartulina, etc.
- Un tablón rígido, o mesa, donde apoyarse.
- Planchas de cartón grueso peladas (ver 8.4.A).
- Pinceles.

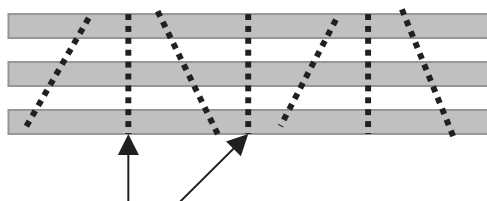
INTRODUCCIÓN

Relacionaremos esta actividad en todo momento con las dos anteriores, pues la planteamos como un complemento, no como una profundización en las técnicas de la encuadernación, tema éste muy complejo, que se sale de nuestros objetivos.

Hay diversa formas de encuadernar el papel. Se ha elegido la encuadernación americana por su facilidad y por no necesitar de un equipo o material sofisticados.

DESARROLLO

- Cogemos 30 folios (preferiblemente de papel reciclado) y los doblamos por la mitad, haciendo tres grupos de 10 folios cada uno. (Ver Fig.III.33).
- Ponemos todos al mismo nivel para hacerles unas incisiones sobre el lomo, según dibujo:



Incisiones sobre el lomo de los folios

Vista cenital del lomo.
Grupos de 10 folios



Fig. III.33

- Las incisiones deben tener unos 5 mm de profundidad. Procuraremos que todos los folios queden atravesadas por ellas.
- En cada incisión introducimos una hebra de 6 cm de hilo de bramante, profundizando hasta el fondo.
- A continuación pegaremos con cola los trozos de hilo a las dos caras periféricas y dejamos secar.
- Mientras tanto cortamos dos planchas (de proporciones algo mayores que las medidas de una cuartilla, 23cm*16 cm) de cartón grueso.
- También cortaremos un rectángulo del papel reciclado y estampado anteriormente (o un trozo de tela). Las medidas se indican en el esquema siguiente:



Fig. III.34

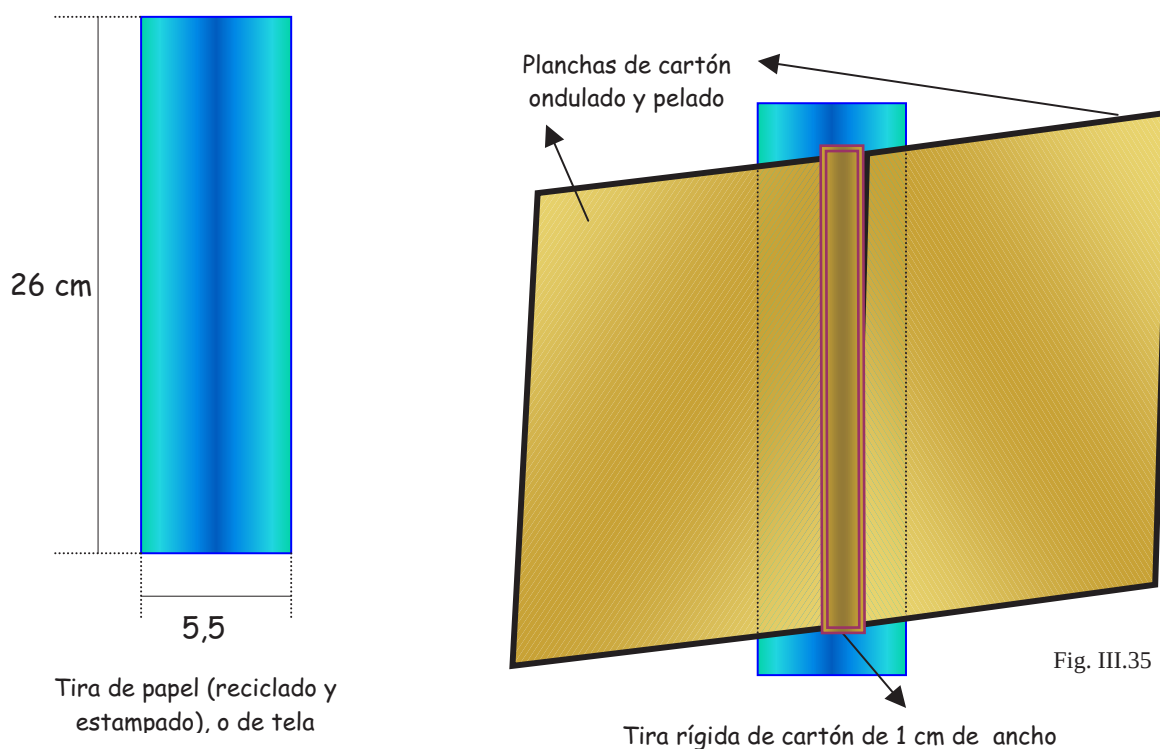


Fig. III.35

- Ponemos las dos tapas de cartón sobre la tira de papel, dejando una separación entre ellas de 1 cm. Y en el hueco ubicaremos una tira rígida de cartón grueso de 1 cm de ancho por 23 de largo, al que habremos dado cierta forma de pequeño canal, para que marque el lomo de la libreta.
- Tanto las tapas como la tira rígida quedarán pegadas por los bordes sobrantes del rectángulo de papel, que doblaremos y pegaremos hacia dentro. Dejamos secar.
- Doblamos por la mitad dos de los folios de la experiencia anterior (estampados) y pegaremos una de sus caras al taco de 30 folios. Lo haremos de forma que quede la mitad del folio pegada a la cuartilla y la otra mitad libre.
- Las otras mitades, que quedan sueltas, la pegamos ahora sobre las planchas de cartón. (Ver Fig. III.36).



Fig. III.36

- La operación la haremos con cuidado de dejar en el centro el suficiente espacio hueco para que no produzca tirantez, y las pastas cierren bien.
- Una vez seco podemos decorar con hojas de las experiencias de II.1.1, con trozos de papel reciclado, con hilos, telas, etc. (Ver Fig. III.37).



Fig. III.37. Distintos ejemplos de libretas encuadernadas.

OBSERVACIONES

- Para un buen pegado de la cola se recomienda unir las superficies cuando aquella esté mordiente, es decir, empezando a secarse por encima.
- No conviene encuadernar más de 30 hojas, pues el hilo no llegaría a profundizar totalmente y no cogería bien todos los folios.

8.4. TRANSFORMAMOS EL CARTÓN

OBJETIVOS

- Transformar el cartón de la basura en objetos útiles.
- Sensibilizarnos sobre el consumo excesivo de papel.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Idem que en el apartado anterior.

MATERIALES NECESARIOS

- Tijeras.
- Cútes.
- Pinceles.
- Lápiz.
- Regla milimetrada.
- Cola blanca.
- Planchas de cartón grueso, y ondulado, de la basura.
- Rulos de cartón de papel del baño.
- Elementos decorativos: trozos de corcho (de 5mm) y de tela, hojas secas, papel estampado,...
- Arcilla.
- Pinturas al agua.



Fig. III.38

INTRODUCCIÓN

Esta actividad se puede relacionar con las anteriores (8.1, 8.2 y 8.3, pero especialmente con la 2ª parte de la 8.1). Como planteamiento de entrada veremos la Introducción del apartado 8.1 ("Hacemos papel reciclado") de este mismo capítulo.

A) Construimos carpetas con cartón usado

DESARROLLO

- Seleccionamos los trozos de cartón que estén en mejor estado y cortamos láminas de 62 cm de largo por 23 cm de ancho.
- Con la punta de las tijeras iremos desmembrando el papel que cubre los surcos del cartón (ver Fig.III.38) hasta que quede totalmente pelado.
- Aplicaremos una capa de cola blanca y lo dejaremos secar doblado por la mitad
- Decoraremos las cuatro puntas y el lomo con papel estampado o tela, esto dará mayor protección a esas zonas.
- Decoramos ambas tapas con papel reciclado, estampado, hilos, corcho, etc, y volvemos a cubrir con otra capa de cola.
- Una vez seca la podremos usar.

OBSERVACIONES

- También se pueden añadir unos elásticos en las esquinas.
- Las medidas descritas son para hojas tamaño folio, pero podemos hacer otros tamaños (cuartilla, agenda,...).



Fig. III.39

B) Diseñamos portalápices

DESARROLLO

- Seleccionamos los rulos del interior de los rollos del papel higiénico.
- Cortamos una base de corcho lo suficientemente ancha para sujetar el rulo. Esta base puede simular una figura real o abstracta (una flor, un prisma, una animal,...).
- Ponemos el rulo sobre la base y marcamos el círculo con un lápiz.
- Con el cúter iremos cortando superficialmente el círculo señalado y, posteriormente, haremos una incisión más gruesa a lo largo de toda la línea. En ella tendrá que encajar perfectamente el rulo de cartón. (Fig. III.40).
- Una vez incrustado y sujeto el rulo a la base, daremos una capa de arcilla fina, alisando en todo momento con agua, para evitar el agrietado. Esta capa impregnará el rulo por dentro y por fuera, al igual que toda la base.
- Dejaremos secar durante un día, tras lo cual podemos proceder a pintar con el pincel y las pinturas al agua (Fig.III.41).
- Por último, cuando la pintura haya secado definitivamente, aplicamos una mano de cola blanca y dejamos secar.



Fig. III.40.
Insertando el rulo en la incisión del corcho. Hemos puesto un poco de cola para que quede bien pegado.

Fig. III.41.
Pintando el portalápiz después de haber secado la capa de arcilla.





Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

9. ANALIZAMOS NUESTRA BOLSA DE LA BASURA Y COMPROBAMOS EL PROCESO NATURAL DE RECICLADO DE LOS RESIDUOS

OBJETIVOS

- Darnos cuenta de nuestras pautas de consumo a través del análisis de la bolsa de basura doméstica.
- Tomar conciencia de la dificultad del reciclado natural de muchos de los productos que consumimos habitualmente.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Anexo III.1 (Concepto de "Consumo Responsable").
- Residuos sólidos urbanos. Composición y tratamientos.
- Anexo III.5 ("Tipología de plásticos").
- Anexo III.6 ("Concepto de Compost").

MATERIALES NECESARIOS

- Bolsa de basura doméstica.
- Lápiz y libreta de notas.
- Palas de jardinería.
- Estaquillas de madera.
- Un trozo de tierra acotado (jardín, huerto, patio,...).
- Una balanza.
- Guantes de látex.

INTRODUCCIÓN

Para completar este módulo vemos de interés profundizar en nuestras propias pautas de consumo. Además, el análisis de nuestros residuos nos permite ver, de forma real, cuales son los componentes de las basuras que vertimos diariamente al medio, qué grado de biodegradabilidad presentan y cual es su peligrosidad. Con ello queremos propiciar una reflexión sobre el consumo desmesurado y evaluar si realmente necesitamos todo lo que consumimos.

El objetivo último de la actividad, igual que la de todo el capítulo, es poner en práctica alternativas a nuestros modos de vida tan impactantes para el entorno y las personas. La experiencia está relacionada con III.4 y con VI.3.

DESARROLLO

- Sacamos de la bolsa de basura de nuestra casa todo lo que haya.
- Agrupamos los residuos en montones: un montón para el papel, otro para las latas, otro para la materia orgánica, etc.
- Una vez que hemos sacado y agrupado todos los residuos, hacemos una estimación de % en volumen de cada grupo, por ejemplo, 12% papel, 2% vidrio, etc.
- Comparamos nuestros resultados con los siguientes valores:

- En el Estado los Residuos Sólidos Urbanos generan un total de más de 15 millones de Tn/año. La composición de estos residuos en Andalucía se desglosa en el cuadro siguiente:



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

Tabla para analizar nuestra bolsa de basura:

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. COMPOSICIÓN EN ANDALUCÍA

48,92%	Materia orgánica
18,60%	Papel
11,84%	Plástico
6,11%	Vidrio
4,9%	Varios
4,36%	Textil
3,52%	Metales
1%	Madera
0,55%	Goma y caucho
0,2%	Pilas y baterías



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- Seguidamente rellenaremos la siguiente tabla:

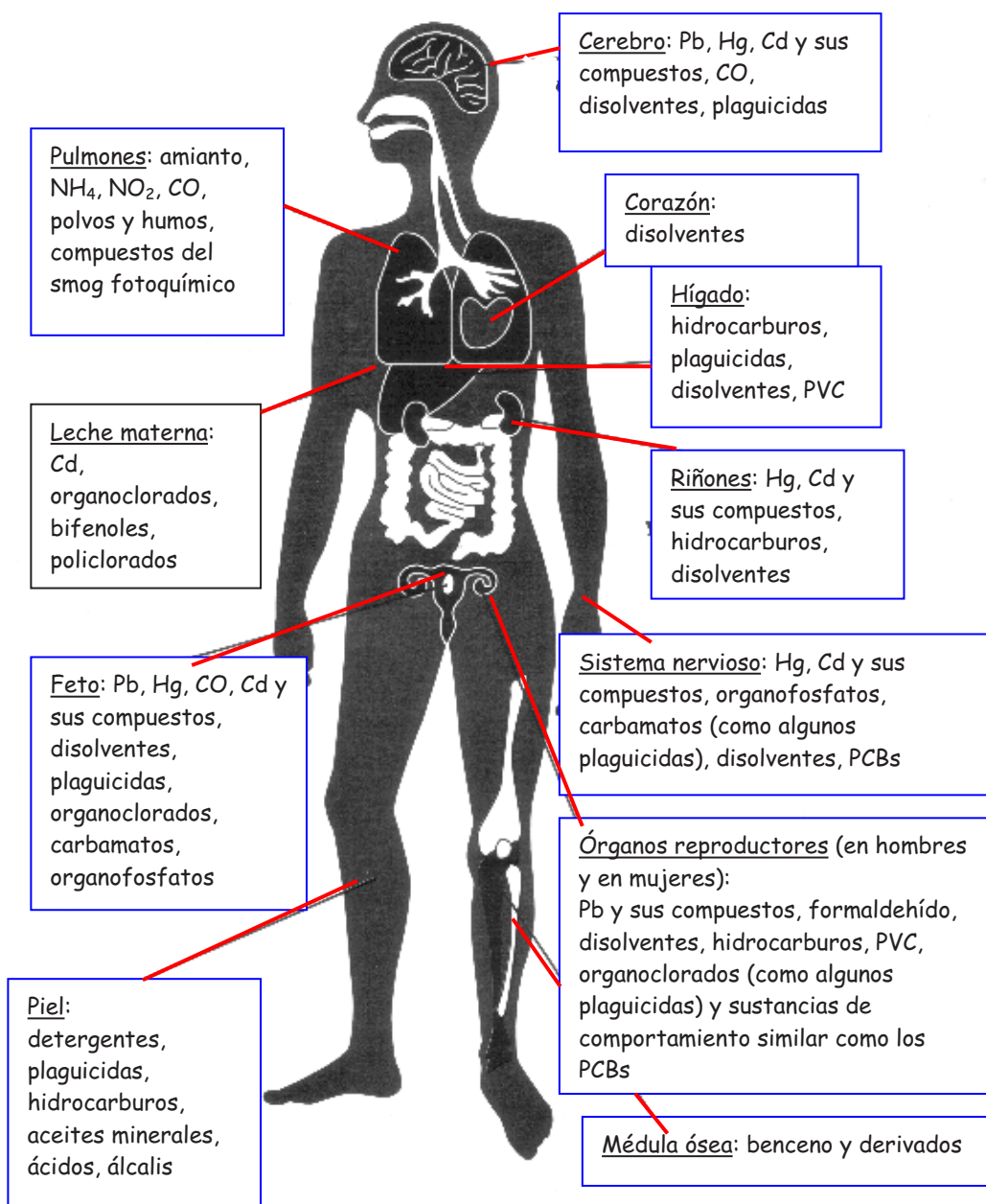
Nombre del residuo (objeto)	¿Lo necesitas para vivir?	¿Podrías renunciar a él?	Impacto que produce en el medio	Lo podemos reciclar o reutilizar en...
Botella de PVC				
Cartón				
Botella de vidrio				
Trozos de carne				
Etc.				

- A continuación haremos una selección de aquellos residuos que han aparecido en la basura y que tienen el carácter de "peligroso". Nos ayudaremos de las explicaciones del Anexo III.5, de la información de "Órganos y tejidos afectados", de los datos de las Fig. III.42 y Fig. III.43 (pictograma y toxicidad de los residuos) que se apuntan en la página siguiente
- Una vez localizados los residuos peligrosos y su toxicidad rellenamos la gráfica siguiente:

Producto y uso	Peligrosidad	Producto químico	Alternativas	Tratamiento
Antihormigas	Peligro para el medio ambiente, biocida	Producto clorado	Producto elaborado en III.4.D)	Vertedero de residuos peligrosos
Quitamanchas	Nocivo y tóxico, cancerígeno	Tetracloruro de carbono, cloroetileno	Jabón hecho en III.3, productos de fermentación láctica. Quitamanchas de la práctica III.4.D)	Vertedero de residuos peligrosos
Ambientadores	Peligro para el medio ambiente	Paradicloro-benceno	Ambientador natural de la práctica III.4.C)	Vertedero de residuos peligrosos
Antipolillas	Peligro para el medio ambiente	Productos clorados y formaldehidos	Antipolillas natural de la práctica III.4.E)	Vertedero de residuos peligrosos
Limpiasuelos				
lavavajillas				
Lejía				
Etc...				

¿Conoces lo que usas?

órganos y tejidos que pueden ser afectados por ciertos productos químicos



CC.OO- Andalucía: Secretaría de salud laboral y Secretaría de la mujer.

Fig. III.42

Símbolo	
	TÓXICO (T), MUY TÓXICO (T+) Metanol, alcohol de quemar, quitamanchas, aerosoles impermeabilizantes, desinfectantes, aerosoles de pinturas de vehículo.
	NOCIVO (Xn) Quitamanchas, decapantes para pinturas, disolventes, productos para la protección y tratamientos de la madera.
	FÁCILMENTE INFLAMABLE (F), EXTREMADAMENTE INFLAMABLE (F +) Petróleo, gasolina, alcohol de quemar, trementina, acetona, limpiadores de brocha, disolventes de pintura, colas de contacto (neopreno), purificadores de aire, pintura aerosol.
	COMBURANTE (O) Los mismos artículos que el anterior.
	CORROSIVO (C) Desatascadores de tuberías, desincrustantes, sosa, decapantes, ácidos, limpiadores de hornos y lavabos, productos para lavavajillas.
	IRRITANTE (Xi) Lejía, trementina, amoníaco, masillas de poliéster.
	EXPLOSIVO (E) Todos los aerosoles son explosivos por encima de los 50°C, purificadores de aire, lacas de cabello, pinturas, barnices, desheladores de parabrisas.
	PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE (<N) Pesticidas y CFC (Clorofluorocarbonados).
	BIOCONTAMINANTE Contienen microorganismos de tipo patógeno. Residuos de tipo hospitalario y sanitario.

Fig. III.43. Pictograma de Residuos Peligrosos.



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

- Por último, para completar nuestro análisis de la bolsa de basura, intentaremos calcular la VELOCIDAD DE DESCOMPOSICIÓN de los residuos. Para ello retiraremos de la basura todos los que hemos separado como peligrosos. Cogemos un elemento de cada montón hecho anteriormente, por ejemplo un trozo de papel, una lata, etc., los pesamos uno a uno y tomaremos nota de estos datos.
- A continuación los enterraremos en una parcela de tierra controlada (el huerto escolar, la terraza, etc.). A cada uno le pondremos una estaquilla de madera para saber dónde se ubican.
- Cada semana (7 días) los desenterramos y volvemos a pesarlos, anotando el resultado.
- Calculamos la velocidad de degradación con la siguiente fórmula:

P.O = Peso original

P.D = Peso consecuencia de la degradación

P.O-P.D = Diferencia de pesos

T = Tiempo transcurrido

V.D = Velocidad de degradación

$$V.D = \frac{P.O - P.D}{T}$$

- Iremos anotando los resultados obtenidos en esta otra tabla:

Tipo de residuo	P.O	P.D	P.O-P.D	V.D
Restos de comida				
Lata de aluminio				
Etc...				

- Intentamos sacar algunas conclusiones de la experiencia. ¿Difieren mucho las proporciones encontradas por nosotros y los datos de la composición de las basuras domésticas?, ¿a qué se debe la diferencia de biodegradación de unos materiales y otros?, ¿qué elementos de la basura perduran más?, ¿qué podemos hacer para evitar el cóctel de residuos peligrosos de nuestros hogares?, etc.

OBSERVACIONES

- Una vez concluida la última parte de la práctica desenterraremos y retiraremos todos los residuos marcados con una estaquilla para evitar que contaminen el medio. La experiencia la podemos desarrollar también en cartones de brik, o maceteros, rellenos del mismo tipo de tierra.
- Se recomienda aportar algunos envases de residuos peligrosos que aparecen en las basuras domésticas para tener un mayor número de ejemplos con los que trabajar la experiencia.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO III

- Saber distinguir hábitos de consumo responsable.
- Desarrollar actitudes de defensa del medio y pautas de austeridad en el consumo.
- Valorar el legado heredado de consumo más ecológico de nuestros antepasados (remedios caseros no contaminantes, reciclado de residuos: jabones, compost,...).
- Interés por campañas, establecimientos, etc., que potencien el consumo responsable.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE PODRÍAN DESARROLLARSE

- Visita a una planta de tratamiento de residuos de la localidad.
- Trabajo de investigación de los residuos en nuestra ciudad:
 - Tipología.
 - Destino.
 - Tratamientos.
- Visita de una tienda de comercio justo y productos biológicos.
- Juego de simulación: "Nos ponen un vertedero de residuos peligrosos cerca de nuestro municipio".
- Diseño de una campaña de recogida selectiva de los residuos en el barrio.
- Investigar el concepto de "Deuda Ecológica".



ANEXO III.1. EL CONCEPTO DE CONSUMO RESPONSABLE

"En nuestra sociedad el consumo es un factor clave, no sólo desde el punto de vista económico, si no también desde el punto de vista cultural. El acto de consumir no es arbitrario ni inocente. Muchas veces el miedo a la falta de estima social y al aislamiento lleva a los individuos a comer, alojarse y vestir, como lo hace la clase social "modelo".

Marcuse distinguía dos tipos de necesidades en relación con el consumo: las necesidades verdaderas o necesidades vitales (alimento, vivienda, vestido,...), y las necesidades falsas, que son las determinadas por fuerzas sociales y culturales. Las personas pueden sentirse felices al satisfacer éstas últimas, pero no han sido diseñadas pensando en ellas y en su felicidad, sino para aumentar el consumo y con él, la producción,...."

"... SI TODO EL MUNDO CONSUMIERA DE LA MISMA MANERA QUE LO HACEMOS LOS CIUDADANOS DE LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS, SE NECESITARÍAN TRES PLANETAS TIERRA".

"... El consumo se ha globalizado y el mercado se ha liberalizado: aumento de las relaciones comerciales, las multinacionales cada vez son más grandes y su número menor, los flujos de dinero son cada vez mayores y no tienen verdadera relación con las mercancías que se venden, las medidas proteccionistas están marcadas por los países ricos, los países empobrecidos empeoran su situación, la explotación laboral afecta a niños, mujeres,..., y la destrucción ambiental se agudiza..."

CONSUMIR RESPONSABLEMENTE COMO RESPUESTA

"El concepto de Consumo Responsable es muy amplio, como lo es la propia actividad de consumir, podemos, sin embargo, sintetizarlo en tres bloques:

- Consumo Ético y Crítico.
- Consumo Solidario.
- Consumo Ecológico.

"... Un Consumo Crítico es aquél que se pregunta por las condiciones sociales y ecológicas en las que ha sido elaborado un producto o producido un servicio..."

"... Un Consumo Ético es el que se ejerce cuando se valoran las opciones más justas, solidarias o ecológicas y se consume de acuerdo con esos valores y no sólo del beneficio personal. Desde el Consumo Ético hacemos especial énfasis en la austeridad como valor, como una forma consciente de vivir, teniendo la capacidad de distinguir entre necesidades reales e impuestas y dándole más importancia a otras actividades que al hecho de consumir, organizándonos, además, a nivel colectivo, y garantizando así a todas las personas la satisfacción de sus necesidades fundamentales con el menor despilfarro".

"... Un Consumo Solidario es aquél que quiere fomentar relaciones de Comercio Justo, es decir, igualdad y respeto entre los productores del Sur y las importadoras, tiendas de comercio justo y consumidores del Norte. El comercio justo humaniza el comercio al reducir al máximo posible la cadena producción/consumo, para que los consumidores tomen conciencia de la cultura, identidad y condiciones de vida de los productores y para que el beneficio vaya a ellos y no a los intermediarios".

"...PARA QUE UN PRODUCTO SEA CONSIDERADO DE COMERCIO JUSTO, DEBE ESTAR PRODUCIDO EN CONDICIONES SOCIALES Y LABORALES DIGNAS, SER PAGADO A UN PRECIO QUE PERMITA LA PERMANENCIA DE UN PROYECTO PRODUCTIVO Y ELIMINAR LA INTERMEDIACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN, LIGÁNDOLO A MOVIMIENTOS SOCIALES, TANTO EN EL NORTE COMO EN EL SUR".

"... Un Consumo Ecológico es el que se plantea no dañar al medio ambiente: agricultura y ganadería ecológicas, bajo coste energético, valorar el impacto de los residuos y ser coherentes con la política de las tres eRRes (Reducir, Reutilizar y Reciclar)".

¿QUÉ PODEMOS HACER?

- "... Adquirir productos de comercio justo, con ello estamos colaborando a superar el concepto de ayuda, mediante el establecimiento de relaciones comerciales equitativas; es una forma de ir combinando, poco a poco, las estructuras del comercio internacional, a favor de un intercambio más justo entre el Norte y el Sur".
- "... No olvidar que la energía que menos contamina es la que no se consume".
- "... No debemos olvidar que la generación de basura está íntimamente ligada al nivel de consumo".
- "... Debemos saber que los grupos y redes de financiación solidaria juntan el dinero de los pequeños ahorradores y se lo prestan a proyectos que realicen actividades productivas, o de servicio, con criterios de economía solidaria".



Del libro
"Guía de Consumo Responsable".
Campaña de Consumo Responsable de Granada,
Ayuntamiento de Granada.



Fig. III.44



ANEXO III.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PUBLICIDAD

Hablar de Publicidad es hablar de un fenómeno complejo, que admite un enfoque múltiple. Al servicio de ella se ponen muchas disciplinas: economía, sicología, diseño gráfico, lingüística,..., presentando un marcado carácter interdisciplinar, amplio.

Así, podemos ver a la Publicidad desde una perspectiva de institución social pues nuestra sociedad de consumo necesita de los "mass media" (prensa, radio, televisión, cine, internet...) para crear la "cultura de masas", en la cual los mensajes abarcan un público amplio, de espectro heterogéneo, pero al cual también homogenizan. Estereotipos e imágenes de marca son creados continuamente por el fenómeno publicitario y los productos consumidos son el "carnet" de distinción: juventud, éxito, estatus social...

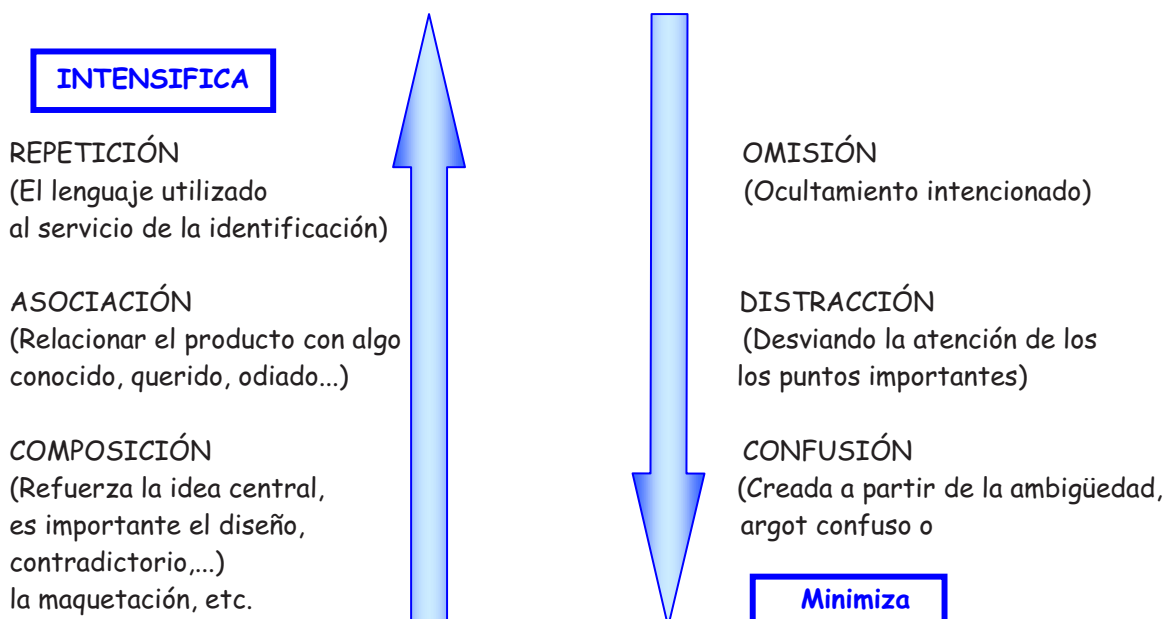
La Publicidad también podemos relacionarla con la Propaganda. Aunque una y otra usan las mismas técnicas de persuasión y conquista de los deseos de las personas, en última instancia los fines de la Propaganda (la electoral, por ejemplo) no son comerciales, sino ideológicos. Pero, en realidad, la frontera no está tan clara, pues la Publicidad también refleja valores sociales y estilos de comportamiento, pasando los límites de lo propiamente comercial. Hay autores que, desde este punto de vista, denominan a la Publicidad la "Propaganda capitalista". Muestra de ello son la multitud de anuncios que reflejan un mundo feliz, perfecto, simple y optimista, al servicio de la lógica capitalista.

Hay también quien distingue entre un tipo de Publicidad más "informativa", de la que vemos ejemplos en los anuncios de objetos de informática o alimentación, y una Publicidad más "persuasiva o connotativa" de la que dan muestra de ello multitud de anuncios sobre tabaco, bebidas o artículos de lujo. Aunque, para muchos autores, tal diferenciación no es tajante, pues el objetivo último de toda Publicidad es connotativo.

Características del lenguaje publicitario

Una seña de identidad que define al lenguaje publicitario es su capacidad de maximizar las bondades del producto y no informar sobre sus contraprestaciones, u omitirlas.

El siguiente esquema nos ayuda a entender mejor esta característica:





Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

Un análisis más en profundidad del fenómeno publicitario nos muestra un lenguaje muy persuasivo, con el que se pretende implicar a los receptores. Es un lenguaje con varias funciones:

- **FUNCIÓN FÁTICA:** Hay una pretensión clara de llamar la atención, conseguir romper la indiferencia.
- **FUNCIÓN REFERENCIAL:** informa de los productos, sus prestaciones y características.
- **FUNCIÓN APELATIVA:** Se intenta influir en la conducta del público al que va dirigido.
- **FUNCIÓN POÉTICA:** Los recursos retóricos y connotativos se ponen al servicio de la persuasión.
- La PERSUASIÓN se pretende conseguir por dos vías:
 - LA IMPLICACIÓN DE LOS RECEPTORES
 - EXALTACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Para ello los textos contienen **ORACIONES IMPERATIVAS**, o **REFLEXIVAS...**, y se utiliza la **GRADACIÓN DEL ADJETIVO**, u otros recursos intensificadores.

Además, el lenguaje publicitario, está regido por las leyes de:

- **LA EFICACIA:** pretende conseguir su objetivo, y de una forma rápida.
- **LA LIBERTAD:** la Publicidad absorbe los lenguajes más heterogéneos: el argot pasota, científico... Incluso puede ir más allá y transgredir las normas lingüísticas, incluso incluir multitud de extranjerismos. Es decir, refleja una heterogeneidad grande a nivel lingüístico, que le lleva a la difusión de tecnicismos, romper las normas y llamar la atención.
- **LA ECONOMÍA INFORMATIVA:** Los mensajes tienen una extensión breve para evitar el cansancio de los receptores. También presentan un estilo muy condensado, que le hace desprenderse de los "artilugios" innecesarios. Por último, puede introducir elementos chocantes para conseguir la atención del público. Este principio de economía está contrarrestado por el bombardeo de anuncios y el desgaste informativo, por ello continuamente tienen que ser reinventados nuevos mensajes.



ANEXO III.3. EL CARTEL. Hacer contrapublicidad

La IMAGEN la podemos definir como un conjunto de estímulos visuales organizados espacialmente, que provocan en el espectador un proceso de percepción diferente a la suma de la que desencadenarían dichos elementos por separado. Es decir, la imagen nos puede provocar sensaciones fantásticas, no reales ni presentes en el entorno perceptivo natural.

Entre las funciones que puede cumplir la imagen está la Publicidad y la Propaganda (ver Anexo III.2), pero no sólo, también podemos decir que otras funciones que cumple son:

- Informativa: A veces es testimonial. Si se ordena, se sistematiza y se especializa, llega a tener un carácter formativo o educacional. La formación contiene una parte de información y la imagen formativa constituye una categoría especializada de la imagen informativa.
- Recreativa: Aquí se unen lo creativo y lo expresivo.
- Sugestiva: Es la más interesada, pretende obtener algo de nosotros (Publicidad). En este sentido, es proselitista, pues intenta ganar adeptos y "vendernos algo".

Las imágenes que recibimos a veces no se ubican exactamente en uno de estos ámbitos, compartiendo elementos de varios de ellos.

El Cartel, en cuanto que comunicación visual, está compuesto por:

- ✓ IMAGEN: Es la parte fundamental, debe de llegar fácil.
- ✓ COLOR: Dará la fuerza expresiva.
- ✓ TEXTO: Debe ser corto y preciso. Debe reforzar a la imagen.

Además, a la hora de diseñar un Cartel debemos tener en cuenta que debe de cumplir las siguientes características:

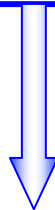
- ✓ Agradable a la vista.
- ✓ Apreciarse, o interpretarse, a cierta distancia. Las letras tienen que ser legibles, teniendo un tamaño en función de la ubicación.
- ✓ Llamar la atención y motivar.
- ✓ Debe contemplar una IDEA CENTRAL, subyugándose todo lo demás a eso.
- ✓ Tiene que guardar un equilibrio entre todos sus elementos.



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

Cuando lo que queremos es hacer un CARTEL PUBLICITARIO tendremos en cuenta los aspectos apuntados:

- SENCILLEZ
- AUSENCIA DE RECARGAMIENTO RETÓRICO
- MESURA DEL TEXTO
- CUIDADO EN EL DISEÑO
- DEPURACIÓN PLÁSTICA
- EXPONE, COMUNICA, INFORMA
- NO TRATA DE ARGUMENTAR



**ANUNCIO PUBLICITARIO,
O CONTRAPUBLICITARIO**
(si estamos desenmascarando un anuncio)

Por último, en el diseño de un anuncio contrapublicitario debemos tener en cuenta, y aplicar, el siguiente gráfico:

ESCALA GRADUAL MÚLTIPLE

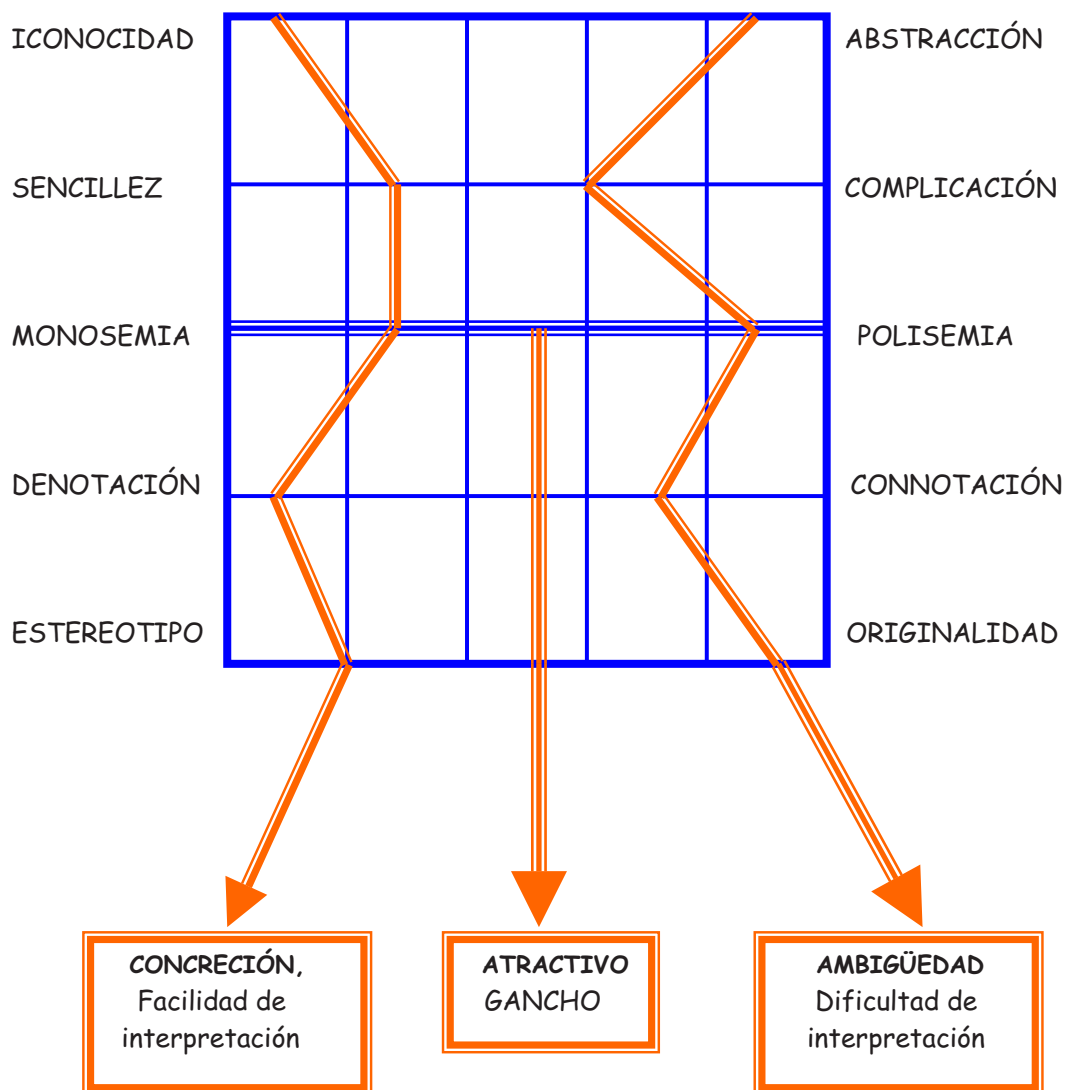


Fig. III.45

ANEXO III.4. TENSIOACTIVOS Y DETERGENCIA. ¿POR QUÉ LAVA EL JABÓN?

1. ESTRUCTURA DE LAS MOLÉCULAS TENSIOACTIVAS

- Para que un compuesto anfifílico se considere TENSIOACTIVO es preciso:
 - A) Que posea una longitud de cadena hidrófoba de 8 ó más átomos de C, es decir, una hidrofobicidad mínima. Esta aumenta con el nº de enlaces de C y disminuye con el nº de enlaces etilénicos o con la formación de ciclos.
 - B) Una polaridad mínima, dependiente de las características del grupo o grupos polares, compensada adecuadamente por el resto hidrófobo. Es decir, una relación hidrófila/hidrófoba adecuada en su molécula.
 - C) Posibilidad de formar agregados micelares.

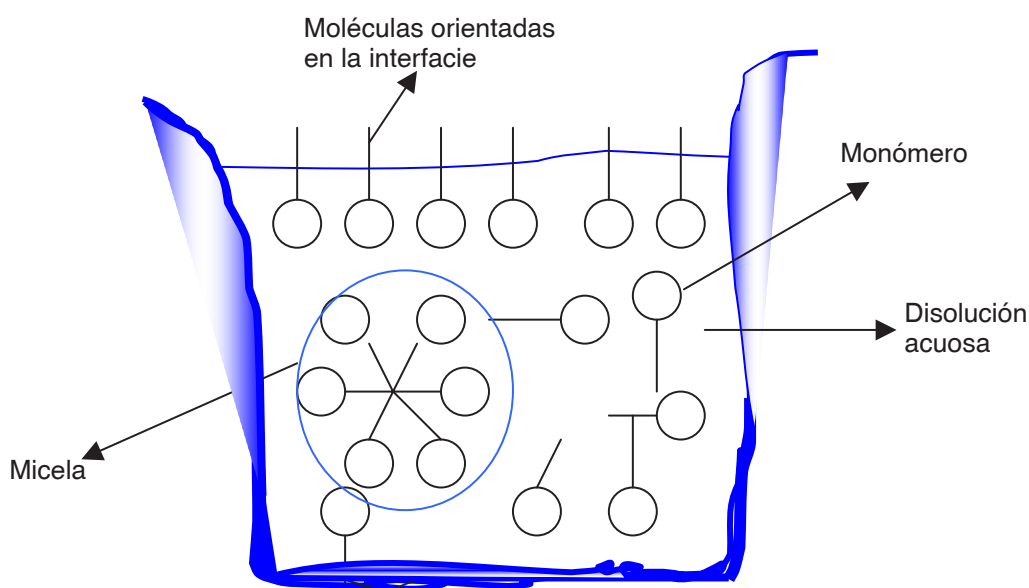
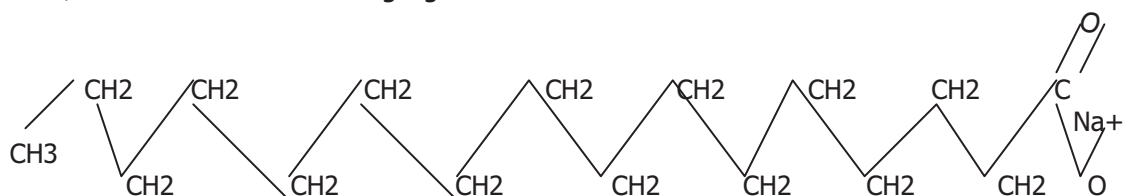
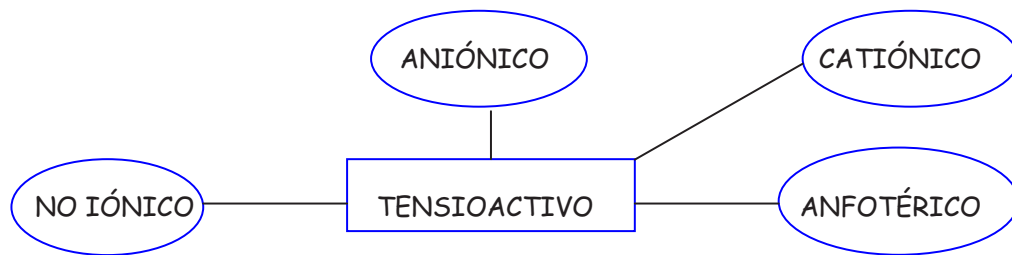


Fig. III.46

- Disposiciones que pueden adoptar las moléculas de tensioactivos en disolución acuosa (Ver Fig. III.46):
 - Monómeros en el seno de la disolución.
 - Moléculas orientadas absorbidas en la interfaz.
 - Micelas.

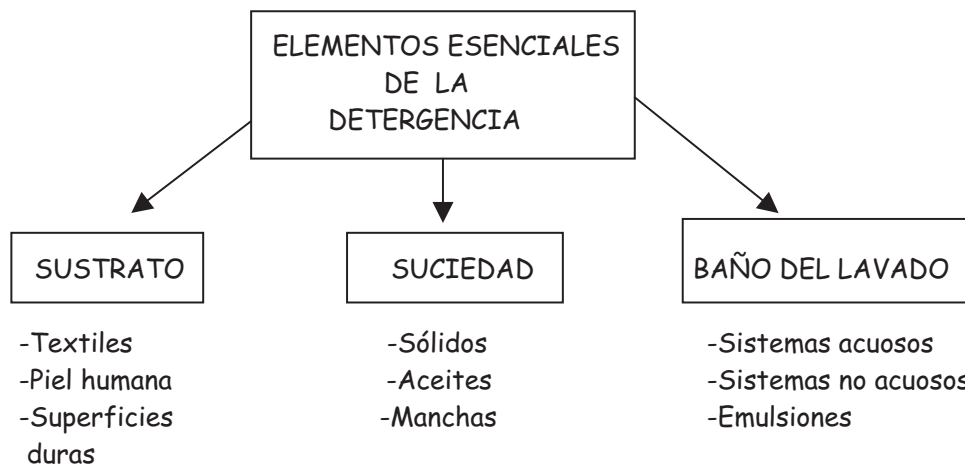


2. PRINCIPALES FAMILIAS DE TENSIOACTIVOS

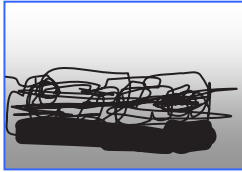


CONCEPTO DE DETERGENCIA. ¿POR QUÉ LAVA EL JABÓN?

El concepto de "detergencia" se utiliza para describir la acción efectuada por los tensioactivos consistente en eliminar la suciedad adherida a los objetos o a la piel de los seres vivos. No obstante, influyen varios factores en la eliminación de la suciedad, no solamente los tensioactivos.



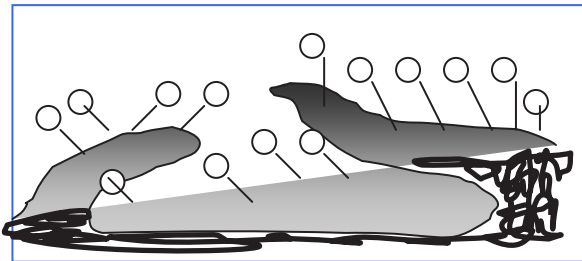
- La eliminación de partículas de suciedad, cuyo tamaño resulta muy variable, se efectúa mediante una etapa inicial de humectación al entrar en contacto con el baño de lavado, que favorece la adsorción de las moléculas e iones anfifílicos sobre la interfase sólido-líquido.
- El tensioactivo, al reducir la tensión superficial del agua de lavado, favorece mucho su penetración en el entramado de las fibras, y se facilita el contacto del baño con las suciedades retenidas. Igualmente se vence la energía de "barrera de potencial" que une la partícula al sustrato.
- Por último, las partículas separadas son neutralizadas por los tensioactivos, evitando su reposición.



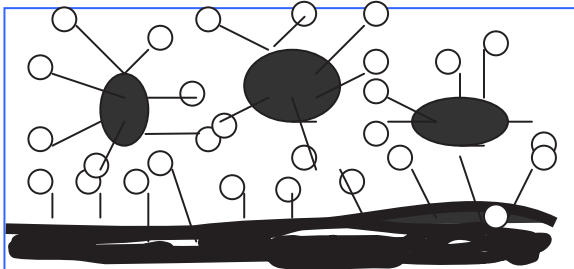
Sustrato sucio, en contacto con agua.



El baño empieza mojando el sustrato y la suciedad.



El baño separa la suciedad del sustrato.



El baño estabiliza la suciedad y evita la redeposición.

Fig. III.47. ¿Por qué lava el jabón?



ANEXO III.5. LOS PLÁSTICOS

Los Plásticos están aumentando su proporción en las basuras. Causan problemas de mortandad en mares y ríos, por ejemplo, las tortugas los tragan creyendo que son medusas, esto les produce un alto grado de mortandad. También son un problema estético y de acumulación en la tierra, en el ecosistema suelo. Además pueden impedir la digestión aerobia de los residuos, pueden provocar incendios por elevado poder calorífico, empobrecer el compost, en la compactación de las basuras crean problemas por su elasticidad y en la incineración producen toxinas.

Hay dos tipos:

- RESINAS TERMOESTABLES. Durante su formación sufren cambio químico en su estructura haciéndola muy estable. No pueden ser reciclados: (Ejem. Formica).
- RESINAS TERMOPLÁSTICAS. Durante su formación no sufren alteración química y siguen conservando sus propiedades. Son todos los demás (Pvc, Poliestireno...).

En el proceso de reciclado de aquellos que pueden someterse a dicho proceso se distinguen: el Reciclado de primer orden que es el que procesa el plástico hacia la misma aplicación de su actividad inicial. Se consigue una gran calidad en el producto obtenido. Reciclado de segundo orden que los procesa a una actividad distinta a la original y mezcla diferentes sustancias como madera, papel. El Reciclado de tercer orden es aquel en el que los materiales son convertidos en no plásticos: ceras, aceites, grasas o incluso en energía a partir de la incineración.

Un caso especial de plástico: el PVC

El Policlorado de Vinilo (PVC) es un plástico "impresentable" desde el punto de vista ambiental. Las características que describimos a continuación argumentan en este sentido.

- Versatilidad alta: revestimiento de suelos y paredes, perfiles de ventanas y persianas, tapicerías, envases alimentarios, tuberías bajo el suelo, cables...
- Bajo precio.
- Todo ello, junto a una campaña publicitaria alta hace que sea **MUY DEMANDADO**.
- Pero tiene múltiples peligros tanto en su producción, en su utilización como en su eliminación.

PRODUCCIÓN

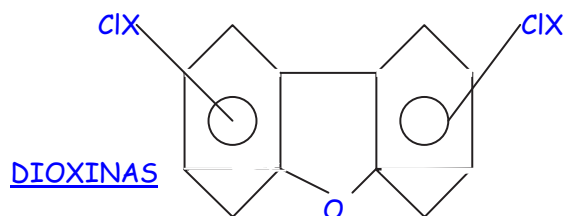
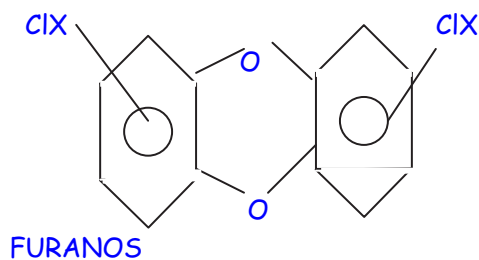
- Es un cóctel de numerosos productos tóxicos. Se fabrica a partir del Cl (gas tóxico que da organoclorados combinándose con sustancias Orgánicas). Las sustancias organocloradas que se derivan de su fabricación son CLORURO DE VINILO (explosivo) y DIOXINAS (muy tóxicas), entre otras.
- Además se puede considerar un plástico único en cuanto a ADITIVOS tóxicos: estabilizantes, plastificadores, biocidas, pirorretardantes, rellenos..., que contienen METALES PESADOS y COMPUESTOS ORGÁNICOS contaminantes. Estos aditivos se liberan durante su uso o al convertirse en residuo (incineradoras, vertederos...).

UTILIZACIÓN

- En los incendios emite Ac. Clorhídrico (tóxico para el sistema respiratorio) y dioxinas (cancerígenas), además libera metales pesados y benceno.
- En Alemania es obligado llevar a cabo medidas de limpieza en las zonas afectadas.
- En las viviendas liberan el plastificante DEHP, que es cancerígeno; también hidrocarburos de cadena corta, sust. organocloradas y aromáticas.
- En los hogares, habitaciones..., reduce la circulación de la humedad atmosférica y RESECA.

ELIMINACIÓN

- Se deposita en incineradoras de RSU o en vertederos, aunque es un residuo tóxico. Libera sustancias tóxicas (Dioxinas, Furanos, Ba, Cd...), algunas de ellas con gran movilidad en el medio, acumulándose en las cadenas tróficas.
- Los residuos de PVC no se reciclan por no ser rentable (más caro que producirlo nuevo), y si se hace se convierte en productos de calidad muy inferior (postes, macetas...). Además, la presencia de los aditivos tóxicos limita los productos en los que se puede convertir=BAJOCICLAJE. Está demostrado que dichos aditivos pasan a los alimentos desde el envase, o a los niños si son juguetes.
- Por todo ello es un producto IMPRESENTABLE desde el punto de vista ambiental.
- Actualmente se está sustituyendo en botellas de aguas, aceite, etc, por el **PE** (polietileno), y por el **PET** (Polietileno tereftalato o Polietileno Tereftalato).



Algunas alternativas en la construcción:

TEJADOS, CANALONES, BAJANTES, CHIMENEAS

Por qué rechazarlos	Productos alternativos	Ventajas e inconvenientes
Riesgo de fisuramiento por causa del frío y la luz UV. Riesgo de deformación	Zn, Cu, acero inoxidable, hierro galvanizado, cerámica, diseños arquitectónicos adecuados y buena construcción	Más sólido. Inalterable por envejecimiento



Por qué rechazarlos	Productos alternativos	Ventajas e inconvenientes
---------------------	------------------------	---------------------------

REVESTIMIENTO DE BALCONES Y TERRAZAS

Alteración del material debido al frío y a la radiación UV	Madera, piedra, metal, vidrio	Más duradero. La madera exige un cierto cuidado regular
--	-------------------------------	---

REVESTIMIENTO DE FACHADAS

Problemas de resistencia por evaporación de plastificantes, que vuelven el material quebradizo	Láminas de caucho, cubiertas vegetales, arcillas montmorilloníticas	Mayor duración
--	---	----------------

TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS

Inestabilidad en la forma y riesgo de roturas. Permeabilidad para los elementos orgánicos contaminantes	Poliétileno, cerámica-arenisca, hierro fundido. Para diámetros muy grandes: hormigón	Estabilidad superior, más duraderas. Para protección de tuberías en cerámica-hierro. Contra corrosión y roturas: capa de hormigón
---	--	---

VENTANAS Y PUERTAS

Falta de estabilidad. Dificilreparación. Riesgo de desprendimiento del esqueleto y de deformación y decoloración. Alteración del material por envejecimiento	Madera, construcciones mixtas de madera-hierro, etc.	Más sólido. Mejor estabilidad dimensional. De fácil reparación. La madera exige cierto cuidado regular
--	--	--

BURLETES

Poca resistencia, riesgo de deformación	Goma, polietileno	Mejor estabilidad dimensional, más sólidos
---	-------------------	--

PERSIANAS

Más ruidosas con el viento que las de madera	Persianas o postigos en madera	Son más pesadas y exigen un cierto cuidado regular. Más difíciles de conseguir
--	--------------------------------	--



Planteándonos el consumo y reciclando nuestros propios residuos

Por qué rechazarlos	Productos alternativos	Ventajas e inconvenientes
---------------------	------------------------	---------------------------

REVESTIMIENTO DE FACHADAS

Alteración del material debido al envejecimiento. Riesgo de deformación	Revestimiento mineral, ladrillos, pizarra, madera, , acero inoxidable	Inalterable por envejecimiento
--	--	--------------------------------

TUBERÍAS DE EVACUACIÓN DE INTERIOR DE VIVIENDAS

Ruidosas	Polietileno, propileno, hierro, acero galvanizado	Son más silenciosos el hierro y el acero galvanizado. El polietileno exige un aislamiento fónico
----------	---	--

DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Más susceptibles a impactos externos. Cuando las tuberías están instaladas con revestimiento exige riesgo de ruptura en caso de incendio	Polietileno d alta densidad, Polietileno-X, chapa de acero, cobre	Peligro de corrosión en las tuberías de chapa acero y de cobre
--	---	--

TUBERÍAS DE DRENAJE

Falta de estabilidad. Peligro de ruptura durante la instalación	Polietileno, hormigón, cerámica-arenisca	Hormigón y cerámica-arenisca: superior estabilidad de forma, menos riesgo de ruptura al instalar las tuberías. Polietileno: flexibilidad superior
---	--	---

CALEFACCIÓN

Las tuberías de PVC son permeables a las sustancias gaseosas	Polietileno, cobre	Ninguna difusión de gas. Las tuberías en cobre deben instalarlas especialistas
--	--------------------	--

Del libro:

Rekondo, J. "Haz algo por la ecología". Ed. Gakoa.



ANEXO III.6. EL COMPOST

El compost es un abono natural que obtenemos de materiales orgánicos que pueden proceder de los residuos de las basuras, lodos de depuración, etc. Estos restos se ven afectados por un proceso de fermentación aerobia (Ver Fig. II.5.1), denominado COMPOSTAJE.

Los microorganismos de los propios residuos actúan concatenadamente para dar como resultado un compuesto de aspecto terroso, libre de microorganismos patógenos (la temperatura que alcanza el proceso los elimina) y de textura suelta.

Las características a las que debe responder durante dicho proceso son:

- ☐ Humedad: 30-80%.
- ☐ Temperatura: Entre la Tª ambiente y 60°C (aproximadamente).
- ☐ C/N: < 30%. Lo ideal es una proporción C/N=1-25%.
- ☐ pH: 6-7,5 (aunque a lo largo del proceso oscila).
- ☐ Población microbiana y hongos: En los propios residuos.
- ☐ Producto húmico: Oligoelementos y nutrientes diversos (P, Ca, Mg, Fe).
- ☐ Aporta consistencia y fluidez al suelo.
- ☐ Aumenta la retención de agua.
- ☐ Facilita la solubilidad de minerales y la resistencia a enfermedades por parte de los vegetales.
- ☐ Es un compuesto bioquímicamente estable.
- ☐ Se puede considerar un abono orgánico.

La degradación aerobia pasa por distintas etapas (ver gráficas):

- Etapas de latencia y crecimiento: En la que se inicia un crecimiento de los organismos. Su duración va de 2 a 4 días.
- Etapas termófila: En ella se desarrolla una gran actividad de los microorganismos (bacterias y actinomicetos), esto hace subir la Tª hasta unos 60-70°C, así se eliminan los gérmenes patógenos como quistes, larvas, bacterias que producen enfermedades, etc. Esta fase propicia la fijación de la materia orgánica. Puede durar desde semanas, a varios meses (dependiendo de los materiales de partida y de las condiciones ambientales).
- Etapas de maduración: La actividad de las bacterias se ralentiza y pasan a ser protagonistas los hongos, que son los que siguen con el proceso de descomposición de los residuos. En esta fase son sintetizados antibióticos y vitaminas.

En todo el proceso se consume materia orgánica (especialmente carbohidratos), desprendiéndose CO₂ y calor. El resultado son compuestos orgánicos muy estables, de descomposición más lenta (materiales húmicos).

Es importante que el compost esté maduro, pues si lo agregamos al suelo sin haber cumplido las etapas apuntadas puede secuestrar el Oxígeno, y uno que contenga una relación C/N alta puede inmovilizar el Nitrógeno del suelo, afectando a las plantas.

Por todas las propiedades apuntadas se suele también utilizar para la regeneración de suelos.

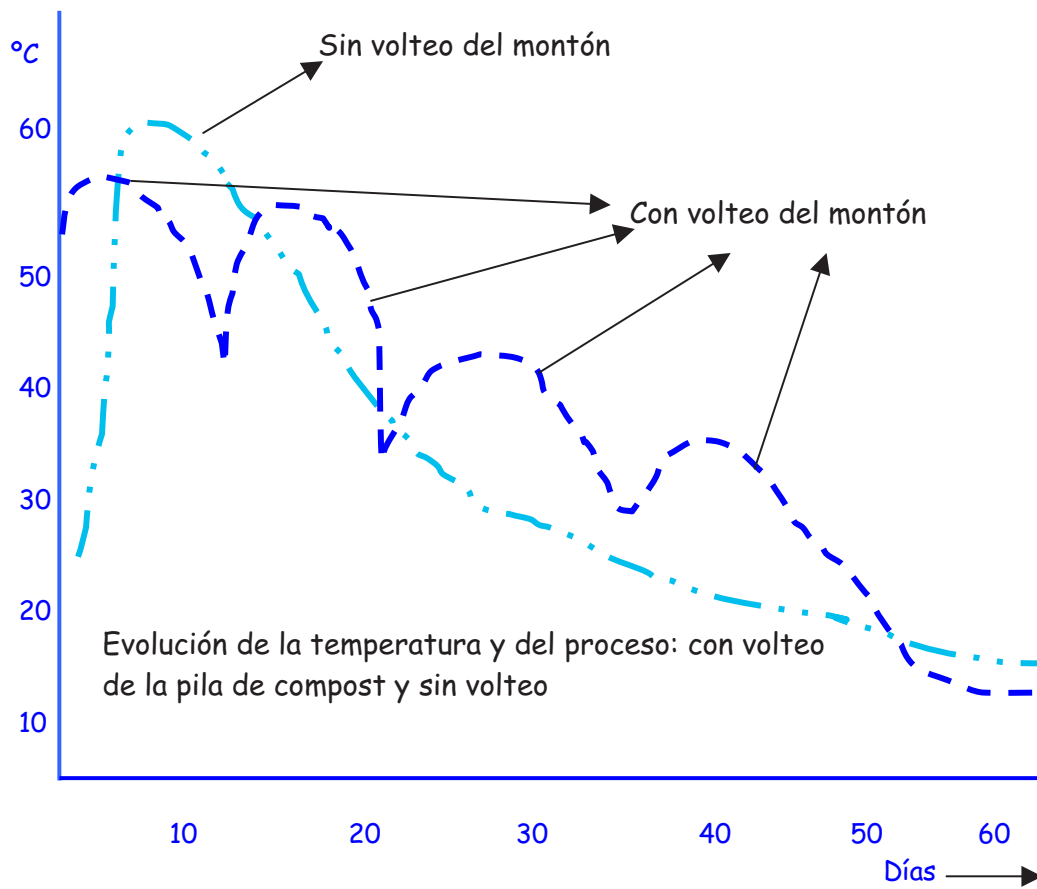


Fig. III.48

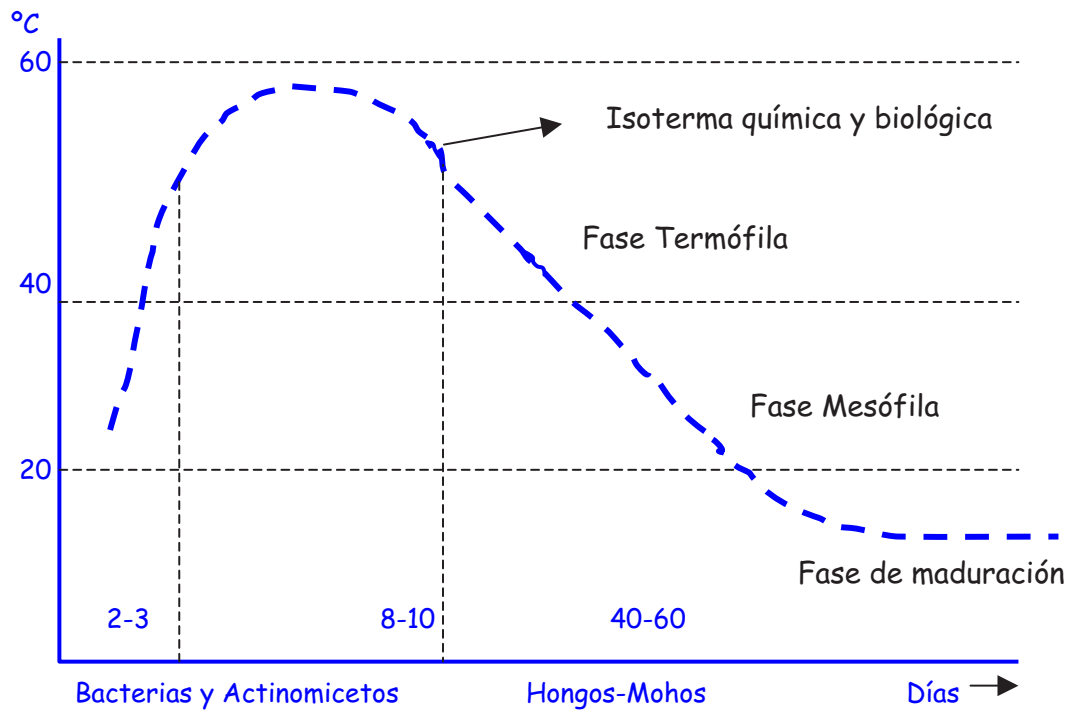


Fig. III.49



Capítulo IV

CONTENIDOS

1. Descubriendo la complejidad del medio urbano:
 - 1.1. El ecosistema ciudad. Itinerario guiado por el centro de Granada.
 - 1.2. Interpretamos la singularidad del paisaje urbano. El agua como patrimonio histórico en la ciudad musulmana: Itinerario guiado por el centro de la ciudad.
 - 1.3. Descubrimos la vegetación de nuestra ciudad: Itinerario autoguiado por el Jardín Botánico de la Universidad de Granada.
 - 1.4. El poeta habita en la Vega de Granada. Lorca y el paisaje. Itinerario autoguiado.
2. Descubriendo la naturaleza cercana: nuestros espacios protegidos.
 - 2.1. Una caminata y dos microexcursiones. Itinerario guiado por el Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife y la Fuente del Avellano.
 - 2.2. Valoramos nuestros humedales. Itinerario guiado por la Laguna del Padul. Límite del Parque Natural de Sierra Nevada.
 - 2.3. Nos adentramos en el entorno a través de los sentidos. Itinerario guiado por el Parque Natural/Nacional de Sierra Nevada.
3. Descubriendo el patrimonio arqueológico.
 - 3.1. Montefrío: un paseo a través del tiempo y los sentidos (itinerario guiado por el entorno de la Peña de los Gitanos. Bien de Interés Cultural -B.I.C-).



JUSTIFICACIÓN

El sistema educativo del que procedemos se caracteriza por una enseñanza basada fundamentalmente en los datos y en la descripción (de los hechos, de las estructuras, de los objetos...), a veces, incluso, poco relacionados, faltos de una visión más de conjunto. Pero aprender las cifras no significa que sintamos al objeto estudiado cercano, próximo, ni siquiera implica que lo estudiado sepamos aplicarlo a nuestro entorno inmediato. Por ejemplo, podemos conocer la taxonomía animal y vegetal, pero desconocer que lo que abunda en la montaña cercana de nuestra ciudad es un ejemplo de bosque mediterráneo, con interesantes especies endémicas por la evolución biogeográfica de la zona, y con una coevolución especie humana-recurso bosque conflictiva e impactante en algunas etapas, pero con un balance global de sostenibilidad a lo largo de la historia.

La Educación Ambiental no puede quedarse sólo en los números y en los nombres, pues pretende llegar a la conducta de las personas, cambiar hábitos y actitudes en positivo hacia el entorno; su objetivo último es, una vez que conocemos lo que nos rodea y las amenazas que lo acechan, conseguir que participemos y nos impliquemos para dar alternativas. Eso quiere decir que es muy importante el **CÓMO** se hagan las cosas y la **METODOLOGÍA** que se ponga en práctica. En este sentido, la metodología empleada por la Educación Ambiental hunde sus raíces en la nueva pedagogía. Las dinámicas grupales, el juego, la experimentación e investigación, el descubrimiento con los sentidos..., son todos buenos caminos para desarrollar objetivos no sólo de conocimiento, si no también objetivos dentro del ámbito de lo afectivo. Es importante "acercar" el objeto de estudio, sentirlo parte nuestra. Importa saber qué especie es tal árbol, pero también importa qué nos transmite, cómo nos emocionan sus dimensiones, a qué recuerdos nos transporta... Además, no basta con quedarnos sólo con el objeto "árbol", porque en el medio nada está aislado, así, el árbol formará parte de una composición fitosociológica determinada, tendrá preferencia por un tipo de suelo u otro, establecerá relaciones con otros seres vivos de su misma especie y de especies diferentes (animales, humanos...), e irá modificándose a lo largo de su vida en base a todas esas interacciones entre especies y con el medio (clima, geología de la zona, usos del bosque por parte de las personas...). Es decir, la visión **SISTÉMICA** está presente en cualquiera de los temas que abordemos en Educación Ambiental, ello implica un fuerte carácter **INTERDISCIPLINAR** en cualquiera de las actividades que propongamos.

Teniendo presente todo lo expuesto como punto de partida, planteamos en éste capítulo explorar el medio a través de nuestros sentidos y de nuestro entendimiento racional, sin que haya una disyunción entre ambos terrenos. Esta "otra forma" de aprender la pondremos en práctica con el desarrollo de diferentes Itinerarios Interpretativos, englobados en dos modalidades: **ITINERARIOS GUIADOS** e **ITINERARIOS AUTOGUIADOS**. Los ambientes abarcados en ellos también son diversos: el ecosistema urbano, el paisaje como patrimonio, los espacios naturales protegidos (parques naturales y nacionales, reservas naturales, parques periurbanos), zonas arqueológicas (Bien de Interés Cultural), parques de nuestra ciudad..., entendiendo con ello que la Educación Ambiental no debe tratar exclusivamente el medio natural, también el medio urbano, el medio habitado, y los factores que lo definen, deben formar parte de su currículo.

En definitiva, una propuesta para descubrir con los sentidos, desde el ámbito de la participación, y desde una perspectiva sistémica e interdisciplinar, características indisolubles de la Educación Ambiental.

NOTA: Aunque las rutas están ceñidas a la provincia de Granada, las ideas que se trabajan pueden ser aplicables y útiles en otros ámbitos. Los destinatarios han sido alumnos/as del curso "Monitor de Educación Ambiental" (de procedencia universitaria, en su mayoría), por lo que los objetivos y la duración están adaptados a ellos y al enfoque del curso, y no a un público genérico, como dictaría la "Interpretación" en sentido estricto.



1. DESCUBRIENDO LA COMPLEJIDAD DEL MEDIO URBANO

1.1. EL ECOSISTEMA CIUDAD. ITINERARIO GUIADO POR EL CENTRO DE GRANADA

OBJETIVOS

- Acercarnos al ecosistema urbano desde una visión interdisciplinar (historia, problemas ambientales...) y adquirir actitudes críticas.
- Descubrir el espacio donde habitamos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de Ecosistema.
- Sonómetro.

MATERIALES NECESARIOS

- Bloc de notas y lápices de colores.
- Cuaderno de trabajo para el itinerario, que incluye: comentarios de cada parada -historia de la ciudad, apuntes sobre las edificaciones, etc-, gráficos y esquemas para desarrollar las actividades y un callejero del centro de la ciudad.
- Sonómetro.
- Ovillos de lana de distintos colores.
- Fotos antiguas de los distintos lugares de la ciudad por donde pasamos.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de lo urbano ha alcanzado unas dimensiones desmesuradas en el último siglo, de tal manera que podemos afirmar que constituye el factor actual más impactante y de mayor destrucción de ecosistemas. Casi la mitad de la población mundial habita en ciudades, que no cesan de recibir población del medio rural que, a su vez, se despuebla.

La especulación del suelo, los episodios de contaminación atmosférica (smog, inversiones térmicas...), el alto gasto energético, los residuos, la infravivienda..., son todos problemas relacionados con el "boom" urbanístico. A la vez, todos estos aspectos están interrelacionados y se influyen (lo ambiental, lo económico, lo social...).

Dada la complejidad de "lo urbano" planteamos un acercamiento desde perspectivas diversas, de forma que nos adentremos en el medio que habitamos diariamente con una visión de conjunto. Comprender este medio significa estar mejor informados, defenderlo y quererlo, desde una actitud más crítica y participativa.

DESARROLLO

- **Datos de interés:** Concepto de "Ecosistema urbano". Paisaje sonoro. Paisaje de colores. Cercanía emocional con la historia: la ciudad como espacio heredado. Medición de sonidos con el sonómetro.
- **Recorrido:** 1 Km, aproximadamente. Discurre por el centro de la ciudad: Catedral, Bib-Rambla, Alcaicería, Zacatín, Reyes Católicos, Gran Vía, Plaza Nueva, Carrera del Darro y Paseo de los Tristes.
- **Duración:** 3 horas.
- **Dificultad:** Baja.
- **Mejor época del año para realizarlo:** Todas.
- Este itinerario está relacionado con el resto de itinerarios urbanos planteados, y con el 2.1: "Itinerario guiado por el Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife".



171



1ª PARADA. Plaza de las Pasiegas.

- Presentamos los objetivos, duración y recorrido (mostramos la ruta en un callejero de la ciudad).
- Hacemos una introducción al "ecosistema urbano":
 - El nacimiento de las ciudades, entendidas éstas como lugares de aglomeración de gente, nacen hace unos 5000 años, pero el fenómeno de "lo urbano" es relativamente nuevo, hunde sus orígenes en el siglo XIX y no tiene una sola definición. Nosotros entenderemos lo más aceptado por la mayoría de los autores, así hablaremos de ciudades cuando tengan entre varios cientos de miles y varios millones de habitantes. Podemos aplicar esta definición tanto a las ciudades de países del Norte como a las ciudades de los del Sur; ahora bien, con importantes matices, pues en las ciudades de los países ricos la población crece poco, pero los residuos aumentan y los problemas del tráfico se agravan. En las ciudades del Sur la población aumenta exponencialmente, las necesidades primarias no están cubiertas para una mayoría, pero se genera menos contaminación, se reutiliza y se recicla más y la gente se desplaza mucho más a pie o en transporte público.
 - Actualmente 25 ciudades tienen más de 10 millones de habitantes. La mayoría de ellas ubicadas en países del Sur (Brasil, Egipto, México, India...).
 - La ciudad es un ente complejo, pero puede ser explicado también como un ECOSISTEMA, con todos los elementos e interacciones que lo definen. Podemos representarlo en el siguiente esquema:

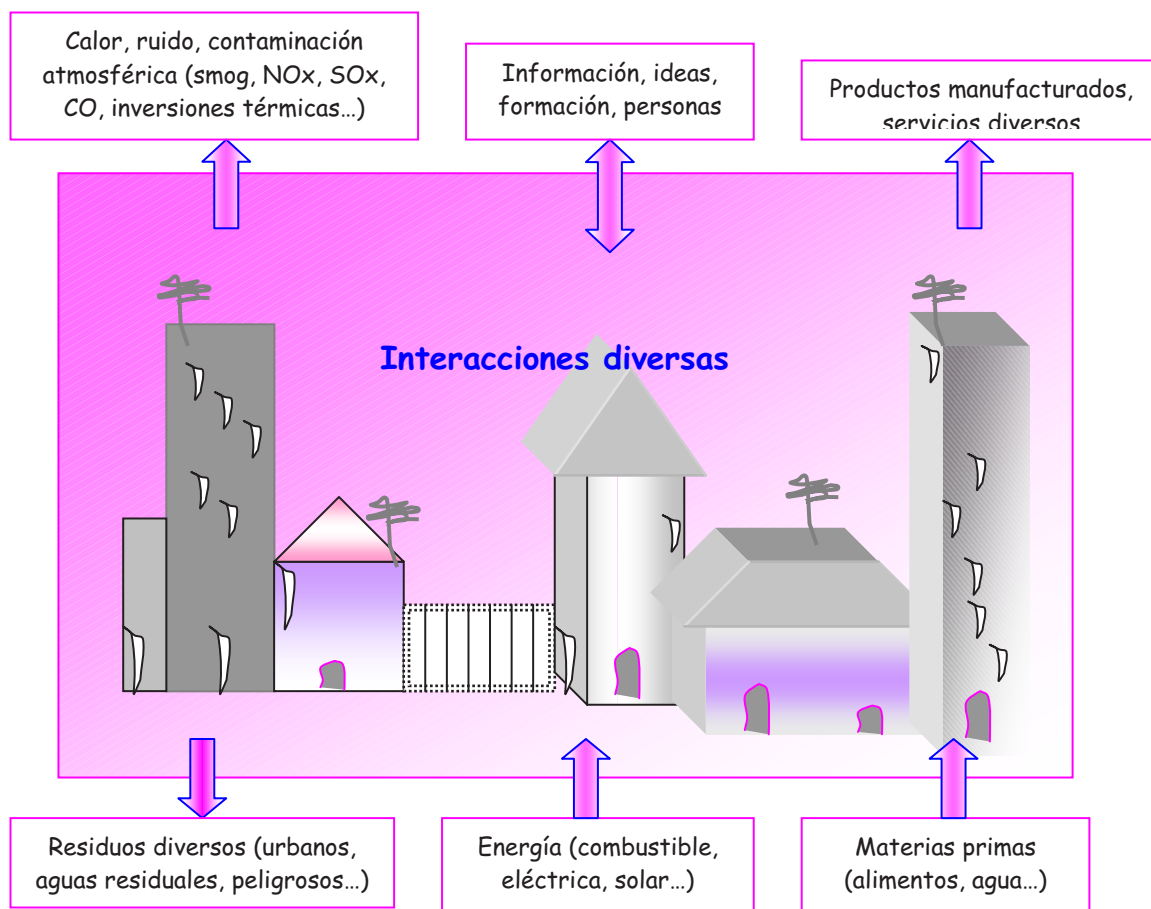


Fig. 2. El Ecosistema Urbano.



- A pesar de que muchas veces los límites de lo urbano están difusos, sí que podemos establecer un modelo "idealizado" de sus fronteras, como se aprecia en la Fig.2.
- Del esquema se deduce que el ecosistema urbano presenta una gran peculiaridad respecto a los naturales: NO CIERRA LOS CICLOS DE MATERIA Y ENERGÍA, y es un sistema HETERÓTROFO, pues necesita recibir aportes "elaborados" del exterior para mantenerse. Ello significa que el metabolismo urbano, a diferencia del medio natural, NO RECICLA y NO INTEGRA DE FORMA EFICIENTE (tiene pérdidas importantes). Como consecuencia de estos FLUJOS ABIERTOS se generan una serie de "externalidades" (residuos sólidos, líquidos o gaseosos) y se crea una DEPENDENCIA (de electricidad, de alimentos, etc.).
- Intentaremos ver nuestra ciudad con una visión integral, que incluya distintos enfoques.
- Nos detenemos en silencio y oímos. Vamos a construir el paisaje sonoro de la plaza, para ello nos valemos del siguiente esquema:

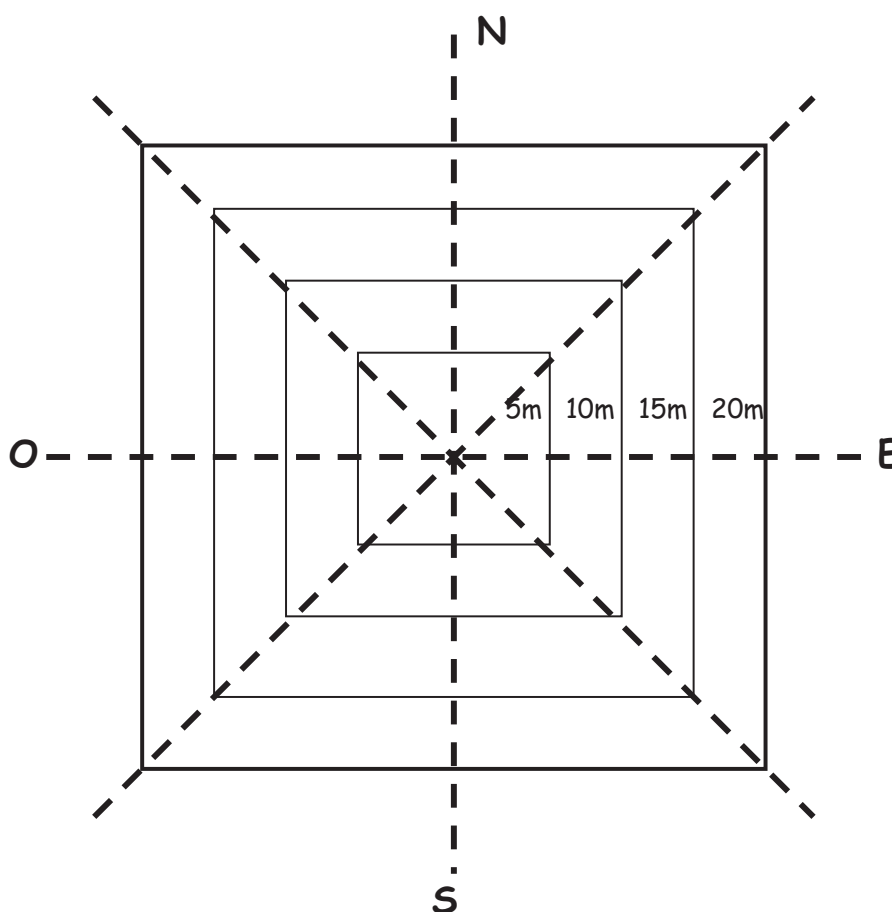


Fig. 3. Paisaje sonoro

Fuente: "Boletín de Documentación Trimestral nº3". Centro Educativo del Medio Ambiente "Los Molinos" (Murcia), y elaboración propia.

El PAISAJE SONORO pretende profundizar en los sonidos de un lugar, analizando fuentes sonoras que muchas veces (y especialmente en el medio urbano) nos pasan desapercibidas.



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

- Para realizarlo nos ubicaremos en cualquier lugar elegido de la plaza, con una orientación dada (por ejemplo nos ubicamos en dirección S, o SE). Seguidamente pasaremos 15 minutos OYENDO e identificando los tipos de sonidos y su procedencia (15m O, o 5m N...). Iremos dibujando cada sonido en nuestra plantilla de la Fig.3, para lo cual elegiremos un símbolo o dibujo que represente cada sonido (por ejemplo un tacón cuando son pasos, un pájaro cuando son gorriones, o palomas...). También anotaremos los dB (decibelios) aproximados que alcanzan de intensidad ayudándonos del sonómetro y de los siguientes datos:

- Habitación silenciosa: 30 dB
- Conversación normal: 50 dB
- Motor de un coche: 75 dB
- Tren: 90 dB
- Compresor: 100 dB
- Moto: 115-125 dB
- Avión: 140 dB

- Hacemos una puesta en común de lo que hemos oído y conservamos el dato para comparar con los de otras paradas.
- La plaza debe su nombre a que aquí venían las "chachas" de las familias pudientes a pasear a los niños pequeños, éstas eran en muchas ocasiones de Cantabria (pasiegos)].

2ª PARADA. Bib-Rambla

- "Puerta arenosa, el arenal", debido a que se depositaban las arenas del río Darro que no estaba embovedado. Tradicionalmente aquí se han celebrado fiestas y espectáculos. También se ha utilizado como mercado de hortalizas y verduras. En éste lugar se quemaron los libros del Al-Andalus cuando el cardenal Cisneros llegó a la ciudad conquistada.
- Utilizando los sentidos: damos un rodeo y contestamos ¿a qué huele en esta plaza?, ¿qué árboles hay? (Son tilos, muy usados como ornamentales, en caminos, plazas..., tiene interés mostrar el fruto alado y comentar las propiedades medicinales).
- La fuente monumental que apreciamos fue del Convento de S. Agustín.



Fig. 4. Hoja y fruto alado del tilo común (*Tilia vulgaris*).



- Observamos la Plaza y nos fijamos en todos los materiales de construcción de los edificios. Tomamos nota y nos planteamos cuantos de estos materiales podrían tener una procedencia de esta zona y cuales no.
- Tras la puesta en común comentamos que tradicionalmente las materias primas para las construcciones de Granada procedían de:
 - Sierra Nevada*: Castaños y robledales. Mármoles de Lanjarón, serpentinas del Genil, esquistos, filitas y pizarras del núcleo central de la sierra.
 - Sierra Elvira*: piedra caliza.
 - Depresión granadina*: piedras de canteras (dolomias) y arenas.
 - Malá*: calizas.
 - Vélez de Benaudalla*: travertino.
 - Alrededores de Granada ciudad*: arcillas.

3ª PARADA. Alcaicería. Algo de historia de la ciudad.

EPOCA NAZARÍ. (1238-1492).

De todos los reinos musulmanes posteriores a los almohades sólo sobrevivirá el reino nazarí de Granada. Etapa de la que quedan muchas huellas en la ciudad. Las continuas luchas que se suceden con los cristianos hacen necesario cercar los nuevos arrabales. Aparece un nuevo barrio y se protege, así se rodea Bib-Rambla y la Pl. Trinidad (en la unión de ésta con Mesones estaba la puerta del corrillo, y parece ser que existía otra, pero se desconoce su ubicación exacta). La organización urbana se hace por barrios, también se cerca todo el arrabal de los alfareros (barrio de los judíos) -Realejo-, y el del Barranco del Abogado hasta el Carmen de los Mártires.

En ésta época los textos nazaries llaman "*Al-Qadima*" a la nueva Alcazaba, de esta manera la diferenciaban de la Alcazaba de la Alhambra, que completa su estructura en el siglo XIV. También se termina la construcción del camino del Sacromonte -cuesta del Chapiz- hasta Fajalauza. Igualmente, se completa la Puerta de Elvira en el siglo XIV.

Al final de la etapa nazarí el complejo formado por la ribera derecha del Darro, la Alcazaba antigua y el arrabal del Albayzin, es a lo que se le llama "Albayzin". La Gran Mezquita estaba en la sacristía de la actual Catedral.

Visitamos el zoco=Alcaicería

Era el mercado donde se vendía la seda y otros artículos de lujo (joyas, tejidos exóticos...).

En realidad, fue una zona muy privilegiada pues tenía cierta jurisdicción propia: había un alcalde que era nombrado directamente por la corona. El recinto se cerraba por la noche y las 10 puertas de entrada se vigilaban. Las 200 tiendas que formaban el mercado fueron destruidas en un incendio; posteriormente se reconstruyeron, pasando a ser lo que vemos en la actualidad, un mercado de artesanía.

- Todas las tiendas eran, y son, pequeñas, con una sola puerta que se abre hacia la calle.
- Anotamos todas las diferencias que veamos comparando esta trama urbana y la del diseño de la parte nueva de la ciudad (Camino de Ronda, Arabial,...), nos fijamos en la altura de las construcciones, el diseño de las calles, etc.

4ª PARADA. C/Zacatín y bodega "El Sabanilla".

Esta calle era el antiguo "mercado de ropas" ya que aquí se vendían tejidos y ropas viejas en la parte mas baja, cerca de Bib-Rambla; hacia la Gran Vía había tintorerías, calceteros, sastres, zapateros, guanteros, lenceros, merceros... Fue muy célebre por la calidad de los tejidos vendidos.

Algunas de estas actividades siguen repitiéndose en la actualidad.



En un callejón paralelo al Zacatín, Calle Tundidores ("podadores") se ubica la bodega más antigua de Granada "Sabanilla", denominado así porque, al ser esa zona de tiendas y comercio, los dependientes llevaban a la bodega su comida del día envuelta en un pequeño mantel (o "sabanilla"), para luego ir a comer allí.

5ª PARADA. C/ Reyes Católicos, frente al Corral del Carbón.



Fig. 5. Río Darro a la altura del Corral del Carbón.



Fig. 6. Reventón del río Darro a la altura de Reyes Católicos.

Fotografías pertenecientes a la recopilación de D. Fernando García Nogueral (publicadas por "Ideal" de Granada).

Frente a nosotros vemos la portada del Corral del Carbón, edificio árabe del siglo XIV, en ésta época se llamaba "*Alhóndiga Yihida*" (almacén nuevo). Ha tenido múltiples usos: como depósito de mercancías y albergue de los mercaderes por lo que se construyó cerca de los lugares comerciales de ese tiempo (Alcaicería, Zacatín, Bib-Rambla). Mas tarde se dedicó a albergar a los que traían el carbón a la ciudad, de ahí su nombre de "*Corral del Carbón*". También se utilizó en una época como corral de comedias y representaciones teatrales, y después como casa de viviendas.

Con la ayuda de los sonómetros medimos los decibelios en la calle Reyes Católicos y al comienzo de la Gran Vía. Comparamos estos datos con nuestro paisaje sonoro elaborado en la Plaza de las Pasiegas. Extraemos conclusiones sobre la contaminación acústica.

6ª PARADA. La Gran Vía.

Se construye en el siglo XIX con los capitales procedentes de las azucareras de la remolacha que se cultivaba en la vega (Fig.8).

Es de corte modernista. Esta nueva calle rompe toda la trama urbana que se desarrollaba a partir de la calle Elvira. La estatua de Isabel y Fernando El Católico estaba antes en el Paseo del Salón.



- Comentamos el impacto del tráfico en la ciudad: NO HAY SOLO UN PROBLEMA RELACIONADO CON EL TRÁFICO, SINO VARIOS PROBLEMAS:

- Contaminación (atmosférica y acústica) (Fig. 7)

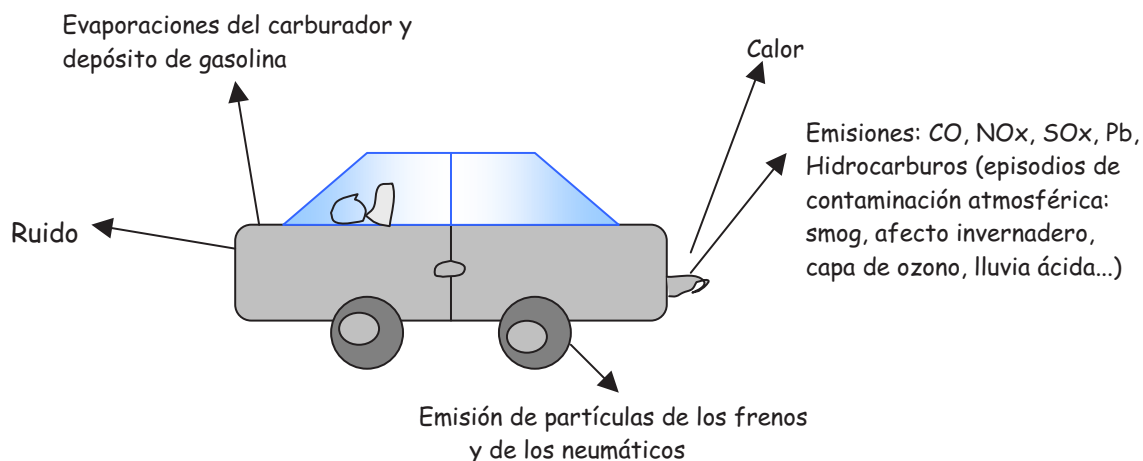


Fig. 7. Contaminación producida por el tráfico

- Atascos y mala circulación.
 - Problemas de aparcamiento.
 - Accidentes.
 - Multas.
 - Dependencia de combustible fósil.
 - Uso de nuevos terrenos para construcción de nuevas vías.
 - Enfermedades relacionadas: estrés, cáncer de pulmón y estómago, enfisema, bronquitis crónica, problemas de corazón.
 - Aumento de la temperatura.
 - Enfermedades de las plantas: clorosis en hojas, debilitamiento del sistema inmunitario.
- A continuación observaremos la variedad, número y densidad de contenedores de residuos hasta que lleguemos al Paseo de los Tristes. Tomamos nota en la siguiente gráfica:

TIPO DE CONTENEDOR	RESIDUO QUE CONTIENE	NÚMERO OBSERVADO

7ª PARADA. Plaza Nueva.

La configuración actual es de la época cristiana, en la época árabe hubo tres plazas:

- HATABIN (en la que se ubica una fuente cristiana).
- CHANCILLERIA (o juzgados actuales, donde vemos serpentinatas decorativas en la fachada).
- Sta. ANA (con la actual iglesia del mismo nombre).

En el siglo XVI era un importante espacio público.

Posteriormente también se ha utilizado como espacio de torneos, cañas, espectáculos, toros, etc. La Chancillería se la trajeron los Reyes Católicos a Granada como capital del reino (Felipe II), antes estuvo ubicada en el Albayzin (C/. Oidores).



- Comentamos los usos del suelo urbano y la especialización de las zonas por donde hemos pasado:
 - *Comercial*: compra-venta de productos (Alcaicería, Bib-Rambla, Zacatín, Plaza Nueva).
 - *Industrial/Artisanal*: fabricación de productos (algunos talleres).
 - *Transporte*: redes viarias (Reyes Católicos, Gran Vía).
 - *Residencial*: para viviendas (muy poco de la zona vista, está despoblada).
 - *Público*: oficinas gubernamentales (Corral del Carbón-Información y Turismo).
 - *Espacios libres*: para disfrute del tiempo libre (Plazas de las Pasiegas, Bib-Rambla, Plaza Nueva y Paseo de los Tristes).



Fig. IV.8. Construcción de la Gran Vía.

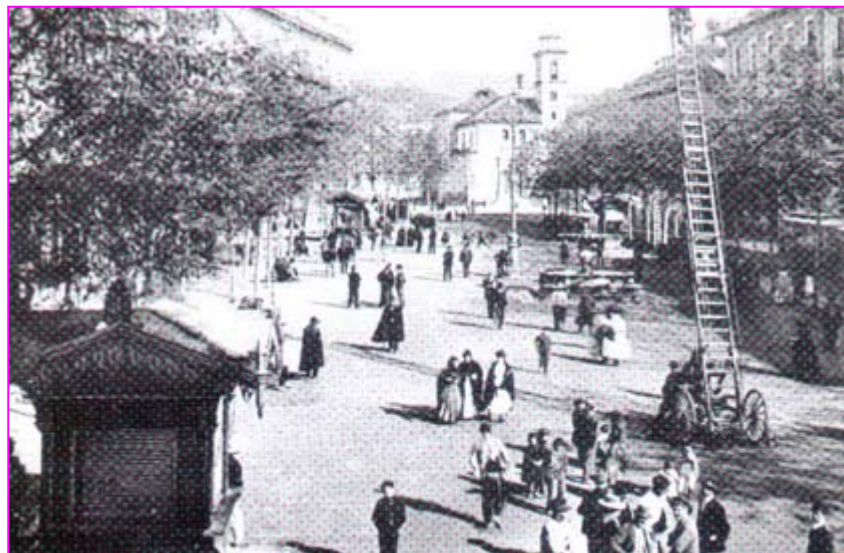


Fig. 9. Reparación del alumbrado de gas en Plaza Nueva.

Fotografías pertenecientes a la recopilación de D. Fernando García Nogueral (publicadas por "Ideal" de Granada).



- La Iglesia de Sta. Ana es mudéjar, como todas después de la Reconquista. Las torres y las portadas son características de éste tipo de iglesias, en ellas se distingue la preocupación por el diseño exterior, que no existe en las mezquitas musulmanas. Utilizan cubiertas de madera, y las torres y campanarios suelen estar sobre antiguos alminaretes.

8ª PARADA (varias paradas). Carrera del Darro. El paisaje de color.

Uno de los lugares mas idóneos para el paseo por la ciudad, por sus atractivos estéticos y por su H0 y variedad: conventos, casas-museos, casas señoriales, baños árabes...

La forma actual es del siglo XVII, pues hubo destrozos producidos por un polvorín junto a la iglesia de San Pedro, como consecuencia se desvió un poco el recorrido del Darro y se ensanchó la calle. Este barrio era el de los "Axares" (de la salud o del deleite), y en él encontramos los antiguos baños públicos ziries (la etapa zirí dura en la ciudad desde 1012 hasta 1019). En realidad el núcleo principal, o medina, se componía de:

- Mezquita mayor o aljama.
- Los baños (haman).
- Alcaiceria, zoco o centro comercial.
- Madrasa (universidad).
- Hospital (Maristán). Ubicado por encima de los baños (estructura que encontramos también en la etapa Nazarí).

Ya se aprecia una verdadera trama urbana (S. Juan de los Reyes estaba totalmente cerrada).

El abastecimiento de agua se aseguraba por el sistema de aljibes y la acequia de Aynadamar (procedente de Alfacar).

Se sigue amurallando el barrio judío.

Todas las murallas tenían puertas en las que ubicaban los cementerios, hacia el exterior.

También encontramos el Puente del Cadí o los Tableros (1055). Se utilizaba para regular el caudal del agua del Darro y abastecer a la medina (o a la Alhambra en caso de necesidad, aunque ésta se abastece con la acequia real).

- En este entorno vamos a dibujar un paisaje de color; en él pintaremos sólo los colores, las siluetas, los contrastes, y no los objetos reales. (Ver Fig. 10).
- En esta calle podemos visitar un patio de vecinos y casas señoriales-museos. (Enlazar con la parada siguiente).

9ª PARADA (varias paradas). Paseo de los Tristes. Tipos de casas.

Su nombre es debido al uso de este camino para llegar al antiguo cementerio.

También se le denomina Paseo de la Puerta de Guadix y Paseo del Padre Manjón.

Se remodela a comienzos del siglo XVII. Se utilizaba, al igual que PL. Nueva, para festejos, por eso se ubica aquí la Casa de las Chirimias. "Chirimia"=Instrumento musical de viento de madera con lengüetas. Tiene orificios y termina en forma cónica o abocinada. Con ellas se acompañaban a los festejos. Los músicos se ubicaban en lo alto de ésta casa y las chirimias se acompañaban de tamboril y otros elementos de percusión para interpretar música barroca, renacentista; fundamentalmente "aires de danza". En la unión de la Cuesta del Chapiz con el Paseo estaba la Puerta de Guadix o del solecito. Bajo la Alhambra, y en la ribera del Darro, divisamos el antiguo "Hotel del Reuma" por la humedad que hay en la zona.

- Al final del Paseo visitamos casas moriscas. Están muy modificadas:
 - C/. Cuesta de la Victoria n1 9 y 11. Observar también el empedrado granadino.



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

- Para el desarrollo del Paisaje de color nos ubicaremos mirando a la Alhambra, de espaldas a los baños árabes, e iremos andando y visualizando el contraste de colores hasta el Paseo de los Tristes.

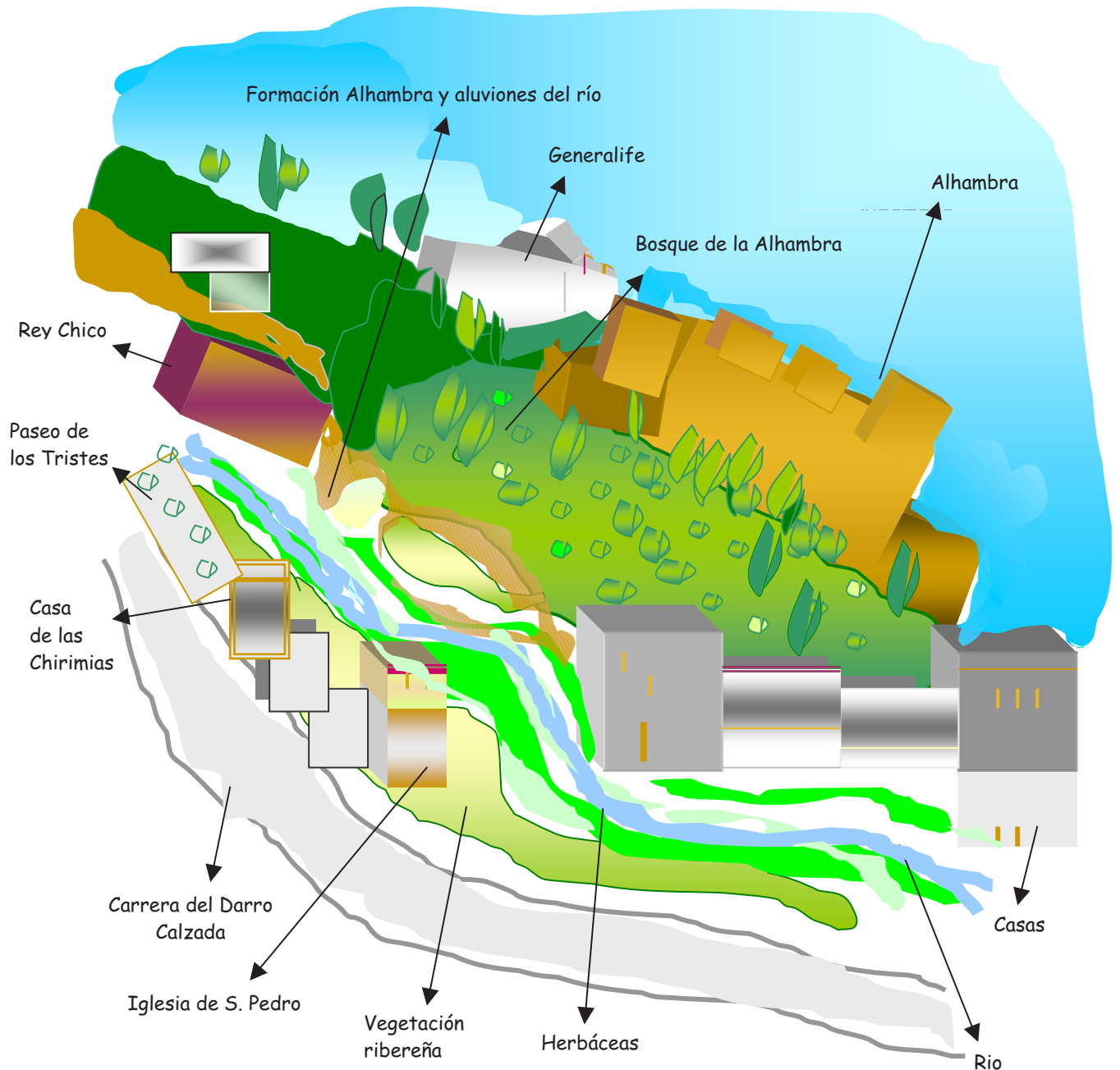


Fig. 10. Paisaje de colores de los alrededores de la Alhambra.

- Comentamos los tipos de vivienda en Granada:
 - EL PATIO DE VECINOS. Varias viviendas concurren en un patio interior.
- EL CARMEN. ("Karm"=viña). En su origen eran pequeñas fincas situadas fuera de los muros de la ciudad, en las que había gran extensión de viñedos. Posteriormente no sólo fue una explotación agrícola, sino un espacio en el que la agricultura se confunde con la jardinería, destinado al disfrute de los sentidos.



- LA CASA MORISCA. No muy grandes, con pocas ventanas al exterior (vida mas enfocada al interior, de "recogimiento"). Tienen un patio interior, no muy amplio y ligeramente rectangular, al que da toda la vivienda. La puerta de entrada a la casa y la del patio no suelen estar enfrentadas. Las fachadas no suelen estar adornadas y son de poco interés. Tiene su origen en la antigua casa romana.
- CASA CUEVA. Como las que se divisan en las colinas del Sacromonte. Con varios diseños internos.
- CASA SEÑORIAL, o CASA-MUSEO. Pertenecientes a señores nobles. Un ejemplo es el actual Museo Arqueológico de Granada.
- BLOQUE DE PISOS.
- Por último, como recopilación de lo que hemos ido viendo, hacemos una dinámica grupal= "TELA DE ARAÑA" que refleje problemas ambientales de Granada. Para ello necesitamos:
 - Representar dos papeles-roles (El Problema y su Emisario). El Problema tendrá que ser convencido por los otros Emisarios de que está relacionado con los demás problemas que representan.
 - Ovillos de lana de diferentes colores.

DESARROLLO

1. Elegimos los seis problemas ambientales más significativos de la ciudad de Granada y asignamos un problema a seis personas diferentes del grupo. Cada persona cogerá un ovillo de lana de un color distinto a los demás, se lo atará a la cintura. Todas ellas se pondrán en círculo. (Ver Fig. 11)
2. Los Problemas Ambientales tendrán cada uno su representante (o emisario), que deberán convencer a los demás de que "su" problema está relacionado con cada uno de los otros. Por ejemplo, si su problema es el tráfico y tiene que convencer al problema "residuos" puede argumentar que producto del tráfico se emiten "residuos gaseosos" (contaminación), pero también chatarra y otros productos del desguace, por lo tanto, el tráfico y los residuos están relacionados.
3. Cada vez que convenza a uno, llevará su ovillo, rodeará a esa persona-problema, volverá a su sitio, rodeará a su problema e irá a otro problema para convencerlo.
4. Al final quedará trazada una tela de araña que demuestra la interrelación de los problemas. Para desenmarañarlas debemos dar, entre todo el grupo, alternativas a cada problema, y en la medida en que se vayan formulando éstas iremos destramando toda la tela. Como conclusión apuntaremos ideas sobre cómo debería de ser una ciudad más alternativa.



Fig. 11.
Tela de araña. Damos alternativas a los problemas de la ciudad.



1.2. EL AGUA Y LA CIUDAD MUSULMANA. INTERPRETANDO LA SINGULARIDAD DEL PAISAJE URBANO. ITINERARIO GUIADO

OBJETIVOS

- Aprender a descifrar las peculiaridades del paisaje urbano.
- Comprender las diferencias urbanísticas entre la ciudad musulmana y la cristiana.
- Integrar la importancia del agua en la ciudad musulmana.
- Apremiar el recurso agua como patrimonio histórico.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "paisaje".
- Nociones básicas de la historia de Granada.
- El ciclo del agua. Problemática.

MATERIALES NECESARIOS

- Bloc de notas y lápices de colores.
- Varios callejeros de la ciudad que muestren la trama urbana.
- Mapas antiguos de la ciudad de Granada.
- Guía de trabajo, que incluye: explicación del concepto de paisaje urbano y de los distintos aljibes por donde vamos pasando, definición de conceptos relacionados con el agua y la historia (este contenido es el que se irá trabajando en cada parada).

INTRODUCCIÓN

El agua es el elemento vital para la biodiversidad en el planeta. Es el líquido interno de todos los seres vivos y el soporte externo de multitud de ecosistemas. Así, determina paisajes y zonas de interés natural (Torcal de Antequera, altas cumbres de Sierra Nevada, desierto de Tabernas, Cabo de Gata...) y está íntimamente relacionada con las distintas colonizaciones que han atravesado Andalucía desde la Prehistoria. Podemos poner ejemplos tales como las ocupaciones humanas más antiguas de la península en las cercanías de líneas de agua (Orce, Granada), o los yacimientos Paleolíticos de las terrazas del Guadalquivir y del Guadalhorce. De la misma manera, los recursos pesqueros han sido determinantes para el asentamiento humano (concheros de La Cala del Moral, Málaga). También está relacionada el agua con las explotaciones mineras y distintas colonizaciones en territorio andaluz (Fenicios, Cartagineses y Romanos con explotaciones de metalurgia en Sierra Morena). Y así podríamos seguir ejemplificando distintas culturas hídricas que han pasado por nuestro territorio.

En Granada toma especial relevancia la etapa musulmana y su cultura hídrica, muy desarrollada, y de la que quedan importantes ejemplos en el paisaje urbano.

El itinerario que se plantea pretende cubrir varios objetivos, por un lado se muestra el paisaje urbano con todas sus peculiaridades, y por otro, se intenta presentar al agua como patrimonio histórico heredado dentro de ese paisaje.

DESARROLLO

- **Datos de interés:** Características del Paisaje Urbano: abarcabilidad, ámbitos y subámbitos, efecto sorpresa, morfología urbana e indicadores. Granada como ciudad musulmana. El agua como patrimonio histórico (cercanía emocional con la historia). Los aljibes de la ciudad.
- **Recorrido:** 1,5 Km, aproximadamente.
- **Duración:** 3 horas.
- **Mejor época del año para realizarlo:** Todas.

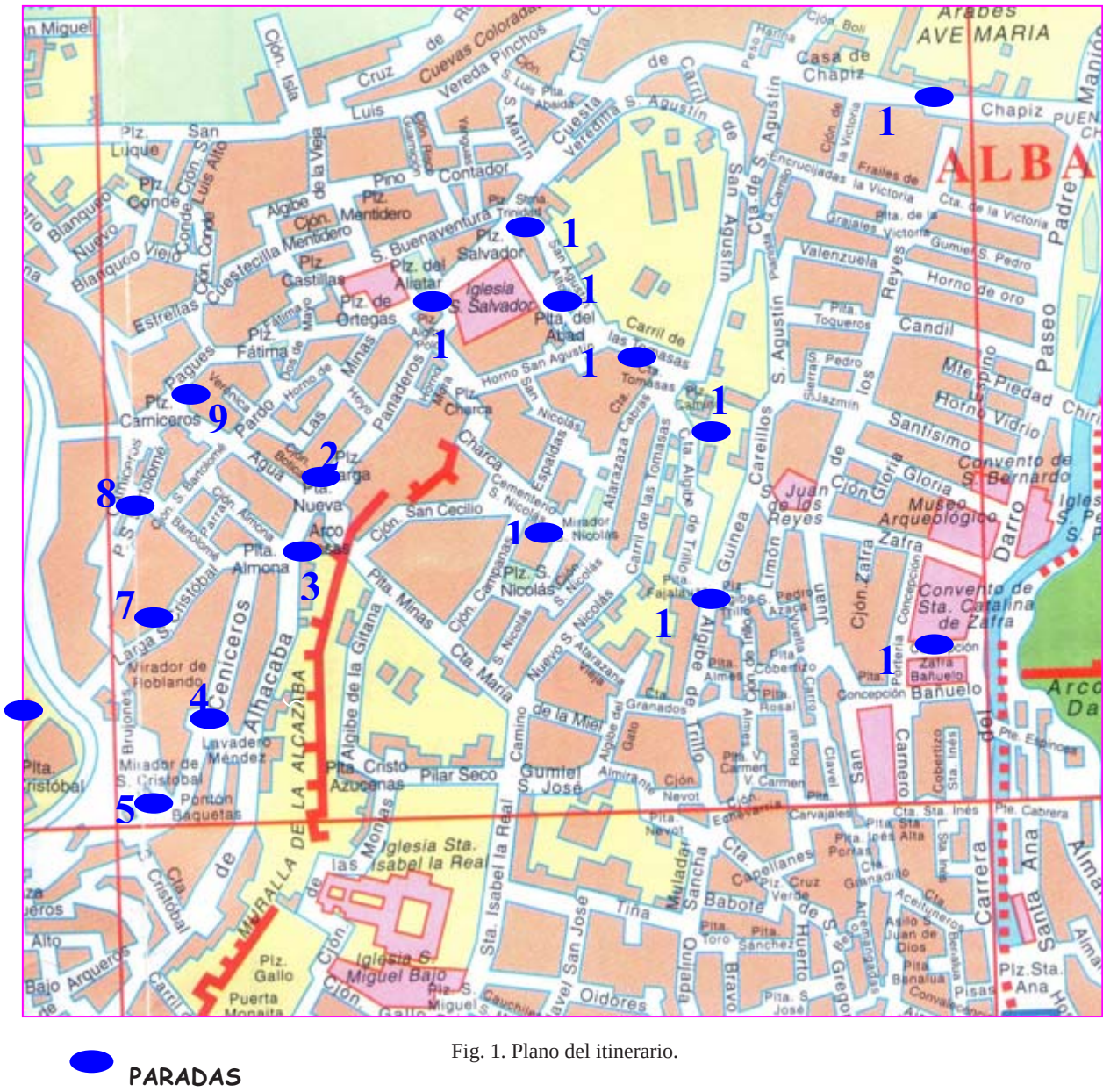


Fig. 1. Plano del itinerario.



1ª PARADA. Mirador de San Nicolás.

- Presentación de objetivos y características del itinerario.
- Núcleo más antiguo de la ciudad de Granada. ¿Por qué se instalaron aquí los primeros pobladores? Las colinas (S. Cristobal, S. Miguel, El Mauror, La Sabica) y el agua (Darro, Beiro, Genil) son la respuesta.
- La cultura hidráulica en Granada está muy marcada por la época musulmana (tinajas, aljibes, acequias, partidores...), pero lo cierto es que los romanos ya dejaron una impronta importante (puente sobre el Genil, acueducto del solar de la mezquita, ruedas hidráulicas, tornillos de Arquímedes...); los árabes continuaron ésta obra introduciendo los saberes de Oriente.
- Vamos a hacer una ruta a través de los aljibes y la ciudad musulmana, pero lo cierto es que Granada siempre tuvo Un Gran Aljibe: Tenemos frente a nosotros el aljibe natural de Sierra Nevada. Su agua cautiva, en forma de nieve gran parte del año, recarga los acuíferos. ¿Por qué se dan las precipitaciones a este lado de la sierra?: el efecto Föhn explica el comportamiento de las precipitaciones en la ladera Norte (parte granadina) y en la Sur (parte almeriense).

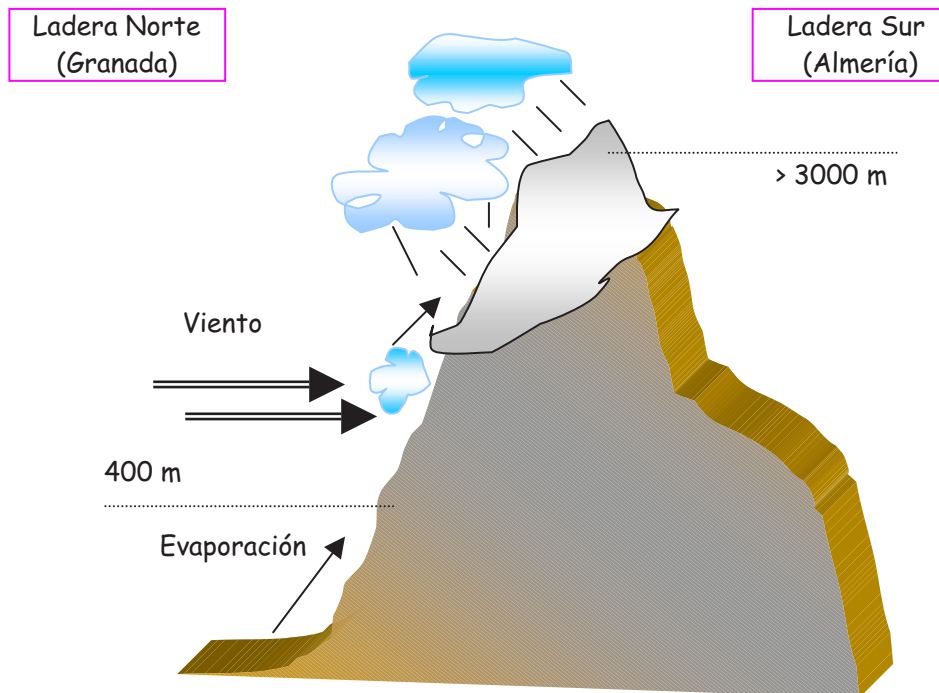


Fig. 2. El efecto Föhn y las precipitaciones.

- Observamos el aljibe de la plaza y hacemos un esquema de su silueta: bóveda, portada, dimensiones... Cronología incierta, posiblemente es cristiano, por su portada barroca.
- Desde aquí tenemos una panorámica para ver los ASPECTOS DIFERENCIADORES DEL PAISAJE URBANO, que si bien éste responde a la definición estándar de paisaje, presenta una serie de peculiaridades y CARACTERÍSTICAS propias:



LÍMITES FÍSICOS DEL PAISAJE URBANO

- Abarcabilidad: Paisaje próximo e inmediato, nos da sensación de CONTROL y de ENTENDIMIENTO COMPLETO Y EFICAZ de lo que se está viendo. Si comparamos con la cumbre del Mulhacén, esta sensación se pierde allí.
- Efecto sorpresa: El medio urbano se nos presenta fragmentado (un pájaro vería el conjunto). Al pasear podemos pasar de un espacio a otro totalmente diferente y de forma brusca.
- Ámbitos visuales: Espacio de la ciudad que podemos abarcar con la vista. Nos producen sensación de "abarcabilidad". Los ámbitos organizan el paisaje urbano y son los responsables del efecto sorpresa. Hay ámbitos visuales puros (plazas y calles, pues sólo se observan desde ese espacio) y mixtos (bulevares, calles-plaza...). ¿Qué tipo de ámbito es esta plaza?
- Ámbitos de transición: Es el espacio que conecta dos ámbitos visuales: aquí es donde el observador siente el cambio, el "efecto sorpresa".
- Subámbitos: Fondos de paisaje "transparentes" que dividen al ámbito en subámbito. Por ejemplo, una verja, o una línea de árboles que dejen ver lo de más allá.
- Escala: Está determinada por la morfología urbana. Si hay cambios bruscos de escala ayuda a magnificar el efecto sorpresa.
- Todos estos conceptos nos permiten construir los ITINERARIOS VISUALES, que son la suma de los distintos ámbitos visuales por donde vamos pasando. El itinerario nos da la sensación de conjunto, mostrándonos una sucesión.
- Desde aquí hasta la siguiente parada iremos construyendo el itinerario visual: Plaza del Mirador de San Nicolás-Plaza S. Nicolás-Callejón de San Cecilio-Puerta de las Pesas-Plaza Larga. Nos quedará un esquema semejante al de la Fig.3.

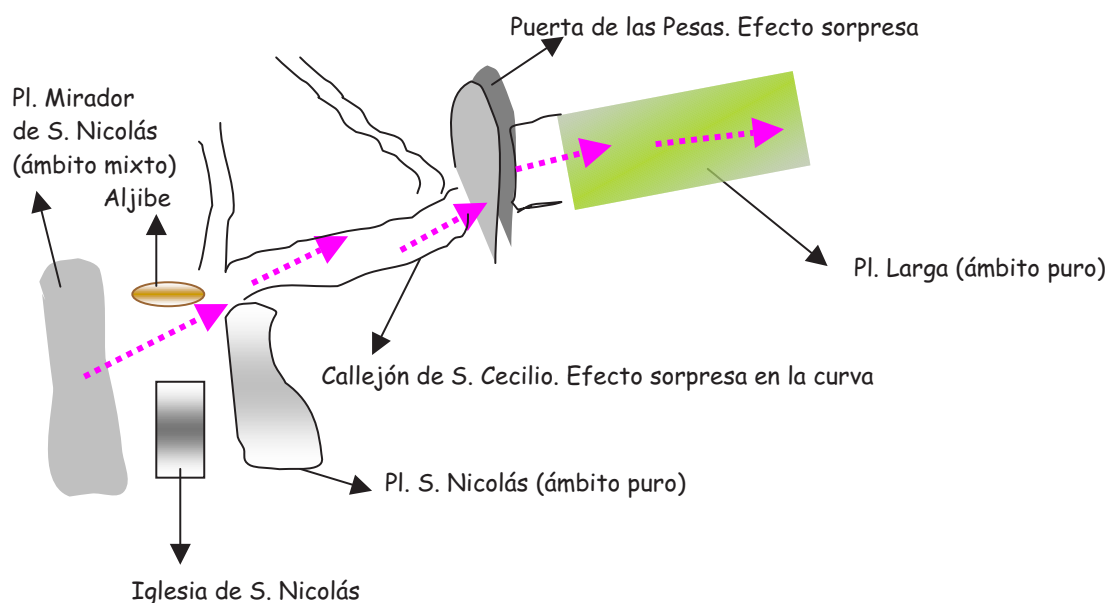


Fig. 3. Itinerario visual "Mirador de San Nicolás-Plaza Larga".

- Las flechas rosas determinan la dirección de nuestra mirada. Los ámbitos visuales que se suceden son: Pl. San Nicolás-esquina del Callejón de S. Cecilio-efecto sorpresa en la curva-Puerta de las Pesas-efecto sorpresa (puerta en L)-Plaza Larga.



2ª PARADA. Puerta de las Pesas-Plaza Larga

Puerta construida en el siglo XI. Su trazado está sobre la muralla antigua. Sobre ella se colocaban pesas por la autoridad por si en el zoco próximo había alguna queja se pudiera comprobar el peso auténtico de la mercancía. Diseño en L para despistar al enemigo.

Como hemos dicho, estamos en el núcleo primero de la ciudad musulmana (el origen primitivo de la ciudad islámica está en antiguos poblados nómadas, que posteriormente se asientan y se van amurallando). Hemos observado cómo el efecto sorpresa opera en el entramado de calles y de puertas amuralladas. La morfología de la ciudad musulmana es escabrosa y entretejida. Una característica fundamental es que el espacio está organizado:

- Mezquita (estaba al otro lado de Pl. Larga, hoy es la Iglesia del Salvador). Es donde se recibe consejo espiritual y religioso. Normalmente se ubicaban cerca de las madrazas o universidades. (Esto se ve muy bien en la Alcaicería, junto a la catedral, cuya sacristía era la antigua mezquita, cerca de la cual se ubica la madraza -mirar los mapas callejeros-).
- Mercado, que es el espacio donde se realiza el trueque, en este caso Plaza Larga cumplía esa función. Se ubica en torno a la mezquita.

Tanto la mezquita, como el mercado establecen comunicación con el exterior a través de puertas (como la de las Pesas), todo ello va configurando un entramado laberíntico de calles estrechas. El espacio público tiene mucha utilización. El derecho islámico permite esta utilización siempre y cuando no se perjudique al vecino. Cerca de las mezquitas existe El Chaví, que es un pequeño refugio en forma de patio rodeado de arcos donde descansar y beber agua.

El desarrollo del comercio y de los mercados permitió que la ciudad musulmana incluyera en sus recintos otros espacios: fundaciones, Wefa (donaciones de personas acaudaladas).

Las calles estrechas y los pasillos hacen soportar mejor el sol y el viento, haciéndolos incluso estéticos. El tratamiento de la luz es especial en las ciudades musulmanas (lo veremos en los baños árabes).

La casa es un recinto cerrado sobre sí mismo, y comunicado con el patio, sala principal donde se vive y se realizan muchas actividades (una herencia de ello nos queda en las casas moriscas que veremos en el itinerario).

3ª PARADA. Aljibe de la Cuesta Alhacaba.

El aljibe de la Cuesta Alhacaba está en el interior de casa particular. Es de tamaño reducido y actualmente se utiliza como almacén de herramientas. Se surtía de la acequia de Aynadamar.

Explicar las acequias de Granada. Aquí vemos el uso individual del agua.

4ª PARADA. C/Brujones.

Llega un momento que se nos muestra la muralla zirí como en un cuadro (efecto sorpresa). La miramos durante treinta segundos, nos ponemos de espaldas y dibujamos lo que recordemos.

5ª PARADA. Mirador de San Cristóbal.

Desde aquí vemos la muralla Zirí (siglo XI) que acabamos de dibujar. ¿A qué se deben los agujeros de la pared?: al construirla montaban travesaños de madera para poder ir progresando hacia arriba.

Bajaba por la Alhacaba hasta el carril de la lona-puerta Monaíta-, desde aquí hasta la parte trasera de la iglesia de S. José, cruzaba Calderería, discurría paralela a S. Juan de los Reyes hasta la placeta de las Escuelas (Puerta de los Conversos), después subía hasta enlazar con la C/Guinea y llegar a la Pl. del Abad (Puerta de los Estandartes). Mostramos todo ello en el mapa callejero.



La época Zirí se caracteriza por un crecimiento notable de la ciudad por lo que es necesario mejorar el abastecimiento de agua (Fuente de Aynadamar).

También vemos desde aquí el Palacio de Dalahorra (siglo XIV). "La Casa de la Sultana, de la Reina, de la Señora o de la Honesta". Perteneció a Aixa (Fátima), madre de Boabdil y esposa de Muley Hacén. Parece ser que se mudó a ésta casa cuando su esposo tomó también por esposa a Isabel de Solís. Esta pasó a denominarse Zoraya, lucero de la mañana, Romina o cristiana; la leyenda dice que fue ella quien enterró a Muley Hacén en la cumbre del Mulhacén.

Así mismo podemos ver las otras características del paisaje urbano, la panorámica nos lo permite.

ELEMENTOS URBANOS

El paisaje urbano presenta gran variedad de:

A. Contenidos formales:

- Históricos/Morfología urbana:
- Ciudad medieval (en el caso de Granada la ciudad musulmana se da en las colinas Albayzin, El Mauror...);
- Ciudad burguesa y cristiana, aquí la divisamos en la allanada de la depresión granadina, tiene un entramado rectilíneo, en forma de "raspa" de pescado -mostrar el callejero y ver la panorámica desde el mirador-. Mirar Fig.4.
- También existe la ciudad-dormitorio (representada en los barrios más periféricos)
- Y, por último, la ciudad de negocios (representada algo en el centro histórico y alrededores)
- Mobiliario urbano: Fuentes, aljibes, farolas...

B. Información explícita (Indicadores)

- Indicadores Seriales: clasifican y ordenan (calles, nº de casas)
- " de Itinerarios: Indicadores, a veces con flechas, para llegar a un lugar
- " de Contenidos: Explican el contenido, o actividad (rótulos de bancos, tiendas...)
- Publicidad y propaganda.



Todo ello me informa de la ACTIVIDAD y USOS URBANOS

- Usos Colectivos

- Usos en el Ámbito Privado

- Con estas explicaciones podemos ver desde el mirador que Granada es una ciudad de crecimiento lento. Su trama urbana refleja sus etapas históricas, así distinguimos la ciudad alegre de las colinas, de trama musulmana (como ya se ha explicado), la ciudad baja de las terrazas fluviales, con cierta influencia musulmana, pero básicamente de estructura cristiana-burguesa, la ciudad troglodita de los cerros y barrancos de las montañas, y la ciudad-dormitorio, de barrios más nuevos y periféricos. Este aspecto multidimensional le da un gran contraste cromático, de alto valor paisajístico.



Fig. 4. Trama urbana: la ciudad musulmana y la ciudad burguesa.

- — — La ciudad burguesa de la depresión granadina. Calles rectilíneas, plazas cuadradas, estructura en forma de "raspa de pescado".
- — — La ciudad musulmana de las colinas (Albayzin y Realejo). Trama más compleja, en círculo sobre sí misma, calles estrechas, con restos de antiguas murallas.
- QUINTA PARADA. Mirador de San Cristóbal.

6ª PARADA. El Aljibe de San Cristóbal

La aportación árabe que tuvo más repercusión social fue la concepción del agua como don divino que tiene que ser **repartida** entre los que la necesitan, como ejemplo está el uso público que se hacía en mezquitas o baños y el sistema administrativo de reparto.



Además del uso privado del agua, en la ciudad musulmana hay otros usos:

- sagrado -industria -lúdico
- social -agrícola -medicinal

El uso religioso del agua lo vemos con éste aljibe.

Lugar de la antigua mezquita de la Saria (explanada donde se realizaban las grandes celebraciones religiosas al aire libre). Por eso, todo este barrio fue el de la Saria a partir del siglo XIV.

El aljibe está a cierta profundidad para estar al mismo nivel del agua. Hay galerías subterráneas que conducían el agua a distintos puntos. Data del siglo XIII.

¿Cómo está construida la iglesia de S. Cristobal? Las piedras proceden de cementerios árabes.

7ª PARADA. EL Aljibe Colorao

¿A qué debe su nombre?

Tuvo una portada con arco de herradura de ladrillo rojo rayado. Fue reconstruida. Presenta varias bóvedas internas, similares a las del Aljibe de Trillo aunque de menores dimensiones.

Data del siglo XIV.

8ª PARADA. El Aljibe de San Bartolomé.

También nos muestra el uso religioso del agua.

Se encuentra debajo de la capilla bautismal situada a los pies de la iglesia de S. Bartolomé.

Según algunos autores podría pertenecer a la Mezquita Burriana. Tiene una sola nave de planta rectangular. Está perforada para abrir un brocal que permite sacar agua desde la capilla bautismal. No se sabe con certeza si es del siglo XIII o posterior.

En nuestro camino hacia la siguiente parada vemos el campanario mudéjar de la Iglesia.

9ª PARADA. La casa de los mascarones y la Calle del Agua.

El uso social del agua.

La casa de los Mascarones está decorada con mascarones en su fachada. Fue habitada por el poeta Soto de Rojas, amigo de Góngora, en el siglo XVII. Está construida sobre casas moriscas.

MASCARÓN= Cara deformada y fantástica utilizada en la arquitectura barroca y manierista.

Desde esta casa bajaba la acequia principal por la C/ del Agua para girar por la C/. Panaderos hasta la Iglesia de S. Salvador.

En la Calle del Agua estaba el mayor baño público de Granada a comienzos del siglo XIII.

En Plaza Larga la acequia tenía un sifón compuesto por varios sortadores que se tapaban con tapones de madera y estopa para que el agua cogiera suficiente presión hasta la Alcazaba.

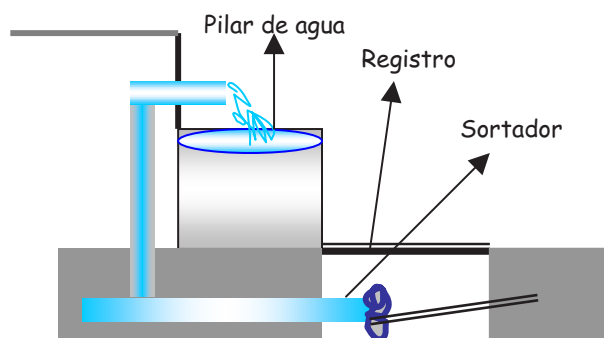


Fig. 5. Registros y sortadores.



Fig. 6. Aljibe y campanario mudéjar de S. Bartolomé.



Fig. 7. Aljibe de la plaza de El Salvador.



10ª PARADA. El Aljibe de Polo.

Situado en el antiguo nicho del arrabal del Albayzin, poblado por los musulmanes que abandonaron las ciudades conquistadas por Felipe III "El Santo", a principios del siglo XIII. En su entorno existió un cementerio musulmán. Algunos autores, como Seco de Lucena, plantean que el aljibe debió pertenecer a la mezquita Bujura ("Buena Nueva").

Presenta una gran complejidad interior y como peculiaridad apuntaremos que es asimétrico. Mirar plano.

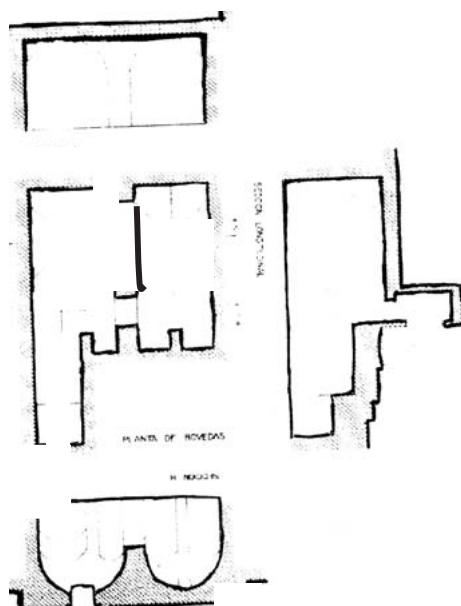


Fig. 8. Aljibe de polo.

Fuente: "Aljibes públicos de la Granada islámica". Orihuela, A., Vilchez, C.

11ª PARADA El Aljibe de la Plaza del Salvador (Fig.7).

El uso religioso y purificador del agua.

En la iglesia del Salvador estaba **La Gran Mezquita** (XIII-XVI). Era una de las mas importantes de la ciudad musulmana. De ella se conserva el patio. Como toda mezquita necesita del agua para las abluciones antes de las plegarias (cinco al día) por lo que tenía su aljibe cerca.

En el Aljibe del Salvador todo lo que se ve es fruto de reformas efectuadas en los años 40 con ladrillo moderno. La bóveda resultante no se corresponde con la existente debajo, pues desde fuera parece que se trata de 2 bóvedas descuadradas que se cortan.

Época nazarí. Mirar plano.

Podemos visitar la casa morisca de Yangüas. Normalmente estas casas presentan dos plantas. En verano la familia vive en la planta baja, con un patio -cuya puerta de entrada no se enfrenta a la de la entrada de la casa, para hacer vida de "recogimiento", en intimidad, según dicta la religión musulmana- y una fuente baja en el centro, con flores, incluso con árboles. También existe una sala aparte para recibir a desconocidos y mantenerlos fuera de la intimidad de la casa.

12ª PARADA. Placeta de Bibalbonud o del Abad.

Aquí se abría la Puerta de los Estandartes. Lugar de conmemoraciones de nombramientos reales.

Restos de la muralla y del Aljibe del mismo nombre.



Era centro de comercio de paños y sedas y punto de reunión de los moriscos que se rebelaron en 1.568.

- Comentamos los oficios relacionadas con el agua y el ordenamiento jurídico:

- **Oficios:**

- ✓ **ZANAGUIDLES O ACEQUIEROS.** Cuidado de las acequias y red general de aguas. Debían de reunir una serie de condiciones y ser nombrados por los Reyes Católicos. Lógico era que los cargos cayeran sobre la gente que conocía el sistema hidráulico, es decir, los moriscos o musulmanes sometidos.
- ✓ **ALJIBEROS.** Persona que cuidaba los aljibes.
- ✓ **CAÑEROS.** Persona que recorría las calles con el brazo derecho remangado, que introducía en cauchiles y cañerías para quitar, arreglar o dar agua con el sortador.
- ✓ **PREGONEROS.** Eran dos hombres que descendían y limpiaban las tinajas y aljibes de casas particulares. Operación que se hacía en verano, antes del periodo de las lluvias.
- ✓ **AGUADORES.** Pregonaban y vendían el agua que transportaban en odres de cuero. La servían en vaso de metal. Su actuación estuvo regulada por unas ordenanzas donde se delimitaban los puntos para extracción de agua. Han perdurado hasta el siglo XIX.

- **Ordenamiento jurídico** (Fuente: Aljibes públicos de la Granada islámica". Orihuela, A. y Vilchez, C. Ayuntamiento de Granada).

- ✓ **JUZGADO DE AGUAS DE GRANADA.** Creado el 2 de Octubre de 1501 por Real Cédula.
- ✓ **TRIBUNAL DE AGUAS.** Se formará por el Corregidor como presidente y tres Regidores. Oída la sentencia se podía apelar al ayuntamiento sólo en el caso de desacuerdo de la mayoría de los miembros.
- ✓ **ADMINISTRADOR DE AGUAS.** Era el que garantizaba que el agua llegara a todos los lugares de la ciudad sin problemas. Se encargaba de la limpieza anual de ramales y canales. Las atribuciones del Administrador y Oficiales eran grandes, ahí podían entrar en las casas y revisar alcauchiles y caños; también podían encarcelar a los infractores. Para que una casa dispusiera de agua debía de ser consultado al administrador y que constara en el "libro de asentamiento".
- ✓ **FONTANERO MAYOR.** El volumen de obras e infraestructuras relacionadas con los aljibes obligó a crear esta figura.
- ✓ **ORDENANZAS.** En ellas se da cuenta de las cantidades que debían de pagar quienes las infringieran. Por ejemplo, en las de 1558 se dice:
 - Por agrandar un tomadero1000 maravedíes
 - Por tapar un tomadero 300 "
 - pero si lo hace el que tiene la llave.....1000 "
 - Por mudar o renovar un cauchil.....1000 "
 - Por arrojar a las acequias perro, gato o gallina3000 "
- ✓ **NUEVAS ORDENANZAS (Ley de 1845).** En ellas se crean las figuras de INSPECTOR e INGENIERO HIDRÁULICO. Los Fontaneros Mayores se hacen cargo de los aljibes y fuentes públicas, mientras que los ACEQUIEROS lo harán de las acequias.

OTROS TÉRMINOS RELACIONADOS CON EL AGUA:

ALFAGUARA="Manantial copioso".

ALMIJARA="Cisterna".

ALHAMA="Fuente termal".

DAWLA= Turno de riego.



SISTEMAS HIDRÁULICOS. Ponían en comunicación los manantiales (o ríos) con las zonas de cultivo y de consumo. Son redes de canalizaciones muy desarrolladas, alcanzan gran complejidad en todo el AL-ANDALUS.

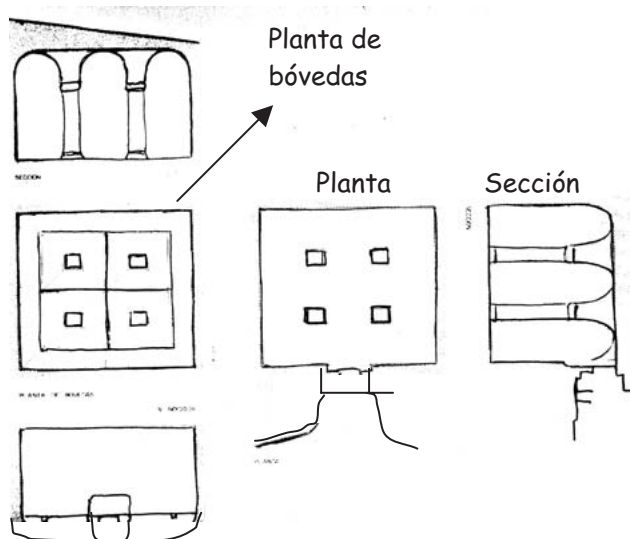
- Entre todo el grupo completamos los siguientes términos: Albercón o alberca, Acequia, Almacén, Azud, Balsa, Canjilón, Noria, Rambla, Riego por careos (actualmente presente en las Alpujarras), Karst, lagunas glaciares.

13ª PARADA. Aljibe de las Tomasas (aljibe grande)

Presenta grandes dimensiones, con una capacidad de unos 153 m³.

Es de planta casi cuadrada. Mirar plano.

A la derecha hay alcubilla con arco del mismo tipo, era el registro de entrada de agua. Cronología incierta, pero por su tipología -muy similar a la de la Mezquita Mayor- puede ser del siglo XI (o XII, como muy tarde).



Fuente: "Aljibes públicos de la Granada islámica". Orihuela, A., Vilchez, C.

Fig. 9. Aljibe de las Tomasas.

14ª PARADA. Aljibe de la Cuesta de las Tomasas (Aljibe de los Negros)

Diferente a los demás por presentar planta circular. Cubierto de cúpula semiesférica con un agujero circular de unos 56 cm de diámetro que servía de brocal.

Tiene una altura de 3,58 m, un diámetro inferior a 3,08 m y una capacidad de sólo 15 m³.

Cronología incierta, aunque se cree que es musulmana por utilizar esta misma arquitectura en otras infraestructuras.

Vemos el **uso estético** del agua en los cármenes de los alrededores. Podemos apreciar cómo en ellos se funden lo estético (jardinería), con la agricultura (huerto).

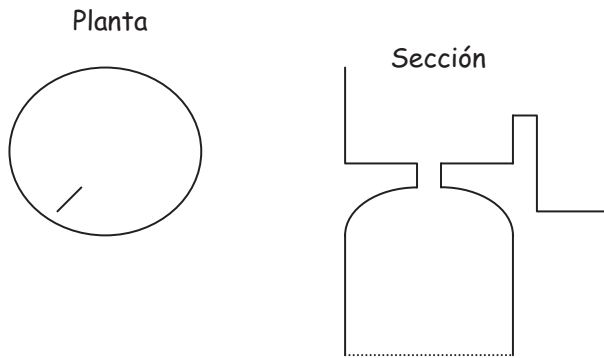


Fig. 10. Aljibe de la Cuesta de las Tomasas.

Fuente: "Aljibes públicos de la Granada islámica".
Orihuela, A., Vilchez, C.

15ª PARADA. Aljibe de Trillo. Los materiales de construcción de los aljibes.

Tuvo mucha importancia, los restos de adornos en la fachada (azulejos verdes) lo demuestran.

Sobre él hubo anteriormente una casa que se demolió por estar en ruinas.

Presenta una sola nave dividida en varios tramos y una capacidad de 50 m³.

Externamente tiene una bonita portada con arco de ladrillo en forma de herradura, algo apuntado, que se apoya sobre piedra de arenisca. Estuvo decorado con azulejos.

Data del siglo XIV y es el aljibe mas representativo de la época nazarí.

Materiales de construcción:

- MUROS: la mayoría están hechos de ladrillo (2/3 del total), el otro tercio se ha construido con argamasa.
- BÓVEDAS: a destacar que la técnica utilizada no precisa de refuerzos de madera en los ladrillos (el origen de esta técnica lo encontramos en Egipto -siglo XIII a. C- y Asiria, -siglo VII a. C.-).
- DECORACIÓN EN LAS PORTADAS: azulejos y arcos en herraduras apuntados con alfiz (por ejemplo el Aljibe de Trillo).



Fig. 11. Aljibe de Trillo.



16ª PARADA. La Cuesta del Chapiz.

El uso industrial del agua.

Hasta la llegada de la electricidad en Granada, en el año 1893, todas las actividades industriales tenían que usar el agua como fuerza motriz. Podemos destacar:

- Molinos (cuesta de los Molinos).
- Fábrica de harinas (Bomba).
- Fábricas de tejidos, curtidos, tintes, sombreros.
- Fábrica de maderas.
- Fábrica de hilados.
- Las piedras incrustadas en la pared pertenecían a un molino.

17ª PARADA. El Bañuelo.

El agua y los usos sociales (higiene corporal y relaciones).

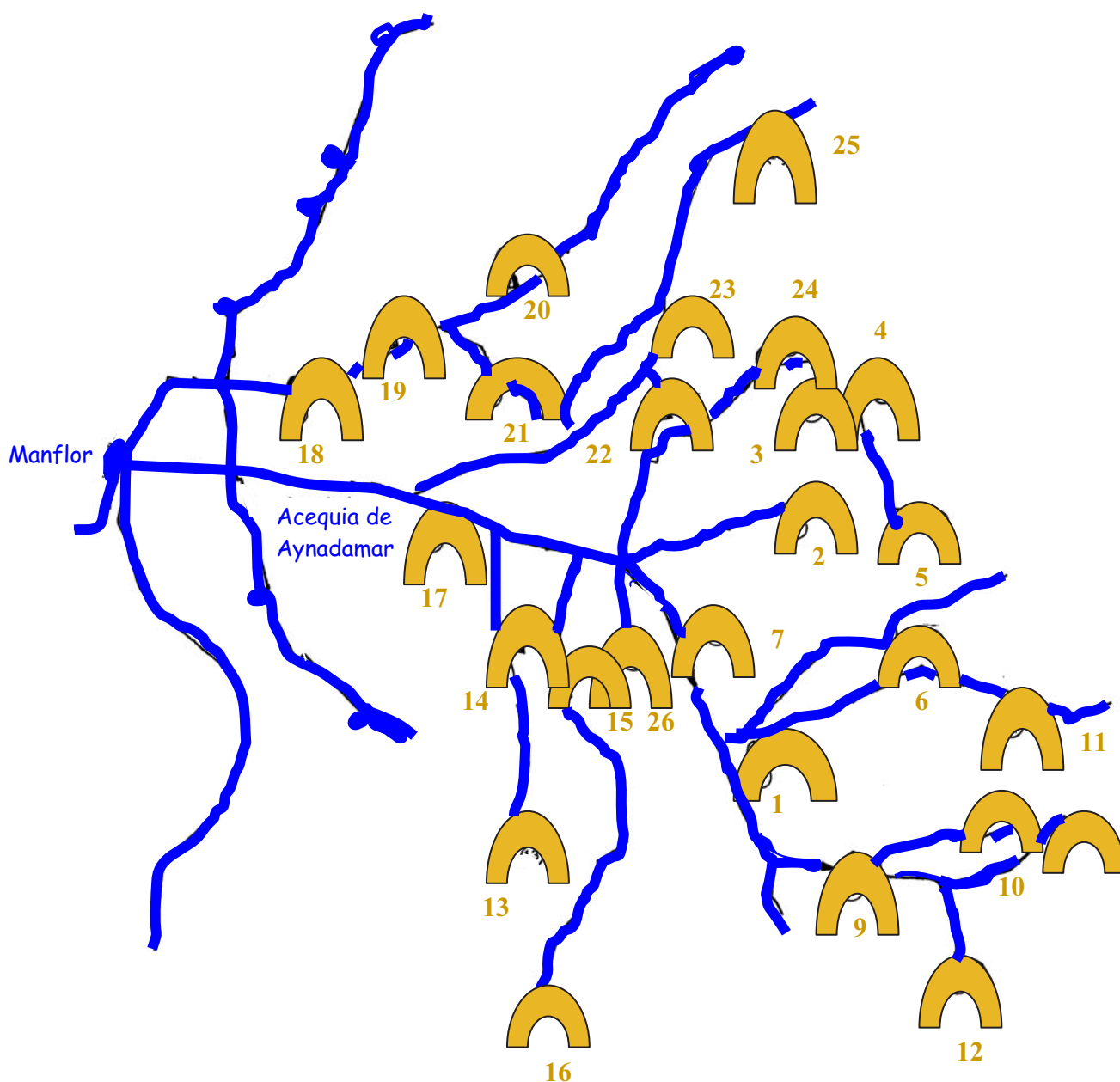
Estos baños son de la época zirí (siglo XI), pero se levantan sobre otros antiguos baños romanos. .Están considerados como los más antiguos de Granada.

Entramos e investigamos las distintas salas:

- Sala 1-al-bayt al maslaj: vestíbulo o zaguán. Lugar de descanso y donde se deja la ropa.
- Sala 2-al-bayt- al-barid: sala de reposo. Se reciben las toallas y sandalias.
- Sala 3-al-bayt al-wastaní: sala templada.
- Sala 4-al-bayt al-sajun: sala caliente.

A la salida oteamos el paisaje, estamos en la ciudad musulmana: la Alhambra de frente, el Darro a los pies con el puente del Cadí sobre su ribera (sirvió como compuerta de regulación del caudal del río para abastecimiento a la medina y como puente de paso de uso militar, data del siglo XI), el Albayzin a nuestras espaldas, Plaza Nueva a la derecha...; terminaremos el itinerario haciendo una reflexión comparativa sobre la cultura hídrica de la etapa musulmana y la nuestra (consulta antes la figura de la distribución de los aljibes del Albayzin). Para ello usaremos la siguiente tabla:

Estructura/Actuación	Cultura hídrica musulmana	Cultura hídrica actual
Sistema de riego para la agricultura	-Acequias -Azud	-Acequias -Trasvases y pantanos -Nuevas Técnicas de riego: por goteo, aspersores...
Abastecimiento urbano	-Aljibes en las partes altas de la ciudad -Conducciones de tejas de barro (atanores) -Tinajas	-Sistema de potabilización -Sistema de distribución (cobre, plástico) -Sistema de depuración de las aguas residuales
El uso religioso del agua		
El uso social del agua		
El uso industrial del agua		
Etc. (ir completando)		



- 1.-Aljibe del Rey. Placeta del Cristo de las Azucenas. 2.-A. de S. Nicolás (Pl. S. Nicolás). 3.-A. de las Tomasas (Callejón de las Tomasas). 4.-A. Cuesta ed las Tomasas. 5.-A. Trillo. Cuesta de Trillo. 6.-A. del Gato. Carmen N^a S^a de las Angustias). 7.-A. de la Gitana. Bajo el Carmen La Muralla. 8.-A. de S. José. C/ S. José. 9.-A. S. Miguel Bajo (Pl. S. Miguel bajo). 10.-A. Placeta de Oidores. C/ Oidores, en patio de casa n^o6. 11.-A. de la Placeta de la Cruz Verde (Placeta Cruz Verde). 12.-A. del Zenete. C/ Zenete. 13.- A. de S. Cristóbal. C/ Larga e S. Cristóbal. 14.-A. de S. Bartolomé. Pl. de S. Bartolomé, en la iglesia. 15.-A. Colorado. C/ Larga de S. Cristóbal n^o20. 16.-A. de S. Ildefonso. C/ Baja de S. Ildefonso n^o2. 17.-A. de Paso. C/ S. Gregorio Alto, cerca de la iglesia. 18.-A. Cruz de Piedra. Pl. Cruz de Piedra. A. de S. Luis. C/ S. Luis. 20.-A. Santa Isabel. C/ S. Luis, cruce con Cruz de Rauda. 21.-A. de la Vieja. C/ Aljibe de la Vieja, bajo el jardín de un carmen. 22.-A. de Polo. C/ Panaderos. 23.-A. Plaza del Salvador. Pl. Iglesia de S. Salvador. 24.-A. Bibalbonund. Placeta del Abad. 25.-A. Peso de la Harina. Cuesta del Chapiz. 26.- A. de la Alhacaba. Cuesta Alhacaba n^o110, frente Pl. de la Almona.

Fig. 12. Los aljibes del Albayzín. Distribución.



1.3. DESCUBRIMOS LA VEGETACIÓN DE NUESTRA CIUDAD. ITINERARIO AUTOGUIADO POR EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

OBJETIVOS

- Conocer el Jardín Botánico de la Universidad de Granada.
- Familiarizarnos con la vegetación ornamental de nuestra ciudad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Conocimientos de flora (elementales).

MATERIALES NECESARIOS

- Guía de trabajo para realizar el itinerario (es la que se adjunta a continuación).
- Guías de campo de árboles de la península ibérica y de flora ornamental.
- Lápices de distintos colores.

GUÍA DE TRABAJO DEL ITINERARIO AUTOGUIADO

"El jardín botánico nos muestra la flora ornamental de nuestra ciudad"

- Datos de interés: Concepto de Jardín Botánico Universitario. Algunos conceptos botánicos. Flora ornamental de nuestra ciudad. Cercanía emocional con las plantas.
- Duración: 2 $\frac{1}{2}$ horas (aproximadamente).
- Mejor época del año para realizarlo: En distintas estaciones, para comparar y ver las plantas que florecen en una u otra.

INTRODUCCIÓN

Actualmente quedan pocos jardines botánicos asociados a universidades y su uso ha ido decayendo a lo largo del siglo XX, perdiendo la importancia que tuvieron a principios de éste (un ejemplo muy bien conservado es el Jardín Universitario de la Universidad de Padova-Italia).

El Jardín Botánico de la Universidad de Granada, tras haber estado casi abandonado, ha sido sometido a un proceso de restauración y es un espacio idóneo para la Educación Ambiental en el medio urbano. Un recorrido a través de sus parcelas te ilustrará la vegetación que observas en otras partes de la ciudad, además de especies más singulares, de cierto interés botánico. Es un itinerario básicamente BOTÁNICO.

1ª PARADA. Puerta de entrada. Un poco de Historia

- Vas a comenzar un itinerario por el interior de un Jardín Botánico Universitario, en él verás que las especies vegetales están dispuestas según una sistemática, además se pretende preservarlas para que sea un espacio dedicado al conocimiento, a la divulgación y a la conservación de especies botánicas.
- Junto a ti tienes un letrero explicativo de la historia de este espacio. A ella vamos a agregar otros datos de interés:
 - Estos terrenos pertenecieron a la Compañía de Jesús y aquí se ubicó la primera Universidad de Granada. Actualmente se encuentra la Universidad de Derecho
 - El primer nombre que recibió fue el de "Jardines Medicinales", para los estudios de Medicina.
 - El nombre de plazas, calles y estatuas del recinto corresponden a botánicos y profesores universitarios.

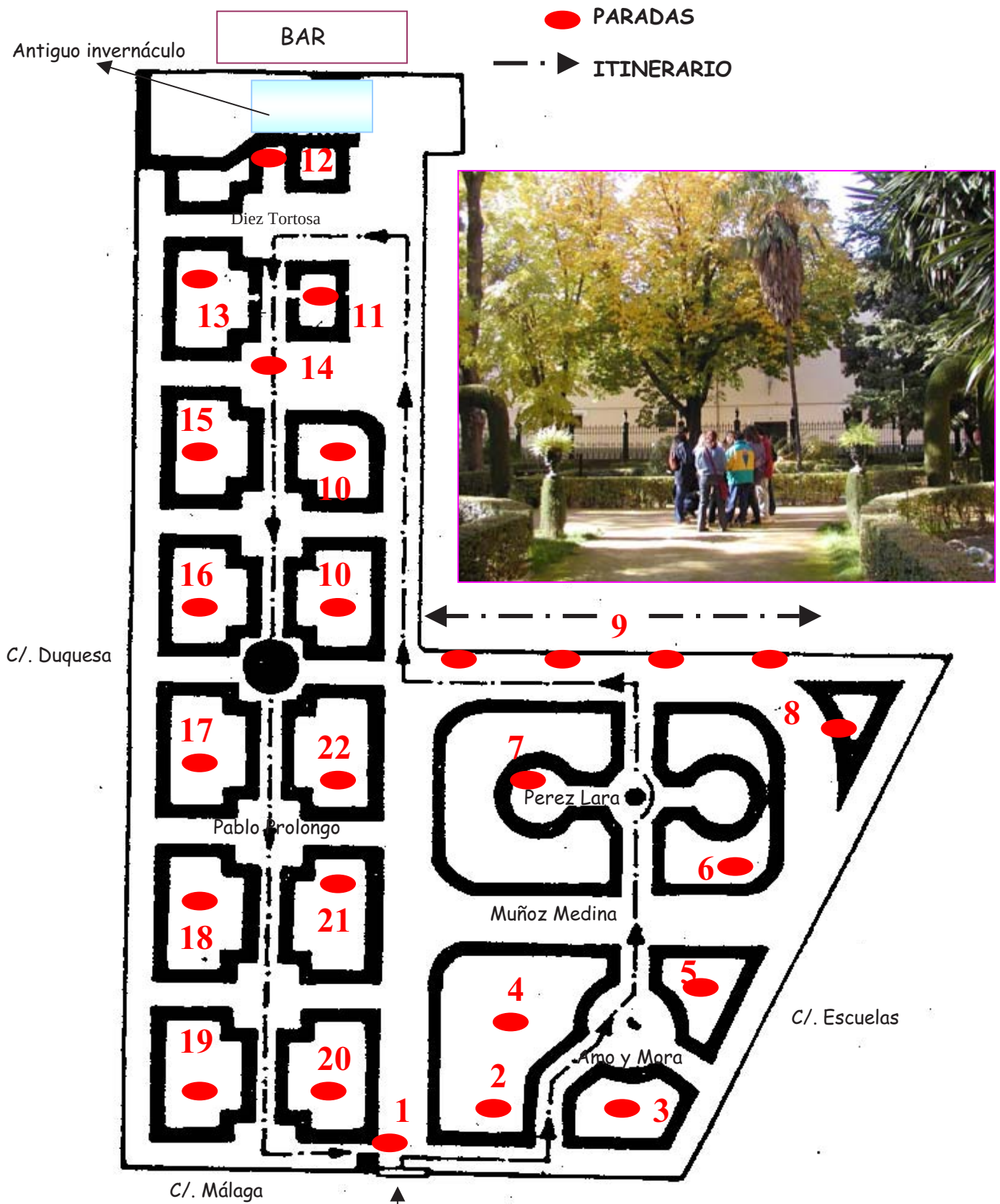
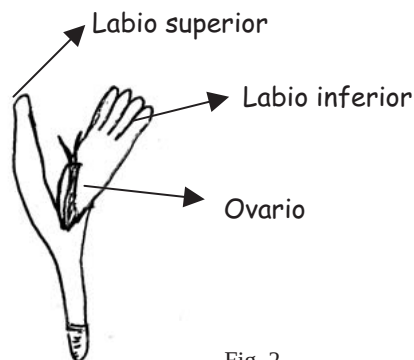


Fig. 1. Plano del Jardín Botánico y del itinerario.



2ª PARADA. Las plantas medicinales.

- Frente a ti se muestran toda una variedad de plantas medicinales. Muchas de ellas las habrás visto en el campo. La mayoría son labiadas, es decir presentan el siguiente tipo de corola:



-Coge una y obsérvala, a pesar de su pequeño tamaño verás que se ajusta al esquema

Fig. 2

- Las labiadas son una familia de plantas muy representativas del bosque mediterráneo, normalmente huelen bien pues poseen aceites esenciales (aromáticas), compruébalo. Las propiedades de algunas de las representadas aquí son:
 - Romero (*Rosmarinus officinalis*): su aceite es estimulante y vigorizante, apropiado para la baja presión sanguínea, se usa también en perfumería. Igualmente es un reconocido ingrediente culinario. Antiguamente se usaba para reforzar la memoria. El alcohol de romero es muy utilizado para combatir contusiones, dolores musculares, sabañones, caspa, alopecia y bronquitis.
 - Cantueso (*Lavandula stoechas*): en infusión es un antiséptico para limpiar llagas y heridas. Es un repelente de insectos, por ello se lo ha usado para despiojar. También se utiliza en perfumería.
 - Espliego (*Lavandula angustifolia*) y Alhucema (*L. latifolia*): se utiliza en baños relajantes, antirreumático y antipolillas. Muy usado en cosmética y perfumería.
 - Salvia (*Salvia officinalis*): tónica y digestiva, lavados de heridas y úlceras, inflamación de mucosas, endurece las encías, reguladora de la menstruación.
 - Tomillo: tónico y digestivo, vermífugo, desinfectante. Se usa mucho en cosmética y perfumería, así como en licorería, farmacia e industria alimentaria.Otras plantas de esta sección son la Ruda, tóxica por los alcaloides que contiene, se ha usado como abortiva; el ajenjo, de la que procede la absenta, bebida muy fuerte (actualmente prohibida) y la santolina (abrotano hembra), usada en perfumería.
- Junto a las plantas medicinales se eleva un árbol siempre verde, que no tira la hoja, es el Aligustre (*Ligustrum lucidum*), de la misma familia que el olivo. Fue muy usado en la época árabe como ornamental. Como curiosidad apuntaremos que de las hojas tostadas se saca un polvo negro (o cul) que los árabes usaban (y usan) para pintarse el filo de los ojos (una raya negra). Bajo éste árbol verás un seto de *Ligustrum japonicum*, se diferencia del anterior en que tira parte de sus hojas en invierno, además es un arbusto que soporta muy bien las talas.

3ª PARADA. La palmera.

- Esta palmera es la canaria (*Phoenix canariensis*), muy usada como ornamental, pero no es autóctona de la península. Es originaria de las Canarias, donde se obtiene de su savia miel de palma y un licor.



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

- La única palmera autóctona nuestra es el palmito (*Chamaerops humilis*), está presente en este jardín, a lo largo del itinerario intenta localizarlo -ayúdate de las guías de campo si es preciso- y observa las diferencias entre ambas palmeras.

4ª PARADA. Árbol y arbusto.

- Estás frente a un árbol y dos arbustos. Los arbustos no miden más de tres metros y suelen ramificarse en paralelo desde el suelo. Huele el arbusto de hoja estrecha; no es limón, aunque parece. Es otra planta muy digestiva, la hierba luisa, procedente de Asia, muy usada en infusiones. El otro arbusto es el celindo (*Philadelphus coronarius*), con flores blancas de agradable olor, por eso se ha usado mucho en jardinería, procede de una amplia región que se extiende desde el norte de Italia hasta Ucrania.
- El árbol debe su nombre al borde de su hoja, obsérvalo. Es la Fotinia (*Photinia serrata*).
- Detrás observarás otro árbol de hoja estrecha y dura, siempre verde. En Granada es poco frecuente porque no soporta bien el frío, pero en los pueblos costeros es habitual verlo en los jardines. Se conoce como mimosa (*Acacia retinoides*) y viene de un lugar muy lejano, Australia.

5ª PARADA. El alcornoque (*Quercus suber*). El estanque de plantas acuáticas.

- El género *Quercus* es uno de los más representativos de la península ibérica. Son árboles de hojas esclerificadas, coriáceas, adaptadas al clima mediterráneo. Su fruto es el aquenio (fruto indehisciente, seco, monospermo, con pericarpo no soldado a la semilla); que en este caso recibe el nombre de BELLOTA. Fíjate en el siguiente esquema e intenta poner nombre a todas las estructuras de la Fig. 3:

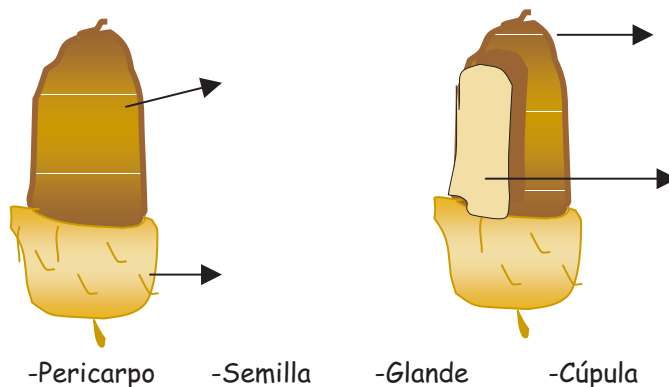


Fig. 3

- De la bellota se extrae el licor de bellota, por maceración del fruto en alcohol.
- El alcornoque debe su nombre al suber (o corcho) que forma en su corteza. Observa el grosor y la rugosidad que alcanza. La planta tarda en reponerlo entre 7-9 años, por lo que el descorchado se hace alternativamente en árboles diferentes, con el objeto de dar tiempo a una regeneración completa del tejido.
- En realidad es un árbol mucho más abundante en la zona occidental de Andalucía, donde forma paisajes adehesados; aquí en Granada lo encontramos de forma muy puntual (por ejemplo en Haza del Lino, Alpujarra), pues prefiere un clima más cálido y más húmedo.
- El laurel (*Laurus nobilis*) lo tienes al otro lado de esta misma parcela, ¿qué semejanzas y diferencias ves en las hojas del alcornoque y del laurel?, ¿vivirán en el mismo ambiente?



El Estanque de Plantas acuáticas.

- En el estanque están representadas una serie de ejemplares que viven con sus raíces dentro del agua de forma permanente. Harás un pequeño juego de identificación, para ello leerás las siguientes descripciones de las plantas y a continuación intenta ubicarlas y reconocerlas.
- Ciprés de los pantanos (*Taxodium distichum*). Es originaria del Este de los Estados Unidos, donde puede alcanzar alturas de hasta 40 m. En Europa se cultiva sobre zonas pantanosas y de aluvión, y como árbol de adorno. Cuando vive dentro del agua presenta numerosas nudosidades respiratorias (pneumatóforos), intenta localizarlos en la corteza. Aunque no es autóctono, en otros tiempos geológicos, cuando el estrecho se cerró al final de la orogenia alpina (hace 6,5 millones de años), hubo una crisis de salinización del Mediterráneo, especies estepáricas convivían con otras adaptadas a ambientes pantanosos, es el caso del Gen. *Taxodium*.
- Papiro (*Cypareus papyrus*). Esta planta crece en las riberas de grandes ríos como el Nilo. Los egipcios sacaban de él una pasta para formar pliegos sobre los que escribían.
- Nenúfar (*Nymphaea*). Planta acuática de hojas redondas flotantes, de hasta 40 cm de diámetro. Los lóbulos de las hojas no se solapan en la base. Se da en casi toda Europa, en aguas quietas y poco profundas.



Fig. 4.

- Lenteja de agua (*Lemna minor*). Planta acuática que flota libremente, tiene un cuerpo en forma de plato que no supera los 5 mm de diámetro. En la cara inferior tiene una única raíz filiforme. Las flores son muy diminutas, ubicadas en un saco marginal (florece de Junio a Julio). Tapizan de un color verde el estanque.
- 6ª PARADA. El olmo. El árbol de Júpiter. La casuarina. La palmera excelsa. El boj.**
- Observa el olmo montano (*Ulmus glabra*), es originario de centro Europa (aquí sólo se encuentra de forma natural en el Norte de la península). Sus hojas son casi circulares, anchamente abovadas, o elípticas, profundamente aserradas, de 8 a 16 cm de longitud y asimétricas respecto al nervio central. El haz es áspero. El envés también es áspero, con una fina pilosidad. Toca la hoja y lo comprobarás. Si has visto los olmos de la Alhambra (*Ulmus minor*) podrás constatar diferencias en sus hojas con respecto a éste: las hojas miden de 4 a 10 cm y son verde-brillantes en el haz. Actualmente están aquejados de una enfermedad producida por un hongo, que a su vez es transmitido por un escarabajo que entra en el tronco para hacer su puesta.



- El árbol de Júpiter (*Lagerstroemia indica*) lo encontrarás también como planta ornamental en otros lugares de la ciudad. Procede de India, China y Japón. Tiene una flor característica, con los pétalos de la corola de color rosáceo, en forma de "volante" de un vestido de faralae.
- La casuarina (*Casuarina cunninghamiana*) es un árbol australiano que posiblemente te recordará a un pino, pero no es una gimnosperma. En realidad lo que estás viendo verde no son las hojas, sino las ramas, que se han hecho fotosintéticas ya que las hojas han quedado muy reducidas, apenas se distinguen en los entrenudos. Obsérvalo detenidamente y contesta: ¿en qué tipo de ecosistema vivirá esta planta?
- La palmera real o excelsa (*Trachycarpus fortunei*) es muy diferente a la ya vista palmera canaria. Las pinnas son palmeadas y el estípite (tronco) es más delgado y estilizado. Su origen es asiático, en concreto procede de China y Japón.
- Intenta poner nombre: ¿a qué tipo de palmera corresponden las siguientes pinnas?

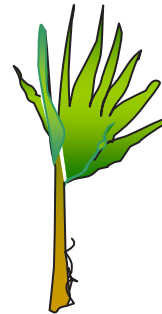
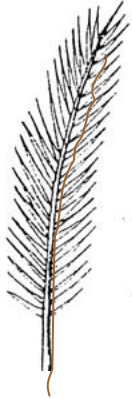


Fig. 5

- El boj (*Buxus sempervirens*) es un arbusto de hojas persistentes y propio de las montañas del Sur de Europa. Aquí lo tenemos de seto, pues aguanta muy bien la poda, por lo que se usa frecuentemente en jardinería.

7ª PARADA. El árbol-fósil. La Yuca.

- Observa este árbol, sus dimensiones, su tronco, el follaje... Puedes rodear el tronco, él te transmitirá toda su energía y longevidad, te contará que ha convivido con especies lejanas en el tiempo, algunas desaparecidas. Te susurrará un secreto: es un fósil-viviente, que ha resistido el paso de los siglos y que procede de China, Corea y Japón, donde forma bosques majestuosos de forma natural. El Ginkgo (*G. biloba*) es toda una reliquia emparentada con las coníferas, pues pertenece al grupo de las gimnospermas



Fig. 6



(semilla desnuda), pero a diferencia de otras coníferas como el ciprés (*Cupressus sempervirens*) por debajo del que acabas de pasar en forma de arco, o el pino y los cedros que veremos más adelante, este es caducifolio, tira su hoja flabelada (en forma de abanico). Coge una hoja y verás la nerviación que posee, ¿por qué piensas que recibe el nombre de dicotómica? No verás ningún tipo de fruto (es como una bolita del tamaño de una aceituna) porque estás frente al ejemplar masculino, es decir es una planta DIOICA. En jardinería no se suelen usar los pies de plantas femeninos debido a que el fruto desprende mal olor. Es una planta con propiedades medicinales para el aparato circulatorio.

- Tras el Ginkgo se ubica la Yuca (*Yuca aloifolia*), un ejemplo de planta MONOCOTILEDÓNEA (igual que la palmera): poca ramificación del tronco principal, hojas con nerviación paralela y abrazadas al tallo (sin limbo). Observa que las cañas del estanque de plantas acuáticas también cumplen estas características.

8ª PARADA. El acanto. El bambú

- Rodeando a un aligustre verás un líneo de acantos (*Acanthus mollis*), planta muy usada por lo árabes de adorno en los jardines. Es autóctona del clima mediterráneo, extendida desde la parte occidental hasta Yugoslavia. Es una planta perenne, erecta, no ramificada, que presenta una bella flor con dos lóbulos en ESPIGA. Compara el dibujo de la Fig.6 con la inflorescencia de la planta y observarás las semejanzas:

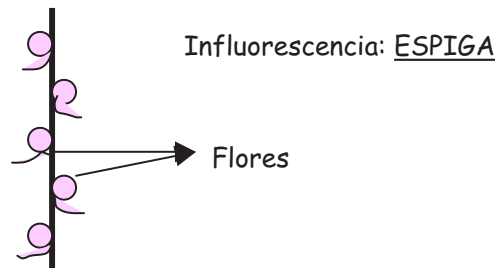


Fig. 7

- El bambú (*Phyllostachys aurea*) es otra monocotiledónea que vive en espacios húmedos. No es representativo de nuestro clima y necesita tener agua en abundancia para su mantenimiento. Esta planta florece entre los 50 y 100 años, pero una vez que echa las flores se marchita y muere. ¿Has visto alguna vez un bambú florecido?

9ª PARADA. Las trepadoras.

- Toda esta sección está dedicada a las plantas trepadoras. La estrategia de "trepas" puede desarrollarse a partir de adaptaciones de los tallos o de las hojas. Consulta el siguiente esquema e intenta encontrar ejemplos en los ejemplares que estás viendo (o que hayas visto en otras paradas).
- Según la localización, consistencia y forma de los tallos, los clasificamos en:
 - A. AÉREOS: Se elevan más o menos verticalmente del suelo.
 1. ERGUIDOS. Erectos, sin soportes. Leñosos, rígidos, de color no verde y con crecimiento en grosor:
 - 1.a. Tronco: Cilíndrico y grueso. Crece mucho antes de ramificarse.
 - 1.b. Estípite: Cilíndrico. No crece en grosor y no se ramifica.
 - 1.c. Caña: Cilíndrico y hueco. Nudos separados por tabique transversal.



2. HERBÁCEOS. Flexibles. Verdes. No crecen en grosor.
 3. RASTREROS. A ras del suelo, sin elevarse.
 4. TREPADORES. Se elevan del suelo con ayuda de un soporte.
 5. VOLUBLES. Se enrollan sobre un soporte llamado tutor.
 6. SUCULENTOS. Gruesos y carnosos. Almacenan agua.
- B. SUBTERRÁNEOS: Crecen bajo tierra. Poseen yemas. La parte aérea de la planta desaparece en invierno, por lo que actúan como órganos de reserva (Tubérculo, Rizoma, Bulbo).
- C. ACUÁTICOS: Bajo el agua. Suelen tener bolsas de aire para aumentar la flotabilidad.
- Igualmente, los tallos presentan una serie de **modificaciones**:
 - ESPINAS: Tallos o ramas endurecidas que acaban en punta aguda. No se separan con facilidad. Misión defensiva.
 - ZARCILLOS: Ramificaciones terminales por las que trepan.
 - CLADODIOS: Tallos aplanados verdes que realizan la fotosíntesis y tienen aspecto de hojas. Sostienen las flores y los frutos.
 - Respecto a las hojas:
 - Además de las ESPINAS (no transpiran, y se separan con facilidad), las hojas presentan otras modificaciones adaptativas como son:
 - ZARCILLOS: Hojas o folíolos modificados con función trepadora. La presencia de estipulas en la base permite distinguirlas de los tallos modificados en zarcillos (pueden ser simples, bífidos, trifidos, multifidos, etc.).
 - BRÁCTEAS: Hojas endurecidas que se desarrolla en la proximidad de las flores y que difiere del resto de hojas en consistencia, forma, color, tamaño, etc. Suelen proteger flores y frutos.
 - PIEZAS FLORALES: Conjunto de hojas modificadas al servicio de la reproducción.

10ª PARADA (DOBLE). El libocedro (*Calocedrum decurrens*) y la tuya (*Thuja orientalis*).

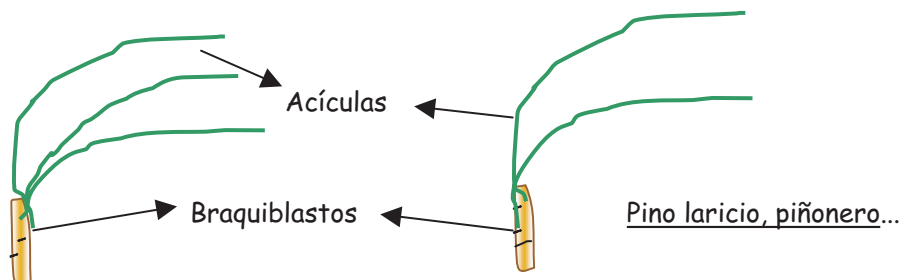
El ejemplar que estás viendo es otra conífera emparentada con los cipreses y las tuyas. Es originario de América del Norte, en concreto se extiende desde Oregón hasta California. Tanto las hojas en forma de escama, como el fruto, difieren un poco de los de la tuya de la parcela siguiente. Compáralos y veras las diferencias.

11ª PARADA. El pino canario (*Pinus canariensis*).

Como su nombre indica este pino procede de las Islas Canarias y está adaptado al carácter volcánico de aquellos suelos. Resiste muy bien el fuego, pues su capacidad de rebrote se ve favorecida por aquél. Hay otra diferencia importante respecto a los pinos que tenemos en la península: presenta tres acículas por braquiblasto, en lugar de dos como los pinos silvestre, laricio, piñonero, etc. Coge unas acículas y compruébalo.

Pino canario

Fig. 8





12ª PARADA. El arrayán (*Myrtus communis*). El invernáculo

- El mirto o arrayán es un arbusto siempre verde, aromático, por ello se ha usado mucho en la época árabe y aquí sigue utilizándose en cármenes y jardines como seto. Coge una pequeña hojita y mírala al trasluz, los puntitos que se ven están llenos de esencia; ahora estrújala entre tus dedos, al olerla comprobarás lo agradable que resulta.
- ¿Has visitado el Patio de los Arrayanes en el Generalife?
- Detrás de esta parcela se ve un pequeño patio descubierto que linda con la puerta trasera del bar, es un antiguo invernáculo que contribuía a la labor científica e investigadora del Jardín Botánico.

13ª PARADA. La morera (*Morus alba*).

- Es un árbol procedente del Asia templada que puede rebasar los 10 metros de altura. Las hojas presentan lóbulos con gran diversidad de formas. Los frutos son de colores variables (del blanco al negro), parecidos a las zarzamoras, pero más alargados y colgados de un pedúnculo, de un sabor algo dulzón, aunque sosos. Es un árbol presente en muchos de nuestros pueblos y ciudades ya que los árabes plantaron muchas moreras, especialmente en las Alpujarras, cuyas hojas servían de alimento a los "gusanos de seda", que en realidad son las larvas de la mariposa *Bombyx mori*. La cría en cautividad de esta mariposa ha hecho que pierda la capacidad de volar y que ya no pueda vivir en libertad, ni siquiera en su China natal. Poco a poco, se han seleccionado variedades de forma que se ha llegado a superar los 600 metros de seda por capullo.

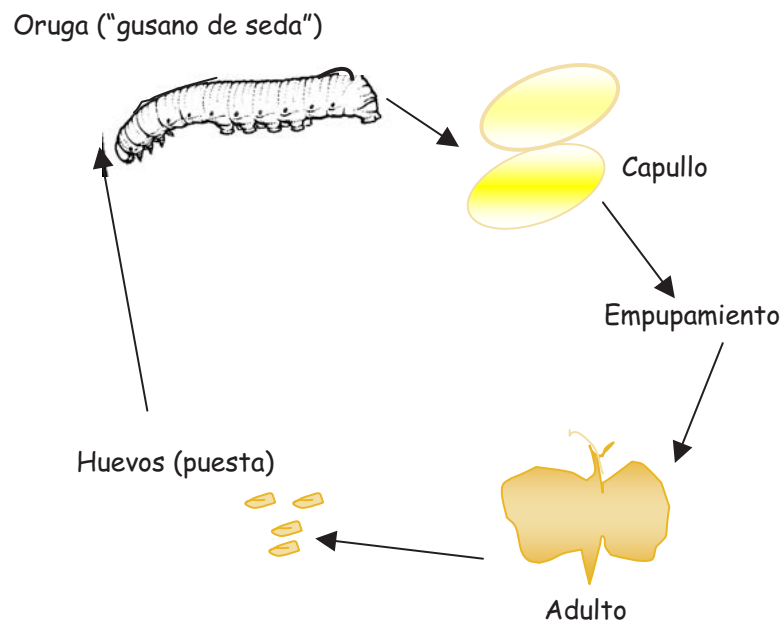


Fig. 9. Ciclo del "gusano de seda" (*Bombyx mori*).

- Durante el Al-Andalus la industria textil era la que tenía un mayor número de empleados.
- Granadinos, Almerienses y Malagueños se hicieron expertos en SERICULTURA (cría del gusano de seda), tintura y telares.



14ª PARADA. La sófora (*Sophora japonica*).

- Este árbol es una leguminosa, es decir su flor es como la de las habas o guisantes. Observa que sus hojas acaban de forma puntiaguda (a diferencia de la Robinia, que verás al final del itinerario, que las tiene redondeadas). El fruto es muy peculiar, ya que es como un haba, pero muy dividida.



Fig. 10

15ª PARADA. El pitosporo (*Pittosporum tobira*) y el naranjo (*Citrus aurantium*)

- Al pitosporo se le denomina también azahar de China. Fíjate en las flores y huélelas. Esta planta procede de China y Japón y es muy utilizada también como seto en multitud de jardines de nuestra ciudad.
- Mírale las hojas al naranjo amargo que hay detrás del pitosporo, observa el peciolo que une la hoja a la rama, ¿cómo es?

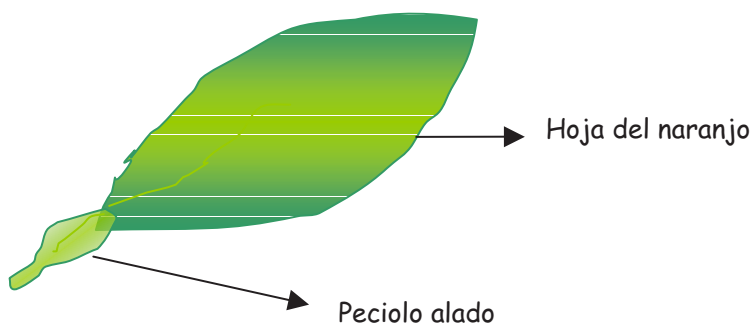


Fig. 11

- El naranjo es una especie cultivada (como el níspero que hay en la parcela de enfrente), no se da en la naturaleza de forma natural. Todos los naranjos proceden de una sola especie que se ha ido mejorando hasta obtener una amplia diversidad de variedades. Ocurre algo diferente para las rosas que has ido apreciando en todo el recorrido, aquí la diversidad se ha conseguido mezclando distintas especies del Gen. Rosa, que de forma natural presenta 5 pétalos, pero que al hibridarlas han ido consiguiendo un número mayor de pétalos, distintos colores y formas, etc.

16ª PARADA. El Macasar (*Chimonanthus fragrans*).

- Es otra especie de procedencia asiática (China y Japón). Este árbol es frecuente verlo en los jardines de los cármenes. Merece destacar de él que florece en pleno invierno y es llamativo ver cómo la planta ha tirado las hojas, pero las flores permanecen en las ramas desprendiendo un olor agradable.



17ª PARADA. La encina (*Quercus rotundifolia*).

- Junto con el alcornoque es de los pocos árboles autóctonos que vemos en el jardín. Simboliza por excelencia el bosque mediterráneo y en torno a ella hay en la historiografía muchas leyendas y usos...
- "Símbolo de justicia y fuerza, fue un árbol que ocupó un lugar destacado en el mundo clásico. Los Aqueos celebraban bajo una encina sus reuniones comunales. También los griegos, en Dodona (Épiro) practicaban la adivinación interpretando el murmullo que el viento producía en las hojas de una gran encina sagrada del santuario a Zeus".
- "Los romanos consagraron la encina a Júpiter, como símbolo de constancia y fidelidad"
- "Estrabón la citaba en sus escritos... <En las tres cuartas partes del año, los montañeses no se nutren sino de bellotas, que secas y trituradas se muelen para hacer pan, el cual puede guardarse durante mucho tiempo>".
- Igualmente es citada en el Libro de Agricultura del sevillano Abu-Zacaria, en la época árabe; en él se cita: "... Con bellota dulce se puede hacer pan añadiendo a la bellota una tercera parte de harina de castañas y algo de levadura de harina de trigo..., puede causar trastornos estomacales y del hígado, y sólo se come en tiempos calamitosos"
- En la medicina popular la encina está presente, así se habla de que..."sus propiedades medicinales se las confiere el ácido cuercitánico, que convierte los preparados con ella elaborados (corteza, raíces, flores, bellotas) en excelentes astringentes de múltiples aplicaciones".

18ª PARADA. El castaño de indias (*Aesculus hippocastanum*)

- Es oriundo de regiones montañosas de Albania, Norte de Grecia y Bulgaria, no obstante está muy extendido como árbol ornamental y lo podemos apreciar en otros jardines de la ciudad. Fíjate en las grandes hojas opuestas y palmeadas.
- Tómate un tiempo de observación y procura encontrar todas las diferencias con el auténtico castaño de fruto comestible.

19ª PARADA. El tilo (*Tilia vulgaris*).

- En realidad estás frente a un híbrido, ya que esta especie procede del cruce de *T. cordata* y *T. platyphylla*. Se encuentra muy extendida en parques y jardines. Observa detenidamente el fruto de este árbol; sabiendo que la función de los tallos es servir de soporte a las hojas, y que las flores son hojas modificadas, la estructura alada que acompaña al fruto para su diseminación es
 - Una hoja.
 - Un tallo (ya que de una hoja no puede salir una flor).(Subraya la respuesta correcta).



Fig. 12

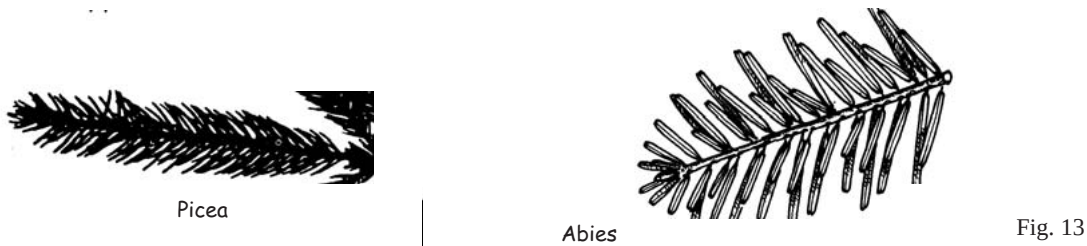
20ª PARADA. La falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*). El bonetero (*Euonymus japonicus*).

- En nuestro hábitat cercano encontramos plantas que, aunque no son autóctonas, se han naturalizado con cierto equilibrio en el medio. Este es el caso de la Robinia, un árbol de procedencia americana, en concreto del Este de los EE.UU, pero que actualmente convive en nuestros bosque y jardines.
- Se puede distinguir de la sófora (14ª parada) porque la Robinia presenta el ápice de las hojas más redondeado, y porque el fruto (haba) no está tan lobulado.
- Debajo de la falsa acacia está formando seto el bonetero, que debe su nombre al fruto, en forma de bonete de arzobispo.



21ª PARADA. La Cycas (C. revoluta). ¿Pícea o Abies?

- Observa la planta en forma de palmera. No está emparentada con las otras palmeras del jardín, sino con las coníferas y el Ginkgo (gimnospermas). Es otro árbol muy primitivo, un auténtico fósil viviente (como el Ginkgo) y, aunque procede de zonas tropicales, se usa en Europa en jardines y parques.
- También puedes ver otra serie de coníferas, como los abetos y las píceas, pero... ¿sabes distinguirlas? Con las siguientes diferencias que se apuntan intenta localizarlas:
 - 1ª diferencia: en las píceas las acículas se disponen sobre la rama en espiral y dan un aspecto de "cola de zorro", mientras que en los abetos se disponen de forma plana, en dos filas alrededor del tallo, dando origen a una forma plana, como de "cola de castor".



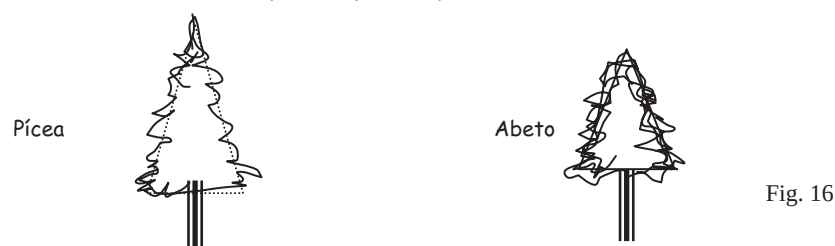
- 2ª diferencia: cuando arrancamos una aguja de pícea se desprende con ella un trocito de corteza, mientras que la del abeto se desprende limpiamente.



- 3ª diferencia: el color de la aguja de pícea es verde uniforme por las dos caras; en el abeto observamos dos bandas blancas, como plateadas. Además si cortamos la aguja de pícea su sección es un rombo, y la de abeto un rectángulo deformado (con bicornio).



- 4ª diferencia: si nos pinchamos con la acícula de la pícea nos duele, mientras que la del abeto no pincha, porque acaba en forma redondeada.
- 5ª diferencia: las píceas jóvenes tienen su corteza cubierta de escamas, y el color del tronco es pardo-rojizo (por eso se las conoce con el nombre de "abeto rojo" -sin ser abetos-). En los abetos la corteza de las plantas jóvenes es muy lisa y el color del tronco plateado ("Abies alba"), aunque cuando envejece se ennegrece y resquebraja.
- 6ª diferencia: en los árboles maduros de las píceas observamos una silueta como la de un cono, muy simétrica, con la cima muy puntiaguda; en cambio, en los abetos viejos (unos 100 años) la copa se aplasta y redondea.





22ª PARADA. El cedro (*Cedrus deodara*).

- También se le llama cedro llorón porque sus ramas tienden a caer hacia abajo. Procede del Himalaya, pero se suele encontrar en parques de casi toda Europa. Al igual que el pino o el ginkgo, es una conífera. En ellos se dan dos tipos de brotes: los **MACROBLASTOS** (o ramas grandes) y los **BRAQUIBLASTOS** (o brotes pequeños). Intenta relacionar todas las estructuras del esquema y poner los siguientes nombres:

- MACROBLASTO
- BRAQUIBLASTO
- HOJAS

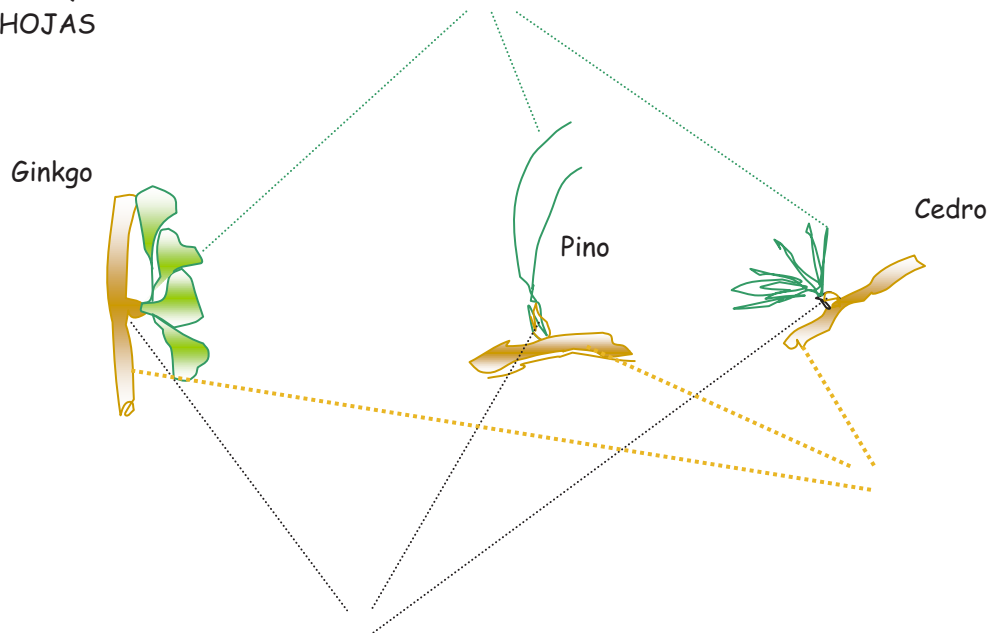


Fig. 17

- Por último, echa un vistazo de conjunto al recinto..., podrías intentar poner nombres a las parcelas según el disfrute de los sentidos, y lo que a ti te hayan sugerido; por ejemplo: la "Sección de la Tranquilidad y el Sosiego" en la Plaza de Pérez Lara, la "Sección de los Olores" en las plantas aromáticas-medicinales, etc.



1.4. EL POETA HABITA EN LA VEGA DE GRANADA. LORCA Y EL PAISAJE. ITINERARIO AUTOGUIADO.

OBJETIVOS

- Analizar el paisaje de la vega de Granada y valorar su significado histórico-cultural.
- Tomar conciencia de la problemática actual de la vega y la necesidad urgente de su protección.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Concepto de "paisaje".

MATERIALES NECESARIOS

- Guía de trabajo del itinerario autoguiado (se adjunta a continuación).
- Guías de campo de flora y fauna mediterráneas.
- Prismáticos.
- Lápices de colores.
- Calzado adecuado para el campo.

GUÍA DE TRABAJO DEL ITINERARIO AUTOGUIADO "El poeta habita en la Vega de Granada. Lorca y el paisaje"

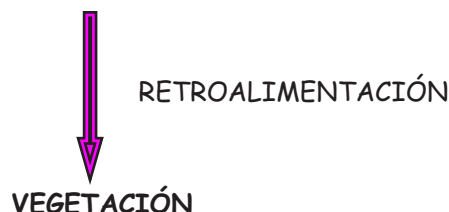
- **Datos de interés:** Concepto de Paisaje. Elementos que definen al paisaje de la Vega (objetivos y subjetivos). La poesía como herramienta de conocimiento afectivo del entorno.
- **Duración:** 3,5 horas.
- **Recorrido:** 1,5 Km (aproximadamente).
- **Dificultad:** Baja (morfología plana).
- **Mejor época del año para realizarlo:** primavera, otoño e invierno.

INTRODUCCIÓN

- **El paisaje** es un "recurso".
- A priori es la información que los humanos recibimos del entorno ecológico y que tiene que ver con la ADAPTACIÓN EVOLUTIVA.
- En la transformación y configuración del paisaje hay tres etapas:
 1. ESCENARIOS GEOLÓGICOS EN EL PLANETA
 2. LA BIOSFERA
 3. LOS PAISAJES CULTURALES. Se han producido desde hace pocos millones de años y, de forma explosiva, desde hace centenares de años. La evolución biohistórica de la humanidad ha dado lugar a paisajes diversos o empobrecidos, ordenados o caóticos, bellos, poco productivos...
- A la hora de acercarnos al concepto de PAISAJE es imprescindible la idea de percepción. En esta idea actúan componentes:
 - **GENÉTICOS O UNIVERSALES** (el tipo "sabana" es el preferido por los humanos)
 - **COMPONENTES CULTURALES**. Ha habido algunos experimentos fallidos en la historia de la humanidad como son los casos de la Isla de Pascua, El Yucatán o Mesopotamia; auténticos colapsos ambientales.
 - **COMPONENTES INDIVIDUALES**. En base a la experiencia, educación,...



- En la formación y configuración del paisaje son importantes los flujos e intercambios laterales de materia que vienen dados por:
 - Agua o aire (en tierra)
 - Relieve y estructura geomorfológica



- Nosotros entenderemos el paisaje como un sistema o MOSAICO de comunidades que cubren una unidad de terreno.
- Se puede descomponer en TESELAS que es la unidad básica de condiciones ecológicas homogéneas y vegetación uniforme.
- Entendemos por paisaje diverso y sostenible aquél que hace un aprovechamiento y uso del suelo integrado en su medio y perdurable en el tiempo. Un ejemplo es EL PAISAJE RURAL MEDITERRÁNEO, desde tiempos intervenido y, por ello, con un incremento de la diversidad de especies de amplio espectro y las del ecotono, pero con una disminución de las especies más específicas y poco comunes.

Para el itinerario nos acogemos a la siguiente definición de "Paisaje":

Según Bertrand: *"Es una porción de espacio caracterizado por una combinación dinámica, y por consiguiente inestable, de elementos geográficos diferenciados -físicos, biológicos y antrópicos- que, al actuar dialécticamente unos sobre otros, hacen del paisaje un conjunto indisociable que evoluciona en bloque, tanto bajo el efecto de la interacción de los elementos que lo constituyen, como bajo el efecto de la dinámica propia de cada uno de los elementos considerados separadamente".*

- Intentaremos descifrar el paisaje agrario de nuestra vega, para ello nos ayudaremos de los poemas de Lorca y de distintos estudios sobre la vega de Granada. Se ha elegido un recorrido cercano a la ciudad y frecuentado como paseo por los granadinos.

1ª PARADA. Parque de F. García Lorca-Huerta de S. Vicente

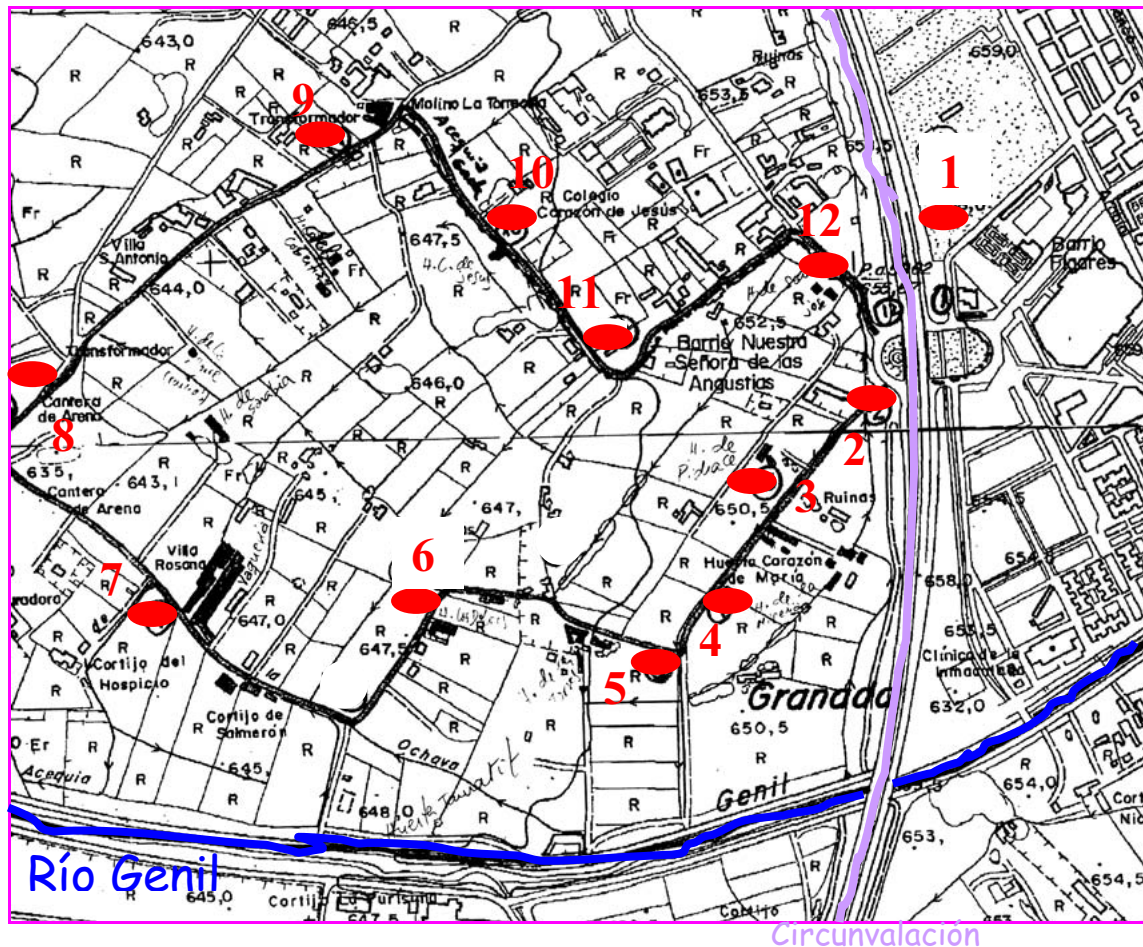
- El Parque de Federico García Lorca está situado al Oeste de nuestra ciudad, con una extensión de 10 ha. Podemos considerarlo una especie de transición entre las edificaciones y el suelo agrícola, entre lo urbano y lo rural. Ha sido un parque polémico en su diseño, si bien, se han pretendido conservar aspectos típicos de la huerta granadina (agua, vegetación y fauna, equipamientos...). Y pretende ser un homenaje a Federico García Lorca.
- El itinerario lo vas a comenzar en la Huerta de S. Vicente, casa de verano de la familia Lorca. Esta era una zona de vega y desde la época musulmana ya existía aquí mismo otra huerta, denominada AL-Faragui. El padre de Federico la compró posteriormente y la denominó "huerta de S. Vicente" en honor al nombre de su esposa (Doña Vicenta Lorca). Este espacio fue un lugar importante en la vida literaria de Federico ya que aquí escribió alguna de sus obras como "El diván del tamarit", "Bodas de sangre" o "La casa de Bernarda Alba". También la huerta del Tamarit (cerca de aquí) tendrá una impronta en su poesía. El paisaje de la vega, pues, lo encontramos en sus versos: el campo, el agua, las acequias, los álamos y chopos, la blancura de Sierra Nevada... Antes de partir lee detenidamente los siguientes versos:



Por las arboledas del Tamarit
han venido los perros de plomo
a esperar que se caigan los ramos,
a esperar que se quiebren ellos solos.

("Casida de los ramos", del Divan del Tamarit, 1936)

Dirígete ahora hacia la rotonda de Recogidas y busca el Callejón de los Nogales, en dirección a la vega (consulta el mapa).



- PARADAS
- ITINERARIO

Fig. 1

2ª PARADA. Callejón de los Nogales.

- Aquí nos recibe una acequia. ¿Sabías que en Granada existe un entramado complejo de acequias, algunas procedentes de la época romana, pero la mayoría árabes?
- El conjunto de acequias que abastecen a Granada están en el siguiente esquema:



FUENTE GRANDE (Alfacar)

-**Acequia de Aynadamar**: surtía al Albayzín, y un desvío entra en el Sacromonte.

RÍO GENIL

-**Acequia del Candil y Acequia Gorda**: abastecían la zona sur y este de la ciudad.

-**Acequia de los Catalanes**.

RÍO DARRO

-**Acequia de la ciudad** (tiene su toma en Jesús del Valle). Se desdobra en otras dos acequias:

-**Acequia de Santa Ana**: abastecía el barrio de La Churra, a los pies de la Alhambra.

-**Acequia de San Juan**: va por S. Juan de Dios y llega hasta Plaza Nueva, donde recibe aguas residuales.

-**Acequia Real**: un tercio entra en el Generalife y dos tercios en la Alhambra.

-**Canal lavadero de arenas auríferas** (hasta Lancha del Genil)

-**Acequia del Santo Espíritu**: regaba parte del centro histórico de la ciudad

3ª PARADA: Panorámica

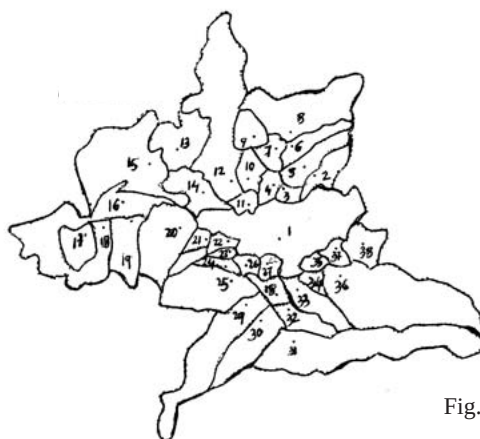
Antes de seguir, haz una parada para visualizar todo tu entorno. Elige un punto (una casa, una sierra) y gira despacio sobre tus pies 360°. Lee los siguientes versos de Lorca, muy influenciado por el paisaje agrario.

*Si muero,
dejad el balcón abierto.*

*El niño come naranjas.
(Desde mi balcón lo veo.)*

*El segador siega el trigo.
(Desde mi balcón lo siento.)*

*¡Si muero,
dejad el balcón abierto!*



1. Granada, 2. Viznar, 3. Jun, 4. Pulianas, 5. Alfacar, 6. Nívar, 7. Güevejar, 8. Cogollos Vega, 9. Calicasas, 10. Peligros, 11. Maracena, 12. Albolote, 13. Caparacena, 14. Atarfe, 15. Pinos Puente, 16. Fuente Vaqueros, 17. Láchar, 18. Cijuela, 19. Chauchina, 20. Santa fe, 21. Belicena, 22. Purchil, 23. Ambroz, 24. Cúllar Vega, 25. Las Gabias, 26. Churriana, 27. Armilla, 28. Ogíjares, 29. Alhendín, 30. Otura, 31. Dílar, 32. Gójar, 33. Zubia, 34. Cájar, 35. Huétor Vega, 36. Monachil, 37. Cenes, 38. Pinos Genil

Fig. 2

("Despedida", de Canciones)

- Podrás apreciar que estás en una depresión, en una "hondonada" del paisaje. Anota todos los pueblos y sierras que reconozcas. Ayúdate del mapa y de estas notas sobre el poblamiento de la vega:

La ocupación de la comarca. Un poco de Historia.

(Del libro "La Vega de Granada", Menor, J., Universidad de Granada)

"Los factores que influyen en el poblamiento de la Vega de Granada son varios, por un lado las frecuentes inundaciones del fondo totalmente plano de la Depresión (que prácticamente le confería un carácter pantanoso) hizo que los primeros asentamientos urbanos se hicieran a más altura, en los bordes. A medida que la agricultura fue evolucionando y el regadío transformó a la comarca, todavía continuó siendo su borde el lugar que más atraía a la población; por una parte, lejos de las tierras de inundaciones, y por otra, cerca de donde los ríos se abren a la Vega, donde más fácilmente podían distribuirse sus aguas. De esta manera, una orla de pueblos enmarca todo el borde oriental de la Vega, formando un anfiteatro de densa ocupación humana. (OCAÑA). Dichos municipios forman actualmente un continuo urbano con límites confusos. Por el Norte, los municipios de Maracena, Jun, Pulianas, Peligros, Albolote, Atarfe y Pinos-Puente. Al Sur, Pinos-genil, Cenes de la Vega, Huétor-Vega, Cájar, Monachil, La Zubia, Ogíjares, Gójar, Dílar, Otura, Alhendín, Las Gabias, Vegas del Genil (Purchil, Belicena y



Ambroz), Churriana de la Vega y Armilla. Mientras estos pueblos, de origen diverso, están ya configurados cuando se va a llevar a cabo la conquista de finales del siglo XV, todavía no han surgido los pueblos que ocuparán el fondo de la Depresión. Como la prof. OCAÑA explica, el carácter pantanoso, las fiebres endémicas de la zona, los cambios de álveo que hasta tiempos recientes ha tenido el Genil, provocando inmensos destrozos en los cultivos, justifican el retraso que en su poblamiento presentan las mejores tierras de la Vega. En ellas se asientan Santa Fe, Fuente Vaqueros, Chauchina, Cijuela y Láchar.

Actualmente la ciudad de Granada se configura como el gran núcleo funcional de la comarca, con un papel de prestadora de servicios especializados, mientras que los municipios de alrededor se convierten en centros industriales o más bien de almacenaje dependientes de la capital y/o en centros residenciales, experimentando algunos de ellos un gran auge poblacional, debido a la oferta de viviendas unifamiliares a precios inferiores que los de la capital. (José MENOR).

Por otro lado, a medida que nos alejamos del centro -Granada- se constata que la menor influencia de la capital hace que las actividades principales de la población sigan siendo las agrarias, y que en realidad, no haya excesivos conflictos entre los usos agrarios y urbanos del suelo".

4ª PARADA. Los cultivos.

- Continúa por el carril; verás que está rodeado de cultivos en regadío, árboles, casas, secaderos... Aquí tienes una "Pequeña Cronología" de los cultivos principales de la Vega, y a continuación un texto sobre "El paisaje agrario y la historia de la vega", con todo ello intenta deducir "la historia" de los cultivos que estás viendo frente a ti.
- Cronología:
 - Desde tiempos muy remotos el Genil (y toda la cuenca del Guadalquivir) se ha plantado de olivos, almendros, vides y cereales (trigo y cebada). También había frutales y hortalizas, así como cáñamo y lino.
 - A partir del siglo X se introdujeron nuevas especies: caña de azúcar, arroz, naranjos, limoneros y granados. Pero la vega se dedicó fundamentalmente a habas, guisantes, alcachofas, espárragos, pepinos, melones, sandías, calabacines y berenjenas. Además había muchas moreras para la industria de la seda.
 - Desde el final de la época nazarí hasta el siglo XIX se rota el lino con el cáñamo y algunas hortalizas.
 - En el XIX tiene un momento de esplendor la remolacha azucarera (sirvió para que algunos hicieran importantes capitales, con los que se construyó la Gran Vía granadina).
 - En 1930 se cultiva tabaco en rotación con la remolacha.
 - Desde 1940 se cultiva para abastecimiento, son años duros de postguerra: patatas, lino y cáñamo.
 - Actualmente el tabaco y la remolacha están muy restringidos por la PAC. Se cultiva maíz (en rotación con las habas), chopos, patatas, ajos y otras hortalizas; pero no hay un "cultivo estrella" que sea realmente rentable.

EL PAISAJE AGRARIO Y LA HISTORIA. La Vega de Granada (Del libro "La Vega de Granada", Menor, J. Universidad de Granada).

Según José MENOR aunque se sabe de asentamientos anteriores, fueron la ocupación romana y, sobre todo, la musulmana (cuya tradición en la forma de cultivar la tierra ha llegado hasta nosotros), las que más han contribuido a configurar el paisaje de la Vega de Granada. Un paisaje rural característico que, al igual que ocurre con otros paisajes mediterráneos nacidos de hábil manejo y reparto del agua, coincide con una fuerte ocupación humana. En una zona de escasas precipitaciones y muy irregulares, los campos regados representan un fuerte contraste de diferencias cromáticas con el entorno más próximo.

De ésta forma, el incremento de la superficie regada lleva aparejado históricamente, en algunas etapas, un crecimiento demográfico que continúa hasta la actualidad, aunque en los últimos 30 años esto está ya más relacionado al desarrollo de la ciudad de Granada, e irá en detrimento de las tierras regadas.

Así en la época árabe hubo una ocupación espontánea del suelo adaptando las parcelas a las desigualdades del terreno y creando un parcelario anárquico e irregular abastecido por una importante y compleja red de acequias.



Ello contrasta con la menor y más ordenada parcelación que habían realizado los romanos anteriormente en algunas áreas, como en Pinos-Puente, donde aún son apreciables sus huellas. Después, la expulsión de los moriscos y lapaulatina repoblación supondrán un descenso importante de la densidad de población y de la producción agraria. Pero los regadíos continuaron ocupando, como mínimo, la extensión heredada de los árabes.

A partir del siglo XVIII comienza una transformación que llega hasta la segunda mitad del siglo pasado. En dicho periodo se desarrollan entre otros cultivos los del cáñamo, lino, cereales, habas, etc. y la densidad de población que al terminar la repoblación se ha estimado en 12 hab./Km², llega a ser de 50 hab./Km². A esta situación colabora la progresiva desecación del Soto de Roma, área pantanosa del centro de la llanura en el entorno de Fuente Vaqueros que se irá drenando y poniendo en cultivo a lo largo del siglo XVIII y parte del XIX.

En la segunda mitad del siglo pasado, la crisis del cáñamo y del lino, la filoxera y las epidemias de cólera suponen un cierto estancamiento de algunas zonas, aunque las áreas del centro del regadío continúan su tendencia creciente en cuanto a población se refiere.

A finales de la pasada centuria, la introducción del cultivo de la remolacha va a suponer un enorme impulso económico que imprimirá un gran dinamismo a toda la zona. Ligado a ello llegarán a existir más de una decena de fábricas azucareras, cuyos edificios continúan existiendo hoy como elemento relicto del paisaje. En relación al auge de la remolacha se desarrollará una red de tranvías entre la capital y los pueblos de la llanura, además Granada pasará a contar en 1920 con más de 100.000 habitantes.

A partir de 1930 la decadencia de la remolacha y la guerra civil supondrán, en primer lugar, un estancamiento demográfico. La remolacha será sustituida por cultivos más necesarios en la postguerra (patata, maíz, etc.) y alguno de carácter industrial como el tabaco. A mediados de los años 40 la Vega se dedicaba a dichos cultivos junto a la producción de verduras, hortalizas, algunos frutales y choperas.

Desde la década de los 50 la Vega no escapa al proceso emigratorio que afecta al resto de la provincia, aunque en principio el elevado crecimiento natural lo enmascare. Será en este periodo cuando entren en funcionamiento los regadíos dependientes del embalse de los Bermejales y Canal de Cacán, embalse de Cubillas, y Canal de Albolote, que dieron lugar a una ampliación importante de la Vega tradicional.

Posteriormente, el dinamismo demográfico que va a caracterizar a una serie de municipios de la Vega se relaciona no ya con la producción agraria, sino con la influencia sobre ellos de la ciudad de Granada que comenzará a ser un foco de inmigración.

De ésta forma -según sigue apuntando José MENOR-, los rasgos naturales y socioeconómicos apuntados, han configurado un paisaje cada vez más complejo del conjunto de la Depresión de Granada.

Así lo describe OCAÑA: □La imagen clásica de la Vega se caracteriza por el Genil, haciendo de eje de una llanura extensa vagamente redondeada, reconociéndose en el paisaje por la línea de choperas. Y a un lado y a otro del río, un paisaje apacible, y sin embargo, muy denso, de parcelas heterogéneas, perfectamente labradas, de cultivos herbáceos variados mezclados entre ellas, con casas dispersas entre los campos, de ligeras extensiones de frutales, todo un paisaje plano en el que no resulta del suelo nada más que las antiguas fábricas azucareras y algunos secaderos de tabaco. Y rodeando la llanura, en la topografía más accidentada de sus bordes, se eleva insensiblemente un paisaje agrario menos denso, más claro, donde un olivar espacioso y, más aún, campos de cereal alternando con barbechos, se extienden vagamente hasta el contacto con las sierras□. (1974).

No obstante, las transformaciones urbanísticas de las últimas fechas van tejiendo una "orla donde la lucha entre la ciudad y el campo es muy intensa... Nos encontramos aquí con una campiña singularmente urbanizada y donde se está elaborando la ciudad del futuro que en ella tiene su natural zona de expansión".
- prof. BOSQUE-.

Fragmentos extraídos del libro: "La Vega de Granada".

5ª PARADA. Construcciones.

- Haz un listado de todas las construcciones típicas observadas, anota las que has visto hasta ahora. Irás completándola hasta el final. Utiliza la tabla siguiente:

CONSTRUCCIÓN

PEQUEÑA DEFINICIÓN...

--Compuerta

Llave y tablón de hierro para regular caudal de riego

--Acequia

--Secadero de tabaco

--

--

--



6ª PARADA. Análisis del paisaje.

- Elige un lugar agradable en este tramo. Busca una sombra y disponte a pasar un rato. Lo primero que harás será dibujar en un folio el paisaje que ven tus ojos, utiliza los colores para ello y sigue este esquema como referencia:
 - a) Dibuja las formas del relieve: **el soporte del paisaje.**
 - b) La vida sobre ese soporte: **la vida animal y vegetal.**
 - c) La modificación humana del paisaje: **la intervención humana.**
- A continuación, ayudándote del esquema del "Análisis del Paisaje" intenta definir los elementos preceptuales (intrínsecos) de tu paisaje (formas, texturas etc) y relaciónalos con los textos "El paisaje agrario" y "la Hª de la Vega" (realidad objetiva, extrínseca).

"Análisis del Paisaje".

1. Elementos perceptuales (extrínsecos) del paisaje

FORMA

- Volúmenes, geometría, orientación, complejidad.
- Regulares, Irregulares, compactas, de movimiento (humo, agua...), estáticas.

LÍNEA

- Fuerza (intensidad, continuidad, unicidad de trazo).
- Complejidad (direcciones que sigue).
- Orientación.
- Contraste (por la dirección de varias líneas).

COLOR

- Cálidos o fríos.
- Tono (claro-oscuro).
- Brillo (mate-brillante).

TEXTURA

- Grano (Fino, grueso, medio).
- Densidad-esparcimiento.
- Regularidad u homogeneidad (en grupos, al azar, ordenado...).
- Contraste interno (diversidad de la superficie).

ESCALA

- Tamaño del objeto y entorno donde se sitúa.

ESPACIO

- Panorámicos, cerrados, focalizados, con componentes singulares.

Factores que modifican la percepción:

Distancia, posición del observador, condiciones atmosféricas, iluminación.

2. Elementos objetivos del paisaje (intrínsecos)

GEOMORFOLOGÍA

- Relieve, disposición, litología, hidrología.

VEGETACIÓN

- Tipo, singularidad...(valores faunísticos que alberga).

ELEMENTOS ANTRÓPICOS

- Infraestructuras, usos del suelo, explotación de recursos, densidad de población...

3. Para completar el análisis del paisaje

- Descomposición en TESELAS (unidades básicas de condiciones ecológicas homogéneas y vegetación uniforme)
- Proporcionan superficie graduada.
- Facilitan la referencia de los datos y su comparación con los demás elementos del medio-Su definición no exige un reconocimiento exhaustivo del territorio.



- ¿Coincide tu dibujo y tu descripción de elementos perceptuales?
- Antes de continuar tu camino mira hacia el Genil, detrás de esta huerta abandonada encontrarás el murmullo de una acequia, y más atrás está el río Genil, cerca se encontraba la Huerta del Tamarit, en la que Lorca pasó largos ratos. Los siguientes poemas acompañarán tu mirada:

*Mi sombra va silenciosa
por el agua de la acequia.*

*Por mi sombra están las ranas
privadas de las estrellas.*

*Mi sombra manda a mi cuerpo
reflejos de cosas quietas.*

*Mi sombra va como inmenso
cínife color violeta.*

*Cien grillos quieren dorar
la luz de la cañavera.*

*Una luz nace en mi pecho,
reflejado, de la acequia.*

("Debussy", de Canciones)

*Niño,
¡Que te vas a caer la río!*

*En lo hondo hay una rosa
y en la rosa hay otro río.*

*¡Mira aquél pájaro! ¡Mira
aquél pájaro amarillo!*

*Se me han caído los ojos
dentro del agua.*

*¡Dios mío!
¡Que resbala! ¡Muchacho!*

...y en la rosa estoy yo mismo.

*Cuando se perdió en el agua,
comprendí. Pero no explico.*

("Narciso", de Canciones)

*El río Guadalquivir
va entre naranjos y olivos.
Los dos ríos de Granada
bajan de la nieve al trigo.*

("Baladilla de los tres ríos", de Poema del cante jondo)

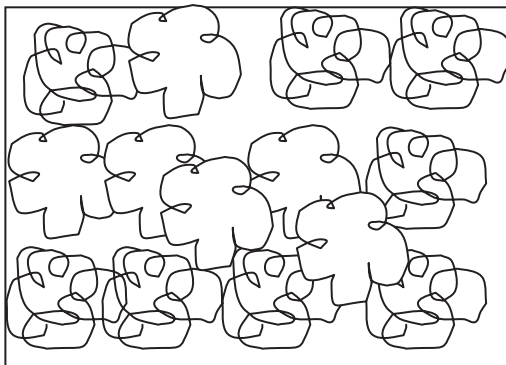


7ª PARADA. Completando el estudio del paisaje.

- A esta altura del itinerario haremos un pequeño ejercicio esquemático sobre el paisaje. Rellena con algún color los árboles de la Fig. 3 "Paisaje en transición". Ahora plantéate lo siguiente en cada caso:
 - Diversidad paisajística (Apreciable, Alta o Baja).
 - Diversidad de especies (Apreciable, Alta o Baja).
- ¿Toda intervención humana es negativa para el paisaje?
- ¿Que esquema corresponde al paisaje que vienes divisando? -incluye también aquellos pueblos de la vega cercanos a la sierra, o en zona más elevadas, que hayas podido observar a lo lejos-.

PAISAJE EN TRANSICIÓN

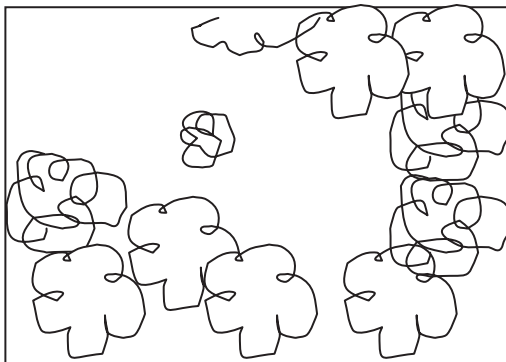
BOSQUE



-Diversidad paisajística:

-Diversidad de especies:

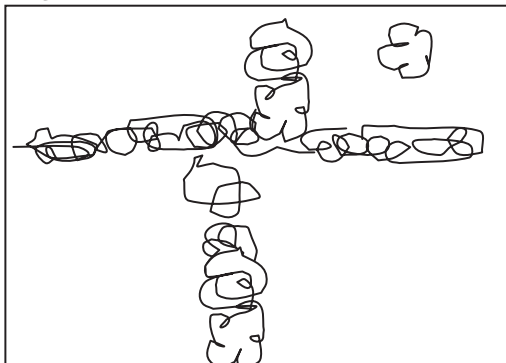
TRANSICIÓN



-Diversidad paisajística:

-Diversidad de especies:

CULTIVO



-Diversidad paisajística:

-Diversidad de especies:

Fig. 3



8ª PARADA. Los animales.

- Has llegado a una vaquería, otra construcción típica de la vega. Pero además de los animales domesticados (como vacas, gallinas, perros y gatos) puede que hayas detectado alguna fauna (en los setos, en los árboles, junto al camino...). Federico G. Lorca también andaba por aquí, y como tú, divisó esta fauna. Lee los siguientes versos:

CRÓTALO,
Crótalo.
Crótalo.
Escarabajo sonoro.

En la araña
De la mano
Rizas el aire
Cálido,
Y te ahogas en tu trino
De palo

Crótalo.
Crótalo.
Crótalo.
Escarabajo sonoro.
("Crótalo", de Poema del Cante Jondo)

El lagarto está llorando.
La lagarta está llorando.

El lagarto y la lagarta
con delantalitos blancos.

Han perdido sin querer
su anillo de desposados.

¡Ay, su anillito de plomo,
ay, su anillito plomado!

Un cielo grande y sin gente
monta en su globo a los pájaros

El sol, capitán redondo,
lleva un chaleco de raso.

¡Miradlos qué viejos son!
¡Qué viejos son los lagartos!

¡Ay!, cómo lloran y lloran,
¡ay!, ¡ay!, cómo están llorando.
("El lagarto está llorando",
de Canciones)

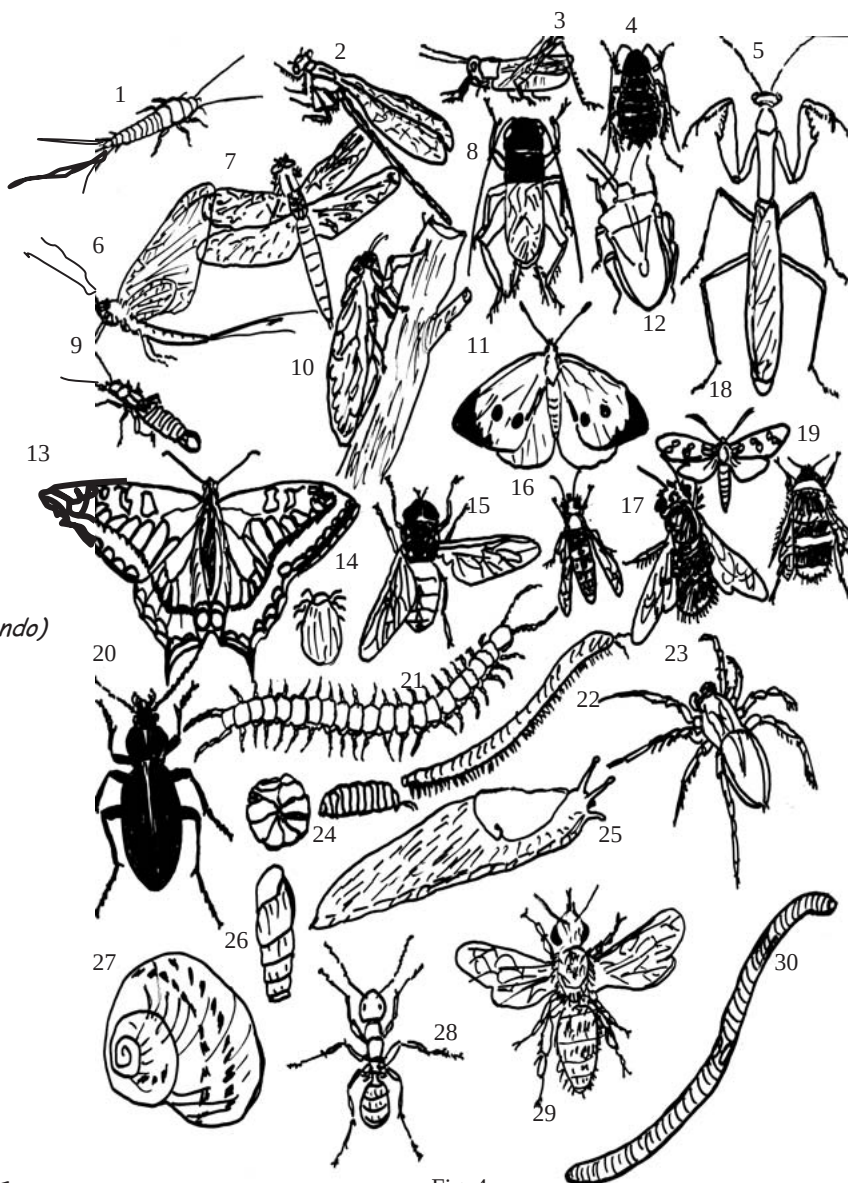


Fig. 4.

PEQUEÑA FAUNA DE LA VEGA

1. Pececillo de plata (Tisanuro), 2. Caballito del diablo (Odonato), 3. Saltamontes (Ortóptero), 4. Cucaracha negra (Dyctióptero), 5. Mantis (Dyctióptero), 6. Efímera (Efemeróptero), 7. Libélula (Odonato), 8. Grillo campestre (Ortóptero), 9. Tijereta (Dermáptero), 10. Cigarra (Hemíptero), 11. Mariposa de la col (Lepidóptero), 12. Chinche (Hemíptero), 13. Cola de golondrina (Lepidóptero), 14. Garrapata (Arácnido), 15. Tábano (Díptero), 16. Avispa (Himenóptero), 17. Abejorro negro (Himenóptero), 18. Zigena (Lepidóptero), 19. Bombus (Himenóptero), 20. Cárbus-escarabajo (Coleóptero), 21. Escolopendra (Miriápodo, ciempiés), 22. Iulus (Miriápodo, milpiés), 23. Araña (Arácnido), 24. Marranica de la humedad (Miriápodo, milpiés), 25. Limaco (Gasterópodo), 26. Rumina (Gasterópodo), 27. Caracol de jardín-Hélix (Gasterópodo), 28. Hormiga (Himenóptero), 29. Abeja (Himenóptero), 30. Lombriz de tierra (Anélido).



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

*Ya terminaron las hormigas.
Alguna leve sierpe de aire y hojas
subía por el muro de cal casi ahogada.*

*Yo,
con el hueco blanquísimo de mi caballo,
crines de ceniza, plaza pura y doblada.*

*Yo,
mi hueco traspasado con las axilas rotas.
Piel seca de uva neutra y amianto de madrugada.*

*(Toda la luz del mundo cabe dentro de un ojo,
canta el gallo y su canto dura más que sus alas.)*

*Yo, con el hueco blanquísimo de mi caballo.
Rodeados de espectadores que tienen hormigas en
las palabras.*

*En el arco del frío sin perfil mutilado,
Por los capiteles rotos de las mejillas desangradas.*

*Yo.
Mi hueco sin ti, ciudad, sin tus muertos que comen,
Ecuestre por mi vida definitivamente anclada.*

Yo.

*(No hay siglo nuevo ni luz reciente.
Sólo un caballo y una madrugada.)
("II", de Tierra y Luna)*

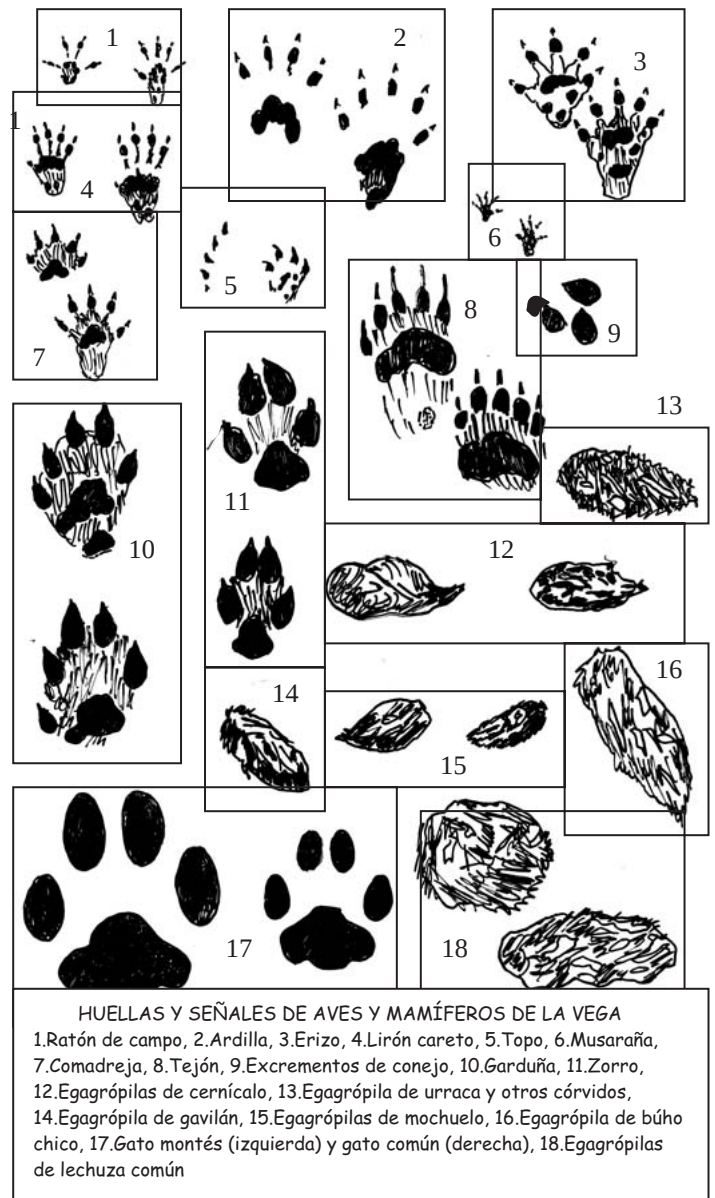


Fig. 5

- Estas ilustraciones de pequeña fauna y huellas te acompañarán el resto del camino, puedes ir identificando algunos animales con su ayuda.
- A continuación vas a intentar escribir unos versos inspirándote en la fauna de la vega. Para ello recurriremos al "LIMERICK", que es un género poético popular inglés. El poeta Edward Lear lo usó y difundió. Lo situamos dentro del "sinsentido", en el que incluiríamos también a Lewis Carroll.
- ¿Cómo se hace un Limerick? La Rima sería:
 - Dos versos largos (de 10-13 sílabas) que riman entre sí.
 - Dos versos cortos (7-8 sílabas) que riman entre sí.
 - Un verso final, largo, que rima con los dos primeros.
 Contenido:
 - Los dos primeros versos definen a un personaje y a una característica suya (en nuestro caso un animal).
 - Los dos versos siguientes definen la acción.
 - El último verso "califica" al personaje.



- Por ejemplo:

"He visto correr a un caracol
alrededor de un farol.
Estaba echando carreras
atravesando, con velocidad, las carreteras.
Qué gasterópodo más intrépido cuando se emborracha con alcohol".

- Prosigue tu camino, pero sigue fijándote en las construcciones y toma nota en la tabla anterior para ir completándola.

9ª PARADA. La Acequia Gorda.

- Esta acequia se construyó en el siglo XI, seguramente sobre una antigua construcción romana. Tomaba las aguas del Genil y abastecía la zona sur y este de la ciudad. Actualmente tiene un uso para riego agrícola, pero se ha venido usando para abastecer el consumo urbano y como fuerza motriz. Fíjate en la construcción semi-derruida, ¿qué molía este antiguo molino?
- Antes de partir oye el murmullo del agua y contesta:
¿Qué será más beneficioso para el medio natural, una acequia de hormigón, una de tierra...?, razona tu respuesta. (Has visto ejemplos de ambas en tu itinerario).

10ª PARADA. Surgimiento de los paisajes urbanos.

- El camino va discurrendo por una serie de casas y huertas, algunas muy modificadas respecto a las construcciones tradicionales. Acomódate en algún lugar tranquilo y lee detenidamente el texto "Surgimiento de los paisajes urbanos".

EL SURGIMIENTO DE LOS PAISAJES PERIURBANOS.

(Del libro "La Vega de Granada", Menor, J. Universidad de Granada)

Como afirma J.MENOR, "una consecuencia de la fuerte dinámica demográfica y urbanística a la que se ve sometida La Vega, es la profunda transformación del paisaje rural agrario.

El desarrollo de la aglomeración granadina ha afectado al sistema de regadíos tradicionales que había creado y sostenido el paisaje. Han ido desapareciendo una parte importante de los campos que han sido sustituidos por edificaciones o por infraestructuras viarias.

En aquellas zonas que han conocido una acumulación masiva de estos impactos se puede hablar de una auténtica suplantación del paisaje, mientras que en otras la proliferación de elementos ajenos a la vida rural ha significado la conversión, en mayor o menor medida, del paisaje rural agrario en un paisaje periurbano. (MARTÍN-VIVALDI).

Los nuevos elementos que se han incorporado a la imagen actual de la Vega son, entre otros:

- Los grupos de viviendas adosadas
- Las casas unifamiliares aisladas
- Los centros polideportivos
- Los almacenes
- Las grandes superficies comerciales
- Las canteras
- Los grandes luminosos
- Las autovías
- Las instalaciones fabriles..., etc.

Por otro lado, "se ha producido la modificación de elementos antiguos que en muchos casos son reliquias del paisaje. Otras veces han sufrido reconversiones por las nuevas demandas de uso. Coexisten de este modo huertas en estado de ruina con otras que han sido remodeladas ajustándose a los cánones de las segundas residencias, de modo que la piscina y el jardín son algunos de los elementos nuevos incorporados. Ocasionalmente estas huertas pueden aparecer integradas en urbanizaciones, o sean utilizadas como terrazas de verano, viveros, guarderías..."

Algunos autores dividen La Vega en distintas áreas, por entender que responden a distintas impresiones paisajísticas. Así tenemos:



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

➤ LA VEGA MEDIA Y BAJA. Aguas abajo de Santa Fe.

Son las áreas que en menor medida se han visto afectadas por el proceso de urbanización y, por lo tanto, lo esencial de su fisonomía se debe aquí a la estructura de sus campos, al tipo de productos que se cultivan y en menor medida al tipo de hábitat y a las edificaciones ligadas a la actividad agraria. Un elemento incorporado recientemente y de gran impacto es la autovía del 92; a la altura de Santa Fe se bifurca hacia Murcia. El resto de edificaciones que se han establecido fuera del perímetro de los pueblos, se alinean claramente a lo largo de esta vía principal, así como de otras carreteras de carácter local.

Pese a todo, se puede decir que el paisaje del área occidental sigue siendo agrario, y que ello se debe a su situación relativa más alejada de la ciudad de Granada

➤ LA VEGA NORTE. Limitada al sur por el trazado ferroviario a Bobadilla.

Caracterizada por una transformación del paisaje muy intensa (crecimiento acusado de la población y de la superficie construida, crecimiento urbano e industrial). El área incluye esencialmente los municipios de Maracena, Peligros, Albolote, Atarfe y Granada, que han acumulado en el llano aluvial gran cantidad de establecimientos industriales y paraindustriales (polígonos de Juncaril y Asegra), así como un importante número de urbanizaciones de carácter residencial, tipo casas unifamiliares adosadas. A ello se suma la vía del ferrocarril y la circunvalación a Jaén. El paisaje de regadío, que no se afirmó hasta el funcionamiento pleno del Canal de Albolote durante los años 60, ha evolucionado más hacia un paisaje suburbano que un paisaje rural. Ello es causa directa de los planeamientos urbanísticos, e indirectamente se debe por estar en posición intersticial entre los núcleos citados.

En la zona noreste, los pueblos de Pulianas y Jun extienden una pequeña porción de sus municipios por La Vega, observándose sin embargo una cierta continuidad en el paisaje con el borde de Sierra Arana -zona con gran presencia del olivo-.

➤ LA VEGA CENTRAL.

Delimitada por el tejido ferroviario Bobadilla al Norte, Granada al Este, el continuo urbano formado por Armilla, Churriana y Cúllar-Vega al Sur, y la A-92 al Oeste. Este área también es objeto de fuertes tensiones urbanas y de ocupación por edificaciones de todo tipo de usos. Así, el tejido urbano de Granada conecta con el uso agrícola a través de espacios en los que alternan los campos de cultivo con instalaciones destinadas al uso industrial o a los servicios urbanos. Estas aparecen de forma anárquica salpicando la zona que se extiende desde el cauce del río Genil. En este sector se han ido sucediendo los cinturones de la circunvalación, consolidándose urbanísticamente con el tiempo. Es la zona que responde a la imagen más arraigada de vega para los granadinos. Así, Granada ha consumido una porción importante de los regadíos y ha modificado sustancialmente el aspecto de otros, que hoy se asemeja más a un **paisaje periurbano** que rural. Sólo el escaso dinamismo de los pueblos de Purchil, Ambroz y Belicena (municipio de Vegas del Genil), y en menor medida de Cúllar-Vega, sin buena comunicación con la ciudad, ha permitido una pervivencia del paisaje tradicional mayor de la que cabría esperar por su proximidad a la misma.

➤ LA VEGA SUR.

Delimitada al Norte por Granada, al Este y Sur por el continuo urbano de la cornisa y al Oeste por los núcleos de Otura, Alhendín y Las Gabias. Es el área donde se hace más evidente las tensiones entre los usos agrarios y residenciales del suelo, pudiéndose definir las subzonas:

- Área Sur-Suroeste. La ciudad de Granada conecta sin solución de continuidad con los pueblos de Armilla y Churriana, caracterizados por un importante crecimiento demográfico y una dinámica urbanística muy activa, afectando a espacios grandes regados de vega. Fuera de los cascos urbanos, que casi han acabado con el paisaje agrario tradicional, encontramos una importante acumulación de instalaciones industriales y comerciales de fuerte impacto, entre las que destacan las grandes superficies. A las que acompañan vallas publicitarias, grandes luminosos, aparcamientos... Igualmente hay urbanizaciones que avanzan sobre La Vega produciendo un fuerte impacto sobre el verde de los campos. La práctica unión con la capital explica la importancia de este área como residencial, así como la proliferación de comercios, almacenes, industrias.. La fisonomía de los pueblos ha cambiado casi por completo, aunque se conservan algunos elementos relacionados con la vida agraria; así en Churriana se mezclan las casas con los secaderos de tabaco. Más próximos al límite externo están Las Gabias y Alhendín que conservan un carácter más rural debido a su mayor aislamiento. Entre estos pueblos se encuentra el aeródromo, que contrasta con los regadíos por su aspecto de zona árida y baldía.
- Área Sureste de la Vega. Se divide en dos cuencas circulares rodeadas en la práctica totalidad por edificaciones urbano-residenciales. La primera está circundada por la ciudad de Granada al Norte, por el piedemonte de Sierra Nevada al Este y Sur, y por Loma Linda y Armilla al Suroeste y Oeste respectivamente. En el borde serrano las urbanizaciones residenciales se amplían rápidamente sobre el piedemonte, mientras que Ogíjares, Loma Linda y Armilla avanzan sobre la vega acercándose cada vez más a la línea de la nueva autovía.

Granada tiene un comportamiento similar, si bien se extiende de forma indiscriminada a lo largo de carreteras radiales de Huétor-Vega, La Zubia y Ogíjares. Todos han aumentado la superficie de residencia secundaria, con crecimiento anárquico. Abundan las viviendas aisladas unifamiliares con dos plantas y jardín, consumidoras de grandes cantidades de suelo.



Los campos de este sector han quedado reclusos en el interior de la cuenca, cercados por completo por las urbanizaciones que avanzan a ritmo vertiginoso.

La segunda cuenca que se dibuja es mas pequeña, se extiende al otro lado de Loma Linda. Es un pequeño llano aluvial. Se reproduce aquí lo expuesto para la otra cuenca, si bien la vega limita ahora con amplios secanos de cereales y almendros de Alhendín y Otura. Aquí también subsiste un pequeño espacio de vega frente a las urbanizaciones, que son de ocio más que de vivienda.

A la vista de lo expuesto, no se va por el camino de compatibilizar distintos usos del suelo que aseguren la supervivencia de un paisaje tan valioso, sino que más bien se avanza hacia su desaparición. La situación de tensionamiento en la Vega Norte, Central y Sur, que suman casi la mitad de la superficie total de La Vega de Granada -y sobre las que se asienta el núcleo fundamental de la aglomeración- motiva, no sólo la pérdida del paisaje rural, sino también el abandono de las explotaciones, falta de mantenimiento de las acequias, dedicación laboral a tiempo parcial, no modernización de las instalaciones..., etc., factores todos ellos que conlleva la disminución de la productividad y de generación de rentas.

CONCLUSIONES

- Progresiva intensificación de la influencia de la ciudad de Granada sobre La Vega.
 - Configuración de área metropolitana o suburbana en torno a la capital granadina, con un poblamiento más denso que otras áreas y actividades económicas más diversificadas.
 - En aquellas zonas donde la agricultura sigue siendo la actividad dominante (Vega Media y Baja), la población crece a un ritmo moderado no exento de migración (aunque leve).
 - Los nuevos desarrollos urbanos no sólo traen mejoras en las arcas municipales sino que, por el contrario, incrementan los costes de infraestructuras y servicios básicos.
 - Pérdida de identidad local y de calidad urbana, fruto de los factores de crecimiento acelerado. Esto se traduce en:
 - Débil estructuración viaria de los nuevos crecimientos.
 - Parasitismo de los nuevos sistemas de comunicaciones.
 - Importación de edificaciones no enraizadas en la tradición local y comarcal.
 - Falta de cuidado en el diseño de los espacios públicos.
- (Estos factores tienen especial incidencia cuando los núcleos urbanos se fusionan entre sí, como ocurre en el sector Sur de La Vega).
- La implantación de urbanizaciones de segunda vivienda conlleva muchos problemas funcionales: insuficiencia de dotaciones durante los fines de semana y periodos vacacionales y exceso de las mismas en periodos laborales.
 - A pesar de existir legislación que protege las tierras de cultivo, cada vez es mayor el número de éstas que se pierden por construcción de urbanizaciones, especialmente las del sector oriental -ricas tierras de la llanura aluvial-.
 - Se hace cada vez más necesario una coordinación supramunicipal a la hora de planificar el desarrollo urbanístico futuro y mejorar la calidad de vida de las personas de la comarca".
-
- Visto el pasado y el presente de este paisaje imagina el futuro; apunta cómo piensas tú que lo verán las generaciones futuras.

11ª PARADA. Los cultivos de flores y las choperas.

- Seguramente has apreciado algunas flores ornamentales adornando las casas de la vega, incluso algún cultivo. ¿Cuales has visto? ¿Estaban en flor?.
- En la obra de Federico García Lorca (muy polifacética) también hay un espacio para el dibujo y la pintura, a través del dibujo expresaba lo que le inspiraba el paisaje y la vida. Así, encontramos flores en dibujos que transmiten melancolía o muerte ("Florero", 1934-1936), otros eran de corte surrealista y a las flores les acompañaban peces.
- Tú habrás podido observar rosas en las huertas de algunas de las casas por las que has pasado. El poeta también las nombra, o las dibuja. Observa detenidamente el siguiente CALIGRAMA (poema cuya forma adopta la imagen del objeto aludido), se llama "Rosa de la muerte", y como se aprecia en la figura esquematiza la silueta de una rosa.
- Igualmente, las firmas del poeta son muy peculiares, en ellas también aparecen las flores y la luna. Fíjate en la figura de la firma dedicada a Margarita Xirgu, una de las más elaboradas.



Caligrama "Rosa de la muerte"

Aire para tu boca
 Tierra, tierra, tierra,
 Cuerpo, cuerpo, cuerpo...
 Y Nunca
 Y madera y madera
 Nunca, Nunca, Nunca...
 Y siempre y siempre y siempre
 Muerte y Muerte
 Agua para tu amor
 Fuego para tu ceniza
 Muerte y Muerte y Muerte
 Tierra
 Para tu alma
 Muerte y Muerte y Muerte

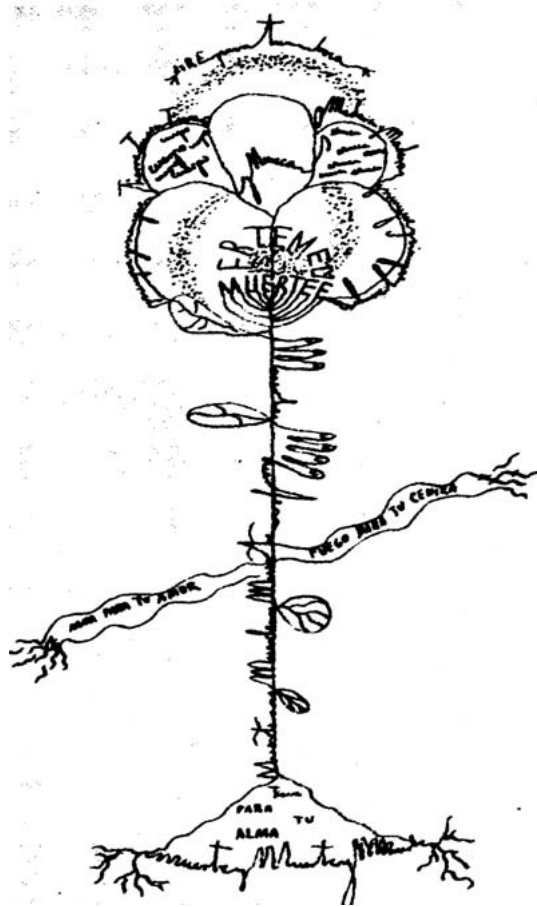


Fig. 6. Caligrama.

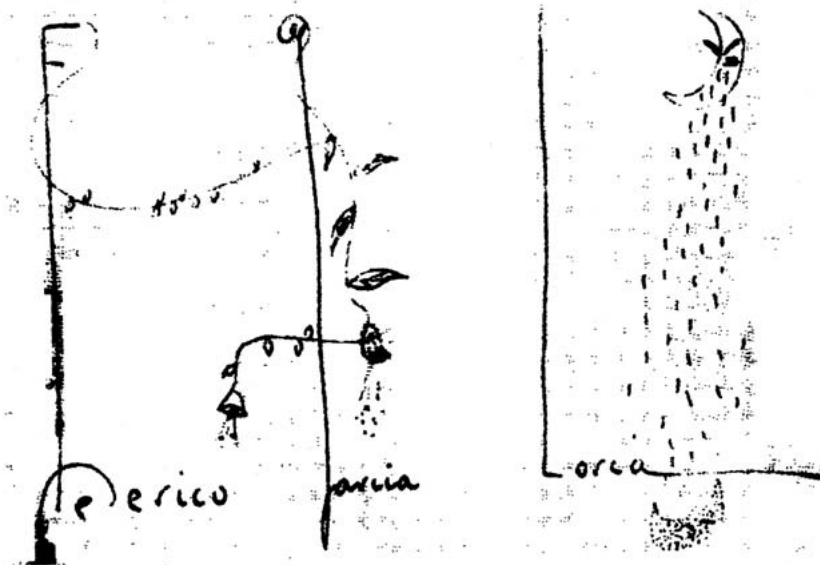


Fig. 7. Firma dedicada a Margarita Xirgu en 1935. Se combina la luna llorando con las flores (entre el nombre y el primer apellido cuelgan campanillas).



- Otra planta cultivada en los últimos tiempos es el chopo. La vega se tiñe de manchas verdes en algunos puntos debido a las choperas. Su madera se utiliza, sobretodo, para hacer cajas de embalaje. ¿Has visto algún chopo en tu camino? Nuevamente el poeta nos introduce en el paisaje de este entorno:

*Dulce chopo,
Dulce chopo,
Te has puesto
De oro.
Ayer estabas verde,
Un verde loco
De pájaros gloriosos.
Hoy estás abatido
Bajo el cielo de Agosto
Como yo bajo al cielo
De mi espíritu rojo.
La fragancia cautiva
De tu tronco
Vendrá a mi corazón
Piadoso.
¡Rudo abuelo del prado!
Nosotros,
Nos hemos puesto
De oro.*



Fig. 8.

("In Memoriam", 1920, de Libro de Poemas)

- ¿Te atreverías a hacer un CALIGRAMA en el que se represente a los chopos? Inténtalo, así estarás más cerca del poeta.

12ª PARADA. Las alternativas.

- De nuevo cerca de la Huerta de S. Vicente. Tu experiencia perceptiva de la Vega de Granada ha concluido.
- Para finalizar pensarás en algunas alternativas. Expertos y profesores de la Universidad de Granada han apuntado algunas ideas como la de incluir una nueva figura de protección: "parque agrícola" entendiéndolo como espacio que reúne valores ecológicos y sociales, además plantean que la vega podría reunir las características de "corredor verde" de forma que no se rompiera la continuidad entre los distintos espacios naturales que rodean a Granada debido a la expansión creciente del medio urbano.
- Apunta tú algunas otras ideas para que este paisaje sea sostenible en el tiempo.
- Termina rememorando las sensaciones que te ha producido este itinerario (¿paz?, ¿sorpresa?, ¿preocupación?...). Inténtalo con unos versos, serán tu homenaje a Lorca.



2. DESCUBRIENDO LA NATURALEZA CERCANA: NUESTROS ESPACIOS PROTEGIDOS.

2.1. UNA CAMINATA ENTRE DOS MICROEXCURSIONES. ITINERARIO GUIADO POR LA DEHESA DEL GENERALIFE (PARQUE PERIURBANO).

OBJETIVOS

- Sentirse parte de la naturaleza cercana a la ciudad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- El ecosistema urbano.
- Haber realizado previamente los itinerarios 1.1 y 1.2 (medio urbano) de este mismo capítulo.

MATERIALES NECESARIOS

- Lupas (tantas como personas integren el grupo), e hilo o cuerda de metro y medio.
- Libreta y lápices de distintos colores.
- Guías de campo de pájaros, insectos y otros invertebrados.
- Calzado adecuado para el monte.
- Guía de trabajo para el itinerario, que incluye: valores naturales del Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife, algunos datos históricos sobre la zona, explicaciones para las actividades, mapa del itinerario y paradas.

INTRODUCCIÓN

El PARQUE PERIURBANO es una figura de protección que nuestra normativa define como "Espacios en las proximidades de los núcleos urbanos en los que se pretende la ordenación de su uso recreativo para que no se deterioren sus valores naturales y paisajísticos". Ejemplo: Dehesa del Generalife. Se ha pensado en la protección de estas zonas no sólo para conservar un trozo de naturaleza cercano a la ciudad, sino también para el uso y el disfrute de la ciudadanía. En sí mismos, los Parques Periurbanos constituyen un freno al creciente fenómeno de lo urbano, auténticos pulmones de la ciudad y lugar idóneo para mezclarnos con el entorno natural.

DESARROLLO

- **Datos de interés:** Valores naturales de La Dehesa del Generalife. Microexcursión. Sentirnos parte del medio natural.
- **Recorrido:** 1,5 Km.
- **Duración:** 1,45 horas.
- **Dificultad:** baja-media (perfil accidentado, con pendiente acusada en algunos tramos).
- **Mejor época del año para realizarlo:** Primavera y Otoño.

Fig. 1.
Bosque de la
Alhambra y Dehesa
del Generalife.



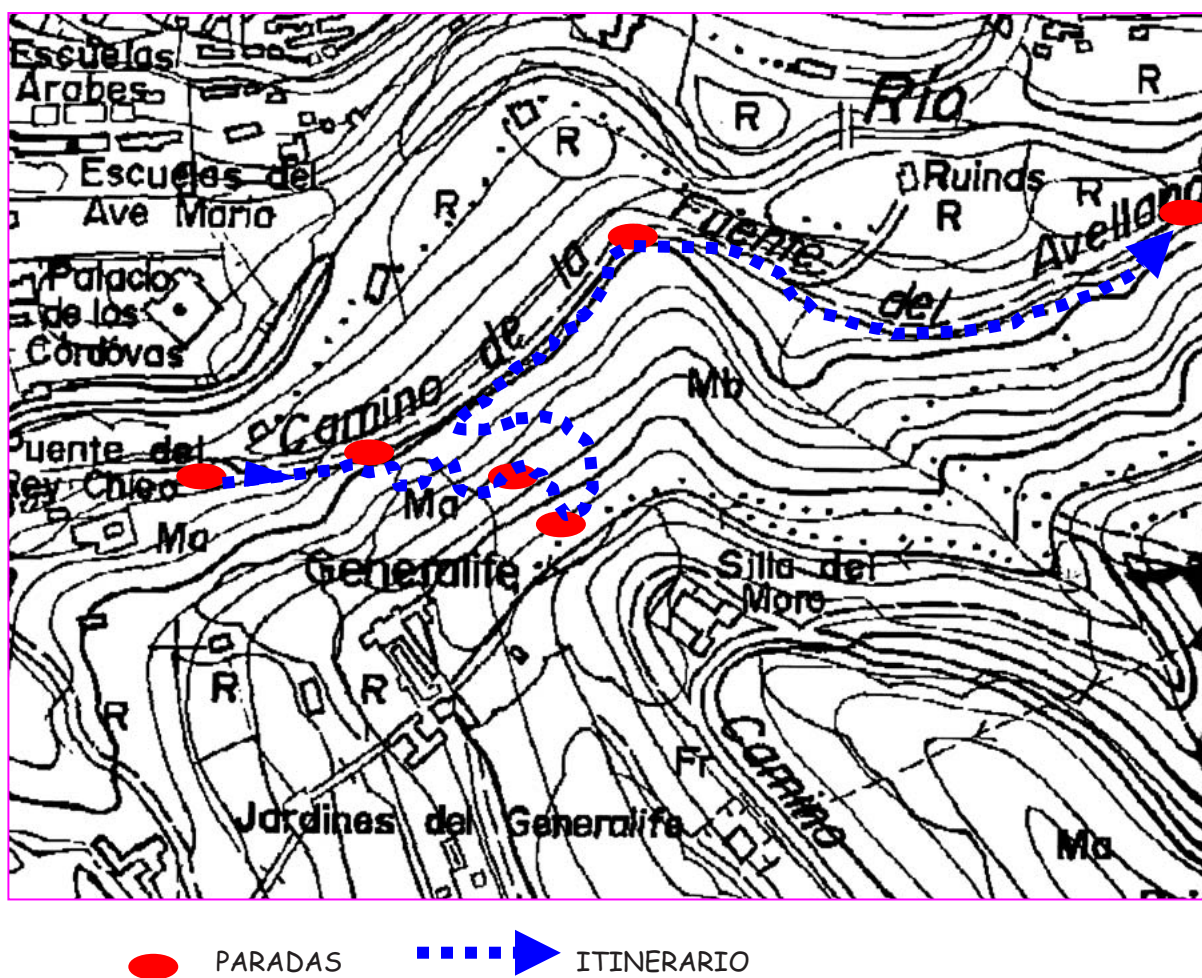


Fig. 2

1ª PARADA. Puente del Rey Chico. Introducción.

- Presentación del itinerario y de los objetivos.
- El entorno de la Dehesa del Generalife no sólo alberga valores naturales y paisajísticos sino que además encontramos un importante legado histórico, con elementos de la época árabe tan singulares como la Alhambra, El Generalife, ruinas de palacios, aljibes, albercones y acequias. El paisaje que contemplamos es producto del río Darro que, poco a poco, ha ido encajando su cauce entre terrazas de aluviones.
- Este camino (estamos al final de Paseo de los Tristes) era utilizado antiguamente para subir al cementerio por la cuesta de los Chinos (llamada así por el color blanquecino de los difuntos en el ataúd). Veamos cómo lo contaban los miembros de la "cofradía del Avellano" liderada por el escritor Ángel Ganivet, cuyo centro de reunión literario se ubicaba en la última parada de éste itinerario, en la Fuente el Avellano:

"Desde las mesas del café Colón, que era el punto de cita, entrábamos en Plaza Nueva y seguíamos por la carrera del Darro. En los bancos del Paseo de los Tristes, al pie de la cuesta de los muertos, solía hacerse un alto. Allí encontrábamos con frecuencia a los conductores de cadáveres, que también descansaban, y Matías Mendez les ofrecía



cigarrillos y les encargaba que cuando llegara su hora lo condujesen con moderación y respeto. Nunca vi a Ganivet reírse con más ganas que cuando oía los chistes de Matías...". (Del libro de D. Nicolás María López).

2ª PARADA. El río.

- A nuestros pies discurre el río que dio agua a la ciudad iberromana (Iliberis) y a la Garnata islámica. Su nombre viene del término árabe Dat-Aurum (río de oro, pues sus aguas arrastraban pepitas de oro). Es en el siglo XIII cuando la corte se instala en esta colina de la Alhambra (con sus estancias de recreo -Generalife-). El río entonces es el principal eje de abastecimiento a la medina y a los palacios de la Sabica. Cuando Granada es vencida por los Cristianos el agua del río se desvía y la población vencedora se instala en el llano, en la Vega. A partir de aquí el proceso de "acoso" del cauce al entrar en la ciudad comienza en el siglo XVI, cuando se construye la Acera del Darro. Aquí comienza una etapa de ocultación del río que acaba con el entubamiento definitivo cuando se construye la Acera del Darro, donde desemboca en el Genil. Alrededor del río las familias adineradas del siglo XVII fueron construyendo Cármenes, que recibían las aguas de aquél como abastecimiento. Actualmente el río ha disminuido mucho su caudal, presentando multitud de usos a lo largo de su recorrido (agrícola, industrial, doméstico, lúdico,...).

3ª PARADA. La Dehesa. La microexcursión. Los ojos del bosque.

- Estamos en la Dehesa del Generalife, Parque Periurbano. El bosque lo podemos encuadrar dentro de la serie Mesomediterránea basófila y a la Supramesiterránea silicícola de la encina. El sotobosque es rico en lianas, aromáticas, papilionáceas... También concurren otras especies más típicamente ribereñas como los sauces o los álamos, y otras alóctonas de uso ornamental como los aligustres, o naturalizadas, como la Robinia. A esta flora le acompaña una nutrida fauna, en total 11 especies (anfibios, reptiles, mamíferos y aves); pero además, aunque no se vean, miles de pequeños animalitos nos observan desde sus escondrijos.
- Vamos a investigar las "minudencias" de este bosque a través de la MICROEXCURSIÓN. Para ello colocamos una cuerda de aproximadamente 1,5 m a ras del suelo, incluso puede subir un poco a un muro, o por un tronco rugoso. Debemos procurar que la cuerda pase por lugares distintos, con variedad de formas y seres distintos: animales, semillas, pelos... Cogemos una lupa por persona y le dedicaremos el tiempo necesario para inspeccionar el recorrido marcado por la cuerda. Anotaremos y dibujaremos todo lo que veamos. Compartimos con todo el grupo lo que hemos descubierto y consultamos en las guías de campo para identificarlo (también se puede consultar el capítulo siguiente).

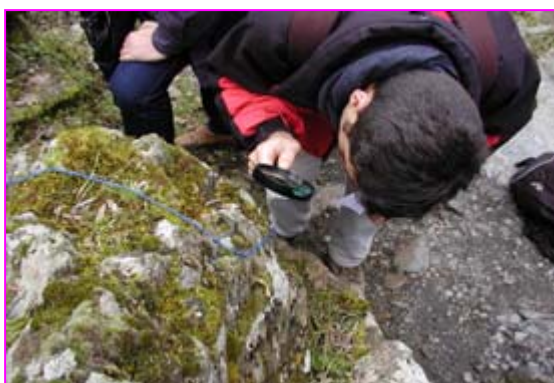


Fig. 3. Microexcursión.



- A continuación buscamos por parejas el lugar que más nos guste, donde mejor nos sintamos en este entorno. Y completaremos la siguiente actividad:
 - ¿Por qué hemos elegido este sitio? ¿Qué nos sugiere?
 - Ponemos un nombre al lugar.
 - Con cada letra del nombre elegido escribimos una frase referente al lugar (por ejemplo, si lo hemos denominado "Paz", tendré que escribir una frase que comience con la letra P, otra con la A y otra con la Z).
 - Seguidamente nos convertimos en los "OJOS DEL BOSQUE", para ello una persona de la pareja cubre a la otra (que se habrá tumbado sobre el suelo) con la hojarasca, sólo le deja la cara descubierta. Se permanecerá así unos minutos.
 - Describimos nuestras sensaciones con el resto del grupo: ¿cómo nos hemos sentido? ¿Qué hemos visto? ¿Hemos oído el canto de algún pájaro, lo hemos visto pasar? (Consultamos la lista que se adjunta al final y las guías de campo de aves).



Fig. 4. "Los ojos del bosque" / Comentando en grupo.

4ª PARADA. La acequia real. La altura de un árbol.

- Estamos junto a la acequia real, que se construyó para llevar el agua desde el Darro hasta la Alhambra (ramal 2/3) y el Generalife (ramal 1/3), junto a ella discurre una vegetación muy interesante. Oteamos nuestro alrededor, se elegirá por parejas un árbol o arbusto y se calculará su altura según el método que se adjunta:
 - 1) Enfilamos un árbol con un bolígrafo, lápiz, ramita,..., de forma que nos coincida un extremo con la copa y el otro con la base del tronco (Fig.5).



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

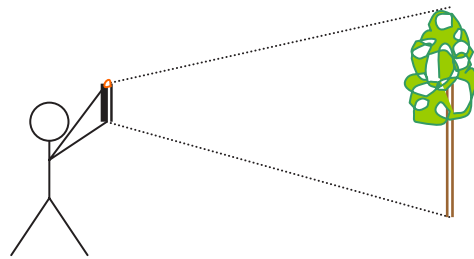


Fig. 5

- 2) Volcamos la punta del bolígrafo, sin perder la referencia de la visual de la base, y pedimos a otra persona que se ubique en la nueva proyección de la punta. (Fig 6). Si contamos los pasos desde la base del árbol hasta la posición de la otra persona (midiendo a razón de 1 m = 1 zancada), podremos saber la altura del árbol aproximadamente.

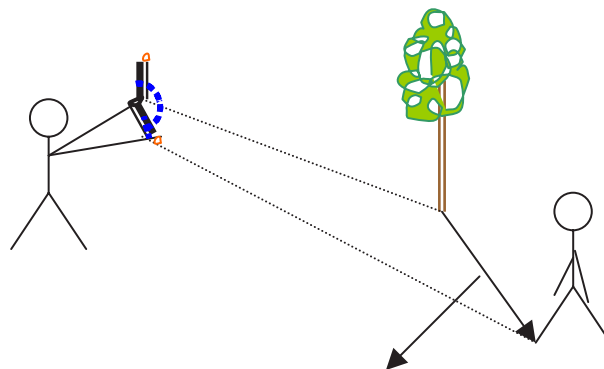


Fig. 6

Altura del árbol = longitud de esta diagonal

5ª PARADA. Un poco más de historia.

- Este era el antiguo paseo de esparcimiento de los granadinos en días de fiesta y de descanso (todavía hoy se sigue usando con tales fines recreativos). Era costumbre disfrutar de estas vistas y de tomar las aguas de la Fuente del Avellano (a la que llegaremos en la siguiente parada). A ella se le atribuían propiedades medicinales. Para su distribución surgen los AGUADORES, personas que las transportaban en recipientes sobre sus espaldas, o sobre las alforjas de burros.
- Frente a nosotros se abre una panorámica del Sacromonte, barrio troglodita que data de la época de la Reconquista. Cuando Isabel y Fernando llegaron a Granada quisieron hacer de él una "Vía Sacra", por ello hay algunas cruces de piedra en su camino principal, así como edificios religiosos, como la Abadía del Sacromonte.
- A nuestros pies el río Darro va acompañado de dos franjas laterales de vegetación riparia (sauces, chopos, zarzas, trepadoras...) alternando con cultivos y cortijos o casas de recreo.

6ª PARADA. La Fuente del Avellano. Microexcursión.

- Junto a esta fuente se reunía La Cofradía del Avellano. Recurrimos nuevamente a los escritos de aquella época:

"Llegados a la Fuente del Avellano y sentados en el amplio murete que la circunda, empezaba la tertulia. Ganivet llevaba el diapasón e imprimía el carácter".



- Pedimos a la gente que se sienten en semicírculo, en el banco de piedra frente a la fuente, y continuamos con los textos de la época:
"La Cofradía del Avellano fue, sencillamente, una reunión de amigos. Nunca tuvo domicilio. Ni reglamento. El presidente nato fue Ganivet. En sus estructura exterior se asemeja a las academias helénicas. Sentados en semicírculo alrededor de una natural fuente bajo un dosel de álamos y avellanos, se departía con serenidad y elevación, en sentido granadino, que sabe combinar la seriedad de los asuntos con el ingenio y la gracia. Se oía a todos, al viejo y al joven, al grave y al díscolo, y no se decían más tonterías que las enteramente precisas para descongestionar un poco el ambiente poético del paisaje".
(Del Libro de D. Nicolás María López).
- En silencio intentamos captar ese ambiente "poético" al que aluden los textos. Si observamos el entorno veremos los avellanos que dan nombre a la fuente. Observamos las hojas, el tronco, los frutos, etc.



Flores masculinas en amentos
Avellano (*Corylus avellana*) con las hojas caídas

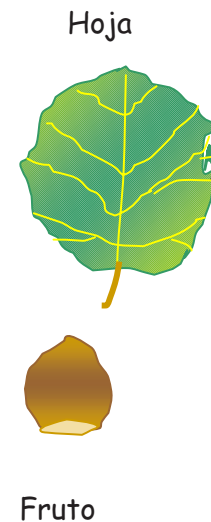


Fig. 7

- Como última actividad hacemos otra microexcursión en torno a la Fuente del Avellano. Tomaremos nota de la diversidad de formas que hemos visto (algas, helechos, insectos, líquenes, musgos, gramíneas, etc.) para luego comentarlo con el grupo. Intentamos que la microexcursión abarque el interior de la fuente, las paredes y el suelo de alrededor. Nos ayudaremos de las guías de campo si es necesario.



Fuente del Avellano con la inscripción en homenaje a Ganivet y a la Cofradía del Avellano.

Fig. 8



- Para finalizar nos disponemos a hacer una tertulia. Sentamos al grupo en semicírculo nuevamente, como hacía la "Cofradía de la Fuente del Avellano" para sus tertulias literarias, y opinamos sobre el estado en que hemos encontrado este paraje.

- ¿Está limpio y cuidado?
- ¿Hemos detectado alguna cosa que no debería estar aquí?
- ¿La vegetación es la adecuada?
- ¿Pensamos que el caudal de la fuente es el mismo que en el siglo pasado?, ¿por qué?
- ¿Respetan las edificaciones la servidumbre de paso que dicta la ley de aguas?
- ¿Cómo nos hemos sentido en este entorno?, ¿es parte nuestra, somos parte de él?

OBSERVACIONES

- Para hacer "los ojos del bosque" es recomendable cubrirse con un plástico, chubasquero, o similar, especialmente la cabeza. Así evitamos "bichitos" molestos.

LOS SONIDOS DE LAS AVES

.....Especie	Voz.....
• Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	chik-et-chek
• Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>).....	co-guc-cu-guu
• Tórtola común (<i>Streptopelia turtur</i>).....	currurr
• Paloma doméstica (<i>Columba domesticus</i>)	uu-rum-cuu
• Perdiz común (<i>Alectoris rufa</i>).....	chac-chac-ar / chac... chac...
• Autillo (<i>Otus scops</i>)	quiu, quiuu
• Abubilla (<i>Upupa epops</i>).....	pu-pu-put
• Cuco (<i>Cuculus canorus</i>).....	cuc-cuu
• Alondra común (<i>Alauda arvensis</i>).....	chir-r-up
• Cogujada común (<i>Galerida cristata</i>)	guiitii
• Urraca (<i>Pica pica</i>)	chac-chac-chac-chac
• Arrendajo (<i>Garrulus glandarius</i>).....	scraccc
• Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>).....	chiier, tsi-tsi, soit-tsiooo
• Alondra común (<i>Lanius senator</i>).....	choc-choc
• Carbonero común (<i>Parus major</i>).....	tcher-tcher, tsitsitsi
• Herrerillo común (<i>Parus caeruleus</i>).....	tsi-tsi-tsi / ched, ched
• Mirlo común (<i>Turdus merula</i>).....	chinc-chinc-chinc / chuuc
• Petirrojo (<i>Erithacus rubecula</i>).....	tic-tic, tsipt-tsissipt
• Ruiseñor común (<i>Luscinia megarhynchos</i>).....	uuit, tac, tuc, orrr
• Curruca capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>).....	tec, tec
• Mosquitero común (<i>Phylloscopus collybita</i>).....	yuiuit, tuuit
• Jilguero (<i>Carduelis chloris</i>).....	tsi-gelit / ayui, tsiff, tsiff
• Verdecillo (<i>Serinus serenus</i>)	sibip-bip-sibip / chi-chi-chi
• Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>).....	pinc, suip
• Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	chiip, chissis
• Lavandera blanca (<i>Motacilla alba</i>).....	tsi-tsi



2.2. VALORAMOS NUESTROS HUMEDALES. LA LAGUNA DEL PADUL ES UN HUMEDAL DE INTERIOR. ITINERARIO GUIADO

OBJETIVOS

- Dar a conocer los valores naturales, la historia y la problemática ambiental del humedal.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Fauna y flora autóctonas (nivel básico).
- Nociones de ornitología (nivel básico).
- Orientación (Capítulo I.4).

MATERIALES NECESARIOS

- Prismáticos y teleobjetivo con trípode.
- Cuaderno de campo y lápiz.
- Guías de flora y fauna (especialmente de plantas de humedales, anfibios y aves).
- Brújula.
- Calzado adecuado para el monte.
- Guía de trabajo para el itinerario, que incluye: formación geológica de la zona, valores naturales, historia y problemática actual (explicaciones que se darán a lo largo de las distintas paradas que se plantean), y un mapa topográfico del lugar con el itinerario y las paradas marcadas.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Dirección General de Obras Hidráulicas la mitad de nuestros humedales han sufrido alteraciones o degradación en las últimas décadas. La recalificación del suelo, la roturación para uso agrícola, la urbanización creciente, la contaminación..., todos son factores que someten a un estrés creciente nuestros humedales costeros y de interior. Las zonas húmedas son muy productivas para la humanidad, aportando al entorno, además, valores paisajísticos y de biodiversidad. Concienciarnos sobre la necesidad de conservación de estos espacios es una tarea urgente.

Este itinerario pretende sensibilizar sobre el humedal de interior más importante de la provincia de Granada, mostrar su gran valor ecológico y comprobar el impacto que la especie humana viene ejerciendo sobre él.

DESARROLLO

- **Datos de Interés:** Biodiversidad de un humedal. "Erosión acelerada" provocada por los usos y gestión de la especie humana.
- **Recorrido:** 8 Km (aproximadamente, dependiendo de posibles desvíos para avistamiento de aves).
- **Duración:** 4 horas.
- **Tipología del terreno:** Plana, sin pendientes, alguna zona encharcada.
- **Dificultad:** Baja.
- **Mejor época del año para realizarlo:** Primavera y Otoño.

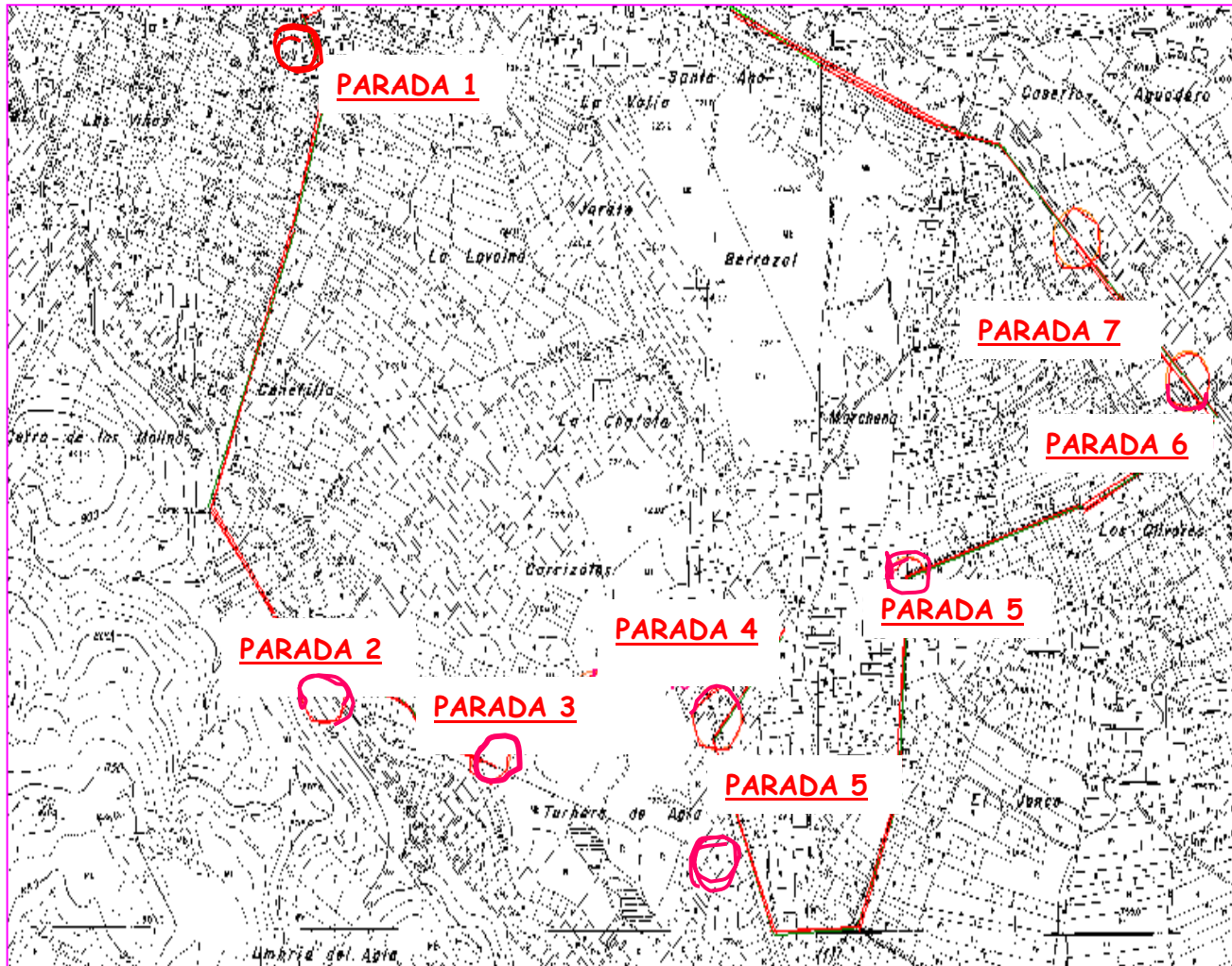


Fig. 1. Mapa del itinerario a seguir y de las sucesivas paradas.



1ª PARADA. Parque del pueblo del Padul, junto al letrero que indica "Turberas".

- Presentación del itinerario: objetivos, características del mismo (duración, recorrido, etc.), entrega del material (guía de trabajo, prismáticos y brújulas).
- Introducción a los valores ecológicos de las zonas húmedas, con especial relevancia en el sur peninsular, donde mantienen la biodiversidad.
- Comenzamos el itinerario siguiendo la dirección que marca el letrero "Turberas". Saldremos del casco urbano hacia la Segunda Parada, en el trayecto pedimos a la gente que se fije en cómo va a ir cambiando el paisaje, la vegetación (frutales, hortalizas, etc...) y la fauna, tomarán nota de todo ello en el cuaderno de campo.
- Podemos ir observando alguna avifauna, que irá cambiando a medida que dejamos el pueblo y nos adentramos en el humedal. Así, primero veremos especies asociadas al medio antrópico como gorriones comunes y molineros, palomas domésticas, golondrinas y aviones, a continuación especies de los frutales y huertas de la periferia como estorninos (con un silbido característico y muy gregarios), verdecillos (generalmente en bandadas), mirlos (también con un canto inconfundible), jilgueros..., etc. Las casas nos van abandonando, las especies cultivadas van dejando paso a una flora más natural.
- Dejaremos que la gente descubra esta transformación paulatina, incluso incitaremos a que investiguen lo que tienen frente a sus ojos a través del refranero popular de la zona:

"Es el único animal
que con un pié
camina mal"

"Único portero
y solo inquilino,
tu casa redonda
la llevas contigo"

EL CARACOL

"Aquí vino un cirujano
a hacerle la cortesía
el enfermo quedó sano
y el vivo perdió la vida"

"Por la calle abajo vengo
con mis patitas peladas,
cuando canto seguidillas
todos me dan bofetadas"

EL MOSQUITO

"Yo tengo unas vecinitas
que cerca de mi ventana
han pegado su casita
y son tan madrugadoras
que me despiertan cantando
tan pronto llega la aurora"

LAS GOLONDRINAS

"Estudiante que estudiabas
en el libro de Moisés
me dirás cual es el ave
que se va y ha de volver"

"Larga, larga como una sogá
Y tiene dientes de loba"

LA ZARZA

"Soy yerba titiritera
que me subo a la pared
echo las casas abajo
¿qué cosa, cosita es?"

LA HIEDRA



Descubriendo el entorno a través de los sentidos

"Encima hueso,
debajo queso"

LA NUEZ

"Cien y cien hijos tiene
y a todos mantiene"

LA HIGUERA

"Soy madre,
e hijos no tengo,
soy bosque,
y a ninguno albergo"

LA MADRESELVA

"Verde como un loro,
brava como un toro"

LA ORTIGA

Me apalean en el campo,
me estrujan en el molino
y de mis lágrimas tantas
sale un caldito muy fino

LA OLIVA

Capa tengo,
hoja ancha,
si no florezco
no me seco

LA MALVA

2ª PARADA. Vista panorámica de la laguna, del pueblo y de la periferia de Sierra Nevada
(Para una panorámica amplia subiremos un poco hacia la sierra, a la derecha del camino).

- Con ayuda de la brújula orientamos el mapa y marcamos algunos hitos de los que estamos divisando (falla de Nigüelas -Monumento Natural-, Canteras del Padul...). Trazamos visuales y nos orientamos respecto a dos puntos de los elegidos, esto nos dará el punto exacto donde nos encontramos (para todo ello mirar Capítulo I).
- Encuadre del lugar: estamos en la vertiente SO del Parque Natural de Sierra Nevada, sobre la cuenca endorréica de los Llanos de Marchena. El paisaje que contemplamos es el humedal de interior más importante de la provincia de Granada, pero debido a la degradación progresiva a la que se ha visto sometido éste humedal, queda "camuflada" su riqueza, variedad y significado ecológico. Tendríamos que ahondar en la Geología de la zona para comprender el origen de la depresión. En realidad es una fosa tectónica rellena de materiales plio-cuaternarios, enteramente rodeada de sierras. Debido a los aportes del río Durcal, se cierra hacia el Sur; pero se ha abierto a éste nivel de forma artificial. Poco a poco, el río Durcal fue acumulando materiales a su salida de la sierra y las aguas subterráneas iniciaron la disolución kárstica, quedando conformada definitivamente la laguna. Sobre ella creció vegetación específica de zonas húmedas. Esto, junto a los aportes de las barranqueras que vienen a morir a la depresión, produjeron una gran acumulación de materia orgánica que se fue cubriendo con arcillas, arenas y margas. Estos depósitos fueron afectados por un proceso de fosilización (en realidad de carbonización incompleta), dando origen a la turba. El resultado es un suelo de características casi únicas en Andalucía.



3ª PARADA. Actuaciones a lo largo de la historia

- En el siglo XVIII los condes del Padul comienzan la desecación. Se pretendía, por un lado, erradicar el paludismo debido a que era una zona endémica de la enfermedad, transmitida por el mosquito *Anopheles*; y por otro, roturar nuevas tierras para la agricultura. Para ello utilizan canales de drenaje a los que los lugareños les llaman "madres". En éste periodo la turba se explota testimonialmente.
- Los siglos posteriores (hasta la fecha) se caracterizan por continuar, paulatinamente, el proceso de desecación.
- En la década de los años 1960-70 se produce una fuerte emigración de las zonas rurales a las urbes, abandonándose los cultivos y no incidiendo con ninguna actuación sobre los drenajes. Todo ello provoca el aumento del nivel piezométrico y la aparición de sectores inundados, de carácter claramente pantanoso.
- 1980-90: Se acentúa la explotación de la turba para la regeneración de suelos y el aprovechamiento energético (lignito), aunque el poder calorífico de éste es bajo.
- Actualmente la turba se sigue extrayendo, pero sólo para regeneración de suelos. Pese al continuo intento de desecación, la superficie pantanosa en el año 57 era de 12 Ha, actualmente sube a 80 Ha (según los estudios de la Consejería de Medio Ambiente). Ello se debe a que hay un hundimiento progresivo de la zona Norte de la Depresión.
- Si divisamos la panorámica vemos que hay un % elevado de superficie cultivada (ver Fig.2), muy fragmentada y de pequeña propiedad, algunas ya ni se cultivan. También se observan las "madres" atravesar el humedal. Las parcelas "salvajes", incultas, son invadidas enseguida por distintas herbáceas en función de la humedad del suelo (pastizales, juncos y carrizales). Intentamos hacer esquema de lo que vemos:

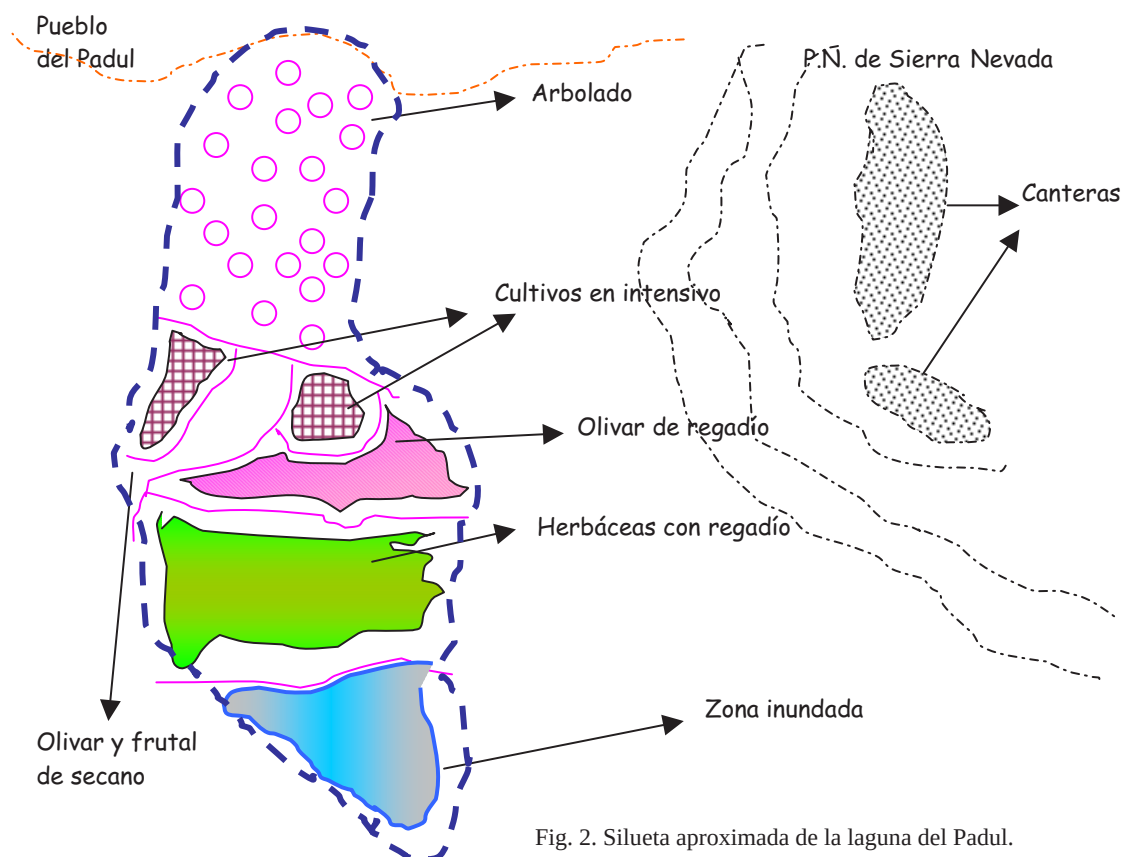


Fig. 2. Silueta aproximada de la laguna del Padul.



4ª PARADA. Vegetación.

- En la Depresión la vegetación natural está condicionada por:
 - Acidez/Alcalinidad.
 - Cantidad de Oxígeno disuelto (eutrofización).
 - Profundidad del agua y cantidad de luz que la atraviesa.
 - Nutrientes (sales minerales).
 - Periodos de desecación y duración de esos periodos
- Los estudios polínicos hechos en la laguna han posibilitado reconstruir la historia de los bosques de la Iberia (taxones del terciario, como Juglans, se ha comprobado su existencia).
- Actualmente la vegetación que vemos se dispone según una zonación. Cuando se acumula suficiente sustrato (suelo) y el nivel freático desciende por debajo de aquel, domina la vegetación típica de turbera.
- De menor a mayor grado de humedad distinguimos las siguientes comunidades vegetales:
 - A. PASTIZALES DE DIENTE Y PRADOS JUNCALES.
 - a) Las especies dominantes son Juncus, Scirpus y Sparganium.
 - b) Si los suelos son duros y hay pastoreo, se instalan Trifolium (trébol) y Cynodum.
 - c) Si los suelos presentan una buena estructuración de horizontes, tienen pocos nitratos y con suficiente humedad, el juncal cede su puesto a Brachypodium phoenicoides.
 - d) En realidad aquí se instalaba como vegetación potencial (la que debería de haber) las series del olmo, del álamo blanco y la del sauce de hoja estrecha, de menos a mas humedad edáfica respectivamente. Esta ordenación la encontramos muy degradada por los múltiples cultivos descritos.
 - B. COMUNIDADES HELOFITAS.
 - a) Son plantas herbáceas con yemas persistentes situadas en el fango de aguas permanentes o temporales. Presentan tallos, hojas y flores completamente fuera del agua. Representadas por los carrizales y eneales. Necesitan suelos húmedos siempre y son capaces de resistir desecaciones cortas. Todos estos carrizos y espadañas están circundados por apios (Apium) y berros (Nasturtium).
 - C. COMUNIDADES ACUATICAS.
 - a) Aquí distinguimos entre:
 - 1. Hidrostation. Constituido por plantas enraizadas en el fondo, cuyos órganos de asimilación están en contacto con el agua. Entre las algas hay que mencionar el gén. Chara que acompaña a los Potamogeton. Actualmente son comunidades muy alteradas por la contaminación y las continuas desecaciones.
 - 2. Pleon. Es la vegetación macroscópica no enraizada o suspendida en el agua. Aún queda alguna en la laguna, pero la mayoría se ha extinguido ser muy sensible a la contaminación de pesticidas y fertilizantes.

5ª PARADA (VARIAS). Fauna. Observamos el impacto causado por la turbera.

- La laguna es una zona idónea para que se de el proceso de fosilización con facilidad. Así, se han encontrado restos de Mammuthus primigenius (de las últimas glaciaciones). Los mamíferos no son lo animales más representativos del humedal, aunque podemos señalar la presencia de zorros, ratas de agua, tejones e insectívoros como musarañas y erizos. Si adquieren gran relevancia, en cambio, el gran grupo de las aves (la SEO organiza campañas de anillada periódicamente).



- Una gran diversidad de microhábitats posibilitan una representación amplia de aves. Así distinguimos aves asociadas a los frutales y el arbolado cultivado, como verderones carboneros comunes y garrapinos, mosquiteros, abubillas... ; otro grupo sería el de zonas abiertas, sin arbolado, como las cogujadas, el alcaraván o algunas currucas; aves del grupo de las rapaces, como los aguiluchos, el alcaudón común o el cernícalo; el gran grupo de las acuáticas incluyen garzas, anátidas diversas (entre las que hay que distinguir las de zonas libres y las de los cañaverales), zampullines...; limícolas como los andarrios o agachadizas, etc. Algunas de ellas se pueden ver con los prismáticos y/o el teleobjetivo.
- También es representativa la comunidad de anfibios (ranitas meridionales, sapillos pintojos, sapo común...) y de reptiles (gallipatos, eslizones tridáctilos, galápagos leprosos, salamandras, culebras de agua...). En cuanto a los crustáceos mencionaremos el cangrejo de río americano, una auténtica plaga, pues ha desplazado definitivamente al cangrejo autóctono.
- Si nos paramos en una de las madres que atraviesan el humedal y observaremos una bandada de "Cachos" (*Leuciscus leuciscus*), los peces de la laguna.
- Muchos animales, pues, nos acechan y acompañan. Guardamos silencio. Intentamos identificar los sonidos que nos llegan de las aves del humedal, y ayudándonos de los refranes, rastreamos la zona:

Soy blanca como la nieve
y negra como el carbón
los aires son mis dominios,
lanzo graznidos al sol

LA GARZA

Dígame, ¿quién es el que hace
-ya le pregunten o no-
con la cabeza que sí
y con la cola que no?

EL PATO

Nunca con sed,
siempre bebiendo,
van en manada
siempre en silencio

LOS PECES (Cacho)

Adivina quién soy
cuando voy, vengo,
y cuando vengo, voy

Un animal singular
sin pescuezo ni cabeza:
por dentro tiene la masa
y por fuera el hueso

EL CANGREJO

- Por parejas nos adentramos en el interior de la turbera, nos ubicamos espalda contra espalda y describimos el paisaje que estamos viendo mientras la otra persona lo dibuja. Luego se hará al revés. Los comentamos. ¿Altera el paisaje la turbera?



- ¿Hay animales en nuestros dibujos?, ¿cuáles?
- Hacer hincapié en el impacto producido por la introducción de especies alóctonas como el CANGREJO DE RÍO AMERICANO (*Procambarus clarkii*) (ver Fig.3) y el CANGREJO SEÑAL (*Pacifastacus leniusculus*). Estas especies han desplazado al cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) que de forma vestigial se encontraba hasta hace relativamente poco en la laguna. Nuestro cangrejo de río está siendo atacado por el hongo *Aphanomyces astaci*, del grupo de los Saprolegniales; dicha infección se relaciona con la introducción del cangrejo señal, que se considera el vector de la enfermedad, frente a la cual los cangrejos americanos se comportan de forma más resistente que nuestro cangrejo. Se ha comprobado que el hongo no presenta fase de resistencia y que tiene una dependencia absoluta del hospedador. Los estudios realizados demuestran igualmente que el 100% de cangrejos autóctonos infectados mueren, mientras que en los cangrejos americanos la infección se cronifica, pero no causa una mortalidad tan elevada.
- Otras causas han contribuido también a la desaparición del cangrejo autóctono: las desecaciones y regulaciones de aguas, la eutrofización, los pesticidas, la acidificación, la sobrepesca..., en definitiva la desaparición de sus hábitats naturales y el empeoramiento de la calidad de las aguas.

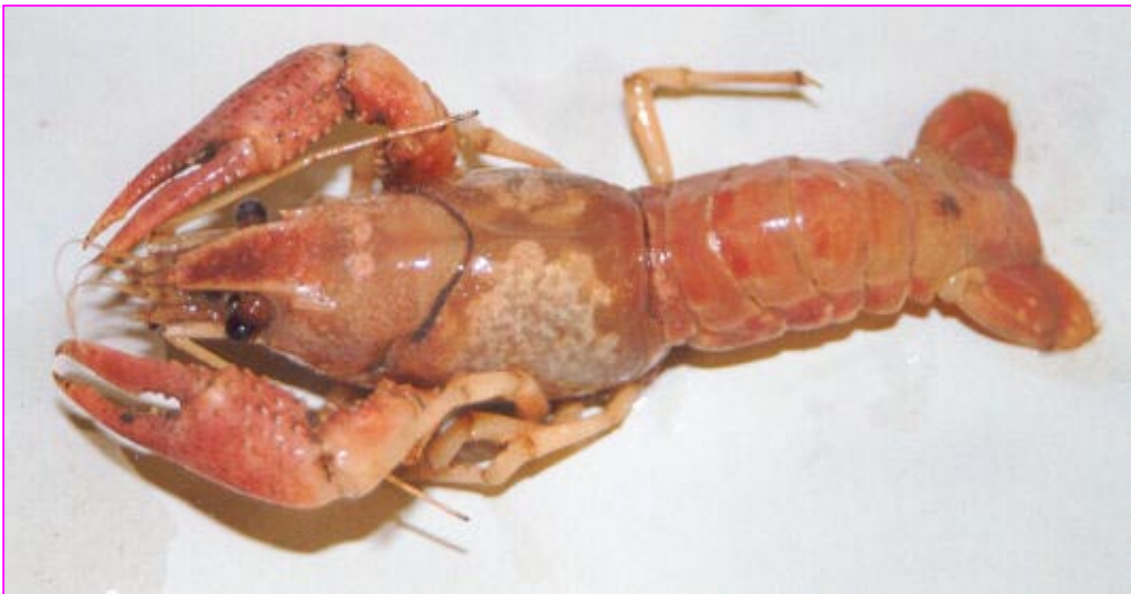


Fig. 3. Cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).



6ª PARADA (panorámica desde el centro de interpretación del humedal, que nunca se ha abierto). La problemática. Conclusiones

- Es evidente que éste humedal, a pesar de tener un potencial ecológico muy grande, se ve sometido, acosado y alterado por factores múltiples que inhiben su evolución hasta etapas más climáticas. Ya hemos apuntado los avatares a lo largo de los últimos siglos que han contribuido a éste deterioro.
- Actualmente podemos apuntar los siguientes factores (recopilamos entre todo el grupo lo que hemos ido viendo):
 - Las aguas residuales del pueblo del Padul (7.000 hab.) son vertidas a las "madres" de la laguna (actualmente está proyectado la construcción de una depuradora).
 - Los cultivos agrícolas son los responsables de la contaminación por herbicidas e insecticidas que alteran las cadenas tróficas, y de los abonos que contribuyen a la eutrofización de las aguas. (Ver Fig. 4)
 - Por otro lado, la tierra está muy dividida, dificultando cualquier actuación de expropiación de las parcelas para una futura "regeneración".
 - Los incendios se han repetido por la quema del carrizo para la plantación de herbáceas.
 - La turbera modifica continuamente el humedal y el paisaje impidiendo, así, la instalación de nueva vegetación. ¿Qué dibujos hemos hecho en la parada anterior? ¿describen el impacto en el paisaje?
 - La existencia de caza furtiva añade un factor de presión más al humedal.
 - Las canteras circundantes levantan gran cantidad de partículas en suspensión, éste polvo se deposita en las hojas de las plantas dificultando la fotosíntesis.
 - Por último, la laguna está limitada por la carretera nacional que enlaza Granada con la costa y últimamente ha sido circundada hacia el Oeste por el desdoblamiento de la autovía.

7ª PARADA. Panorámica. Recapitulación final

- La laguna del Padul se encuentra actualmente en los límites del Parque Natural de Sierra Nevada.
- Es un importante humedal de interior, que se mantuvo como tal hasta el comienzo de su desecación, en el siglo XVIII. En él han habitado especies de alto interés biológico como el cangrejo autóctono o el calamón.
- Después de haber comentado las características del humedal que tenemos frente a nosotros, especulemos con la imaginación: hacemos un dibujo de cómo podría llegar a ser en el tiempo si la actuación humana cesara. (Recordar lo que hemos visto en las PARADAS 4 y 5 del itinerario).

OBSERVACIONES

- La ruta se puede alargar un poco más, dependiendo de los animales que veamos y del interés del grupo por otros aspectos relacionados que puedan surgir.

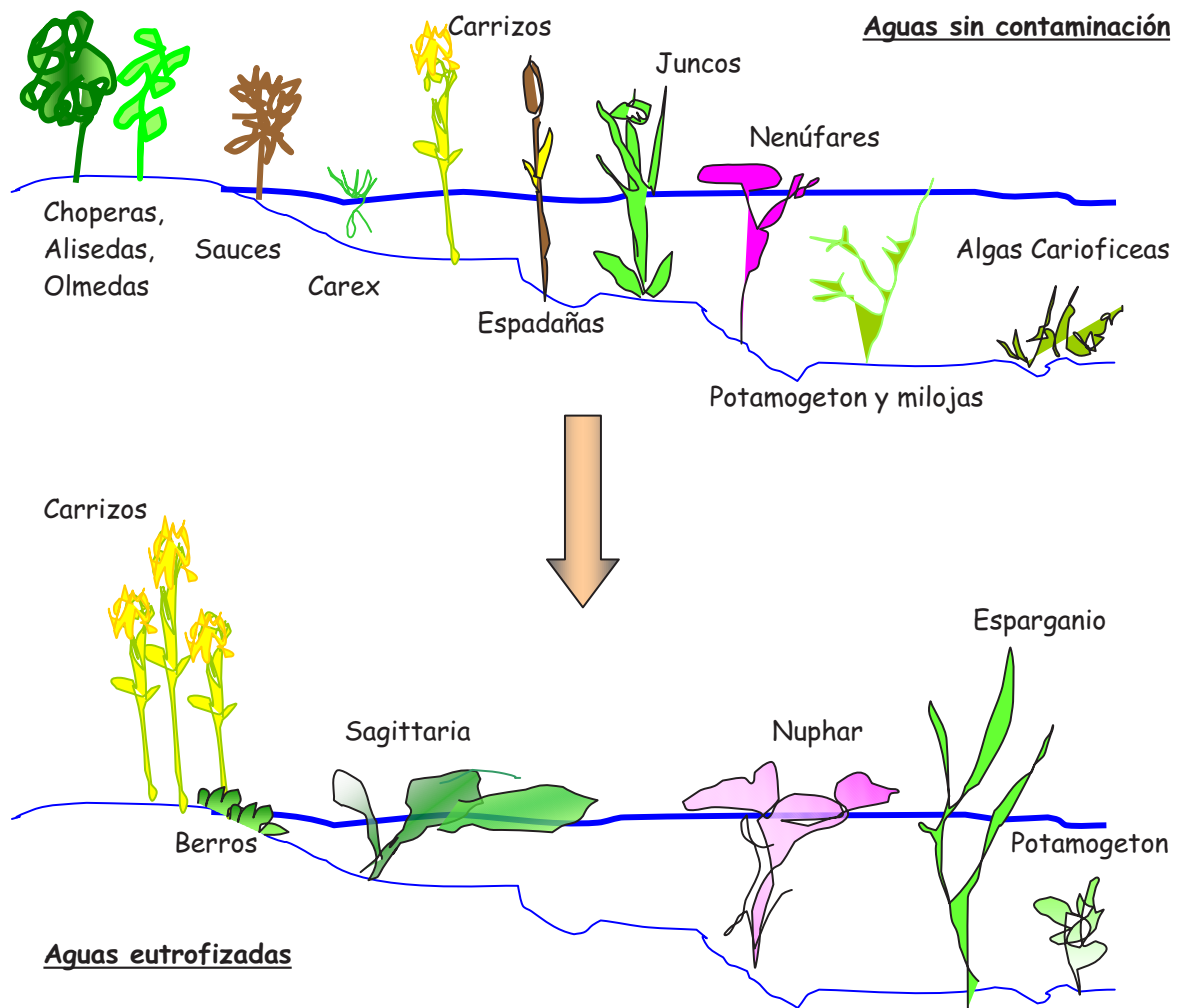


Fig. 4. Zonación de la vegetación en aguas no contaminadas y en aguas eutrofizadas.



2.3. DESCUBRIENDO SIERRA NEVADA A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS. ITINERARIO GUIADO POR EL PARQUE NACIONAL Y NATURAL.

OBJETIVOS

- Conocer el entorno a través de los sentidos.
- Descubrir los valores naturales de Sierra Nevada.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Valores naturales de Andalucía.
- Espacios protegidos. (Capítulo VI.6).

MATERIALES NECESARIOS

- Prismáticos.
- Guías de campo de flora y fauna de Sierra Nevada.
- Un pañuelo amplio por persona (para cubrir los ojos).
- Cuaderno de notas y lápices de distintos colores.
- Bolsas de basura.
- Calzado adecuado para el monte.
- Guía de trabajo para el itinerario que incluye: valores naturales de Sierra Nevada, diferencias entre la parte caliza y la silíceo, concepto de isla biogeográfica y producción de endemismos.



Fig. 1.

INTRODUCCIÓN

Este itinerario está planteado en el límite entre el Parque Natural y el Parque Nacional de Sierra Nevada. Transcurre por una vereda que parte del Centro de Visitantes "El Dornajo" y nos permite ver: indicadores bioclimáticos vegetales (como roble melojo y la rascavieja), el piornal, los castaños, coníferas de repoblación, una cañada real y cortijos de la zona. Así mismo se nos muestran interesantes vistas y panorámicas del macizo.

Se pretende que nos adentremos en este entorno conociendo de manera perceptiva y sensitiva, donde pongamos en juego nuestros sentidos. Es importante hacer notar esta forma de "aprender" frente a la enseñanza clásica, basada en la transmisión de datos.

DESARROLLO

- **Datos de interés:** descubrir el medio a través de los sentidos. Bioindicadores. Sierra Nevada: la isla de biodiversidad.
- **Recorrido:** 5 Km (aproximadamente).
- **Duración:** 3 horas.
- **Tipología del terreno:** con bajo desnivel (unos 50 metros). El itinerario discurre entre los 1650 m de altitud y los 1700 m.
- **Dificultad:** baja.
- **Mejor época del año para realizarlo:** primavera, verano, otoño. Si se realiza en invierno hay que tener en cuenta la posible presencia de nieve y las especies de hoja caduca.

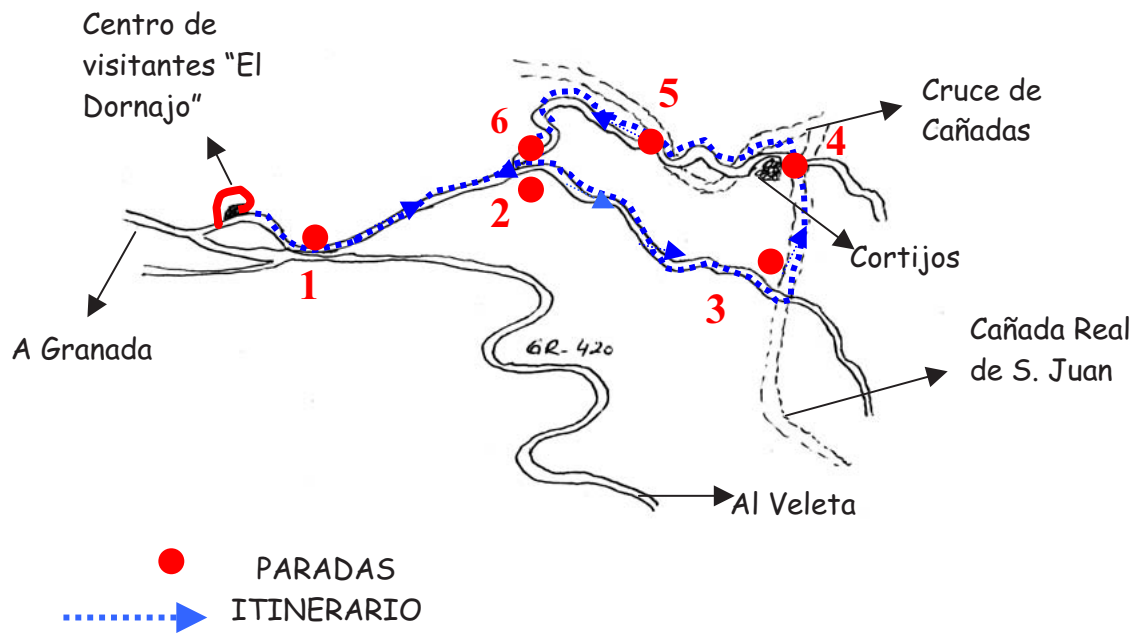


Fig. 2. Mapa del itinerario.

1ª PARADA. Contando cuentos.

- Presentamos el itinerario y los objetivos.
- Hacemos el primer juego para agrupar a la gente por parejas: damos a elegir una ficha a cada persona en la que va escrito el nombre de un ave de la zona y el sonido que emite (haremos dos fichas por ave, una por cada miembro de la pareja), por ejemplo:
 - Águila Real (*Aquila chrysaetos*). Voz: Kya, kya, kya...
 - Abubilla (*Upupa epops*). Voz: Pu-pu-put..., pu-pu-put
 - Buho Real (*Bubo bubo*). Voz: Uuu-ju...
 - Herrerillo común (*Parus caeruleus*). Voz: tsi-tsi-tsi, ched, ched
- El ave que le toca a cada cual no debe ser conocida por el resto. Tapamos los ojos a la gente con los pañuelos y deberán emitir sus sonidos hasta encontrar a su pareja, momento en el cual se quitarán el pañuelo para proseguir.
- A continuación decimos que vamos a comenzar el itinerario contando un cuento, y de tanto en tanto se gritará la palabra ¡FURTIVOS A LA VISTA!, tras la cual las aves (ellos) deben de esconderse de forma que no se les vea, pues los furtivos podrían cazarlos. La ruta sigue así, contando cuentos y escondiéndose hasta la siguiente parada.
- El sentido de este primer juego es el contacto con el entorno y el descubrimiento de sus peculiaridades.

2ª PARADA. ¿Esto qué hace aquí?

- Agrupamos a la gente por parejas (las que han hecho en la parada anterior) y se irán preguntando y respondiendo ¿por qué? Por ejemplo: ¿por qué brillan las rocas?, ¿por qué hay tantos líquenes?, ¿por qué pinchan las plantas?..., etc.
- Todo lo irán preguntando y respondiendo ellos hasta la siguiente parada.



3ª PARADA. La cañada real.

.En este lugar dejamos que las parejas comenten las preguntas que han hecho y las respuestas. Si es necesario aclararemos dudas.

.Hacemos notar que estamos en una cañada real, camino de paso del ganado para ir a pastar a las zonas más altas de la sierra en primavera, haciendo el trayecto opuesto al final del verano. Estos caminos, además de portar un valor histórico, constituyen auténticos corredores verdes, debiendo ser conservados.

4ª PARADA. El cortijo. Explorando con los sentidos.

- Con las mismas parejas haremos los siguientes juegos:

1º. Deben de buscar algo:

- brillante,
- sedoso,
- pesado,
- oscuro,
- que no deba estar aquí,
- que te transporte y te traiga recuerdos agradables.



Fig. 3

- Comentamos los objetos elegidos de cada pareja y aclararemos algunos detalles que puedan surgir con lo que han traído, por ejemplo las rocas brillan por la mica (micasquistas), etc.

2º. Deben de traer:

- Los objetos que se les muestran al destapar un trapo, bajo el cual hemos puesto cosas significativas del entorno (lana de las ovejas que dejan a su paso, serpentina, bellota, escamas de la corteza de pino...). Dejaremos que las vean durante 15 segundos y las volvemos a tapar. Deberán buscar todos y cada uno de los objetos vistos.

3º. El lazarillo (Fig. 3):

- Un miembro de la pareja tapará los ojos con el pañuelo a la otra persona, la conducirá (dando algún rodeo que permita las sensaciones: sol, sombra, musgo suave...) hasta un árbol, aquí le hará que toque la corteza, que lo abrace, que huela, que palpe los alrededores del tronco..., después la volverá a conducir (dando un rodeo) al punto de partida, le quitará el pañuelo de los ojos para que adivine cual era su árbol. A continuación se hará al revés, la persona que ha hecho de lazarillo conducirá a la otra hasta su árbol.
- Comentamos las sensaciones que se han tenido con los ojos tapados, si nos ha costado encontrar el árbol, si lo conocíamos...
- Cada cual irá a su árbol y sacará un negativo de la corteza, para ello pondrá un trozo de papel sobre ella y pasará un lápiz por encima de forma que se señalen las rugosidades de la corteza.

4º. Siguiéndole la pista al Sr. Residuos

- Seguimos nuestro itinerario hasta la siguiente parada construyendo la historia del Sr. Residuos, para ello recogeremos en una bolsa todas las basuras que vayamos viendo por el camino, más las que hemos recogido en "algo que no deba estar aquí". Así, si encontramos restos de un cartucho de escopeta sabremos que al Sr. Residuos le gusta la caza; si descubrimos un envoltorio de chicle sabremos qué chicle come, de qué sabor..., etc.



5ª PARADA. La isla de biodiversidad.

- Nos buscamos nuevamente por parejas y dibujaremos el paisaje puestos de espaldas. Cada persona de la pareja relata lo que está viendo y la otra dibuja.
- Comentamos todos los dibujos y los elementos que aparecen: roble melojo, rascavieja, piorno, espinos negros, diferencia de vegetación entre solana y umbría, etc.
- Explicación sobre Sierra Nevada:
 - Constituye el relieve más alto de la Península y es de los más altos de Europa. Aparece como un sistema montañoso compacto, elevado, perfectamente diferenciado dentro de las Cordilleras Béticas. En él distinguimos un núcleo central, mayoritariamente formado por micaesquistos, con algunos afloramientos de minerales: Fe, Cu...en este núcleo se distingue una línea de altas cumbres por encima de los 3.000 m. Nosotros hemos visto en nuestro itinerario rocas metamórficas (micaesquistos, serpentinas...) y coloraciones terrosas, ocres en algunas otras rocas como consecuencia del hierro (Fe); y una zona periférica con rocas carbonatadas y algunas filitas ("launas" de los tejados de las Alpujarras), dando un paisaje mas agreste que el núcleo central (mas antiguo y más erosionado).
 - Lo más interesante del macizo es su condición de "isla geográfica"; desde que el Estrecho se abrió, hace 4,5 millones de años, comenzó el aislamiento y la diferenciación; posteriormente las glaciaciones obligaron a las especies a emigrar y refugiarse mas al Sur.
 - Cuando los hielos retornaron muchas quedaron atrapadas en ésta "isla" de gran brusquedad en gradiente ecológico y térmico (aquí se completan los cinco pisos bioclimáticos de la montaña mediterránea. Ver Fig.4), ello ha originado que Sierra Nevada sea el lugar de Europa de mayor número de especies endémicas (endemismos muy jóvenes, neoendemismos de aproximadamente un millón de años de antigüedad).

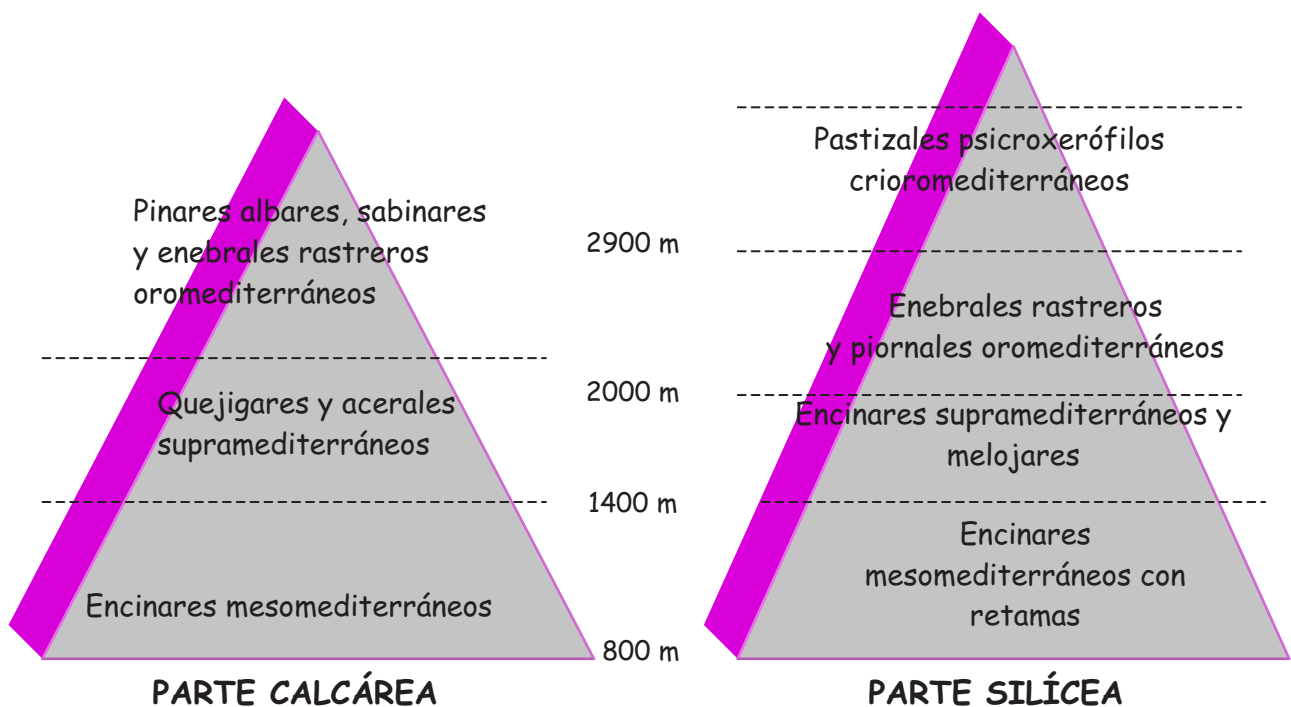


Fig. 4. Pisos bioclimáticos.



El único sitio de toda la península donde se completan los 5 pisos bioclimáticos del clima mediterráneo es Sierra Nevada: Termo, Meso, Supra, Oro y Crioromediterráneos (Ver fig.4). Es en las zonas de cascajales y borreguiles (prados verdes del deshielo), en las altas cumbres, donde mayor número de especies animales y vegetales endémicas se dan (aproximadamente un 80% del total).

Las adaptaciones de la flora en este desierto helado son:

- **Hojas afelpadas con pelos blanquescinos** (Estrella de las Nieves) que protegen de las radiaciones solares y son aislante térmico.
- **Porte rastrero** (Enebro) por el peso de la nieve y en **Almohadilla** que crea condiciones idóneas en el interior (Piorno) y aguanta los fuertes vientos.
- **Suculencia** (siempreviva) que acumula reserva de agua.
- **Acortamiento del periodo vegetativo**, algunas especies incluso rebrotan bajo la nieve (Erodium).
- **Hojas pequeñas** (Violeta).
- **Multiplicación por estolones; plantas llamativas** para ser fecundadas pronto por insectos (Genciana).
- **Concentración de azúcares** que aumenta la resistencia al frío (enrojecimiento de ramas y hojas).

La fauna presenta características de alta montaña (Cabra montés, Acentor Alpino. Fig.5 y 6), o estepáricas (Alondra), siendo la mas interesante la comunidad de invertebrados, con gran número de endemismos, especialmente en Artrópodos. Estos son rechonchos, ápteros y con melanismo para coger el calor de las rocas y evitar la influencia nociva de las radiaciones en las altas cumbres (Ej. Baética, Pycnogaster, Fig.7).

Número de especies endémicas vegetales por países:

ALBANIA	24	HUNGRÍA	11
ALEMANIA	5	IRLANDA	1
AUSTRIA	35	ISLANDIA	1
BÉLGICA	1	ITALIA	256
BULGARIA	52	POLONIA	3
FRANCIA	103	PORTUGAL	256
G.BRETAÑA	15	RUMANÍA	46
GRECIA	450	SUECIA	7
HOLANDA	1	URSS	145
EX-YUGOSLAVIA	136		
ESTADO ESPAÑOL			
(Sólo Península)	699		

Estos 699 especies endémicas se distribuyen como sigue:

Endemismos generales	Endem. Locales
Sierra Nevada	176
Montes Cantábricos	122
Almería-Murcia	104
Cazorla-Segura	126
Ronda-Grazalema	97
Maestrazgo	62
Montes Catalanes	59
Gredos-Guadarrama	67
Cádiz-Huelva.Litoral	46
Sierras Alicante	89
Pirineo Central	55
(No Francia)	



Fig. 5. Acentor alpino (Prunella collaris).



Fig. 6. Cabra montés (Capra pyrenaica).



- Comentamos todo esto y vemos qué cosas son las que hemos visto en el camino que coincida con lo expuesto. Mostramos fotos de vegetación, endemismos... (Ver Fig.7)

6ª PARADA. Las repoblaciones.

- Sierra Nevada no se ha librado de repoblaciones con especies que no deberían estar aquí. Así vemos cedros formando un bosque, también apreciamos pinos silvestres repoblados, que aunque -a diferencia del cedro- si son especies autóctonas, la siembra que se hizo tan espesa favorece la proliferación de plagas, como la procesionaria del pino que estamos viendo.
- El castaño es otra especie introducida, pero se ha naturalizado y forma parte de este ecosistema.
- Nos han acompañado dos bioindicadores todo el trayecto:
 - Roble melojo (*Quercus pyrenaica*). Piso supramediterráneo y suelo silíceo
 - Rascavieja (*Adenocarpus decorticans*). Iberoaafricanismo, con su centro gravitacional en la provincia de Granada. También es indicador de suelo silíceo.
- Para finalizar comentamos lo que hemos sentido, y hacemos notar esta otra forma de "aprender" a través de los sentidos.



- 1.- *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis*, variedad exclusiva de Sierra Nevada.
- 2.- *Erodium cheulanthifolium*, endemismo ibérico.
- 3.- *Coincya orofila*, subsp. *nevadensis*, endémica de Sierra Nevada.
- 4.- *Chaenorrhinum glareosum*, "espuelilla". Endemismo de Sierra Nevada.
- 5.- *Baetica ustulata*. Endemismo de Sierra Nevada.
- 6.- *Timarcha marginalis*. Endemismo de Sierra Nevada.
- 7.- *Pycnogaster inermis*. Endemismo de Sierra Nevada.

Fig. 7



3. EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y EL PAISAJE.

3.1. "MONTEFRIO: UN PASEO A TRAVÉS DEL TIEMPO Y LOS SENTIDOS" (ITINERARIO GUIADO POR EL ENTORNO DE LA PEÑA DE LOS GITANOS. B.I.C.)

OBJETIVOS

- Valorar el patrimonio arqueológico de la zona.
- Entender el paisaje de la Peña de los Gitanos.
- Relacionar la historia natural y humana.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Paleolítico y Neolítico.
- Cultura de los metales.
- Paisaje kárstico.

MATERIALES NECESARIOS

- Prismáticos.
- Calzado adecuado para el monte.
- Cuaderno didáctico que incluye: mapa topográfico de la zona, explicación de la necrópolis de la Peña de los Gitanos y de los poblados romano-íbero-visigodos, fotocopias de distintos restos arqueológicos de los yacimientos (vasijas y otros enseres, huesos...), adivinanzas y acertijos del medio rural andaluz.
- Lápices de distintos colores.



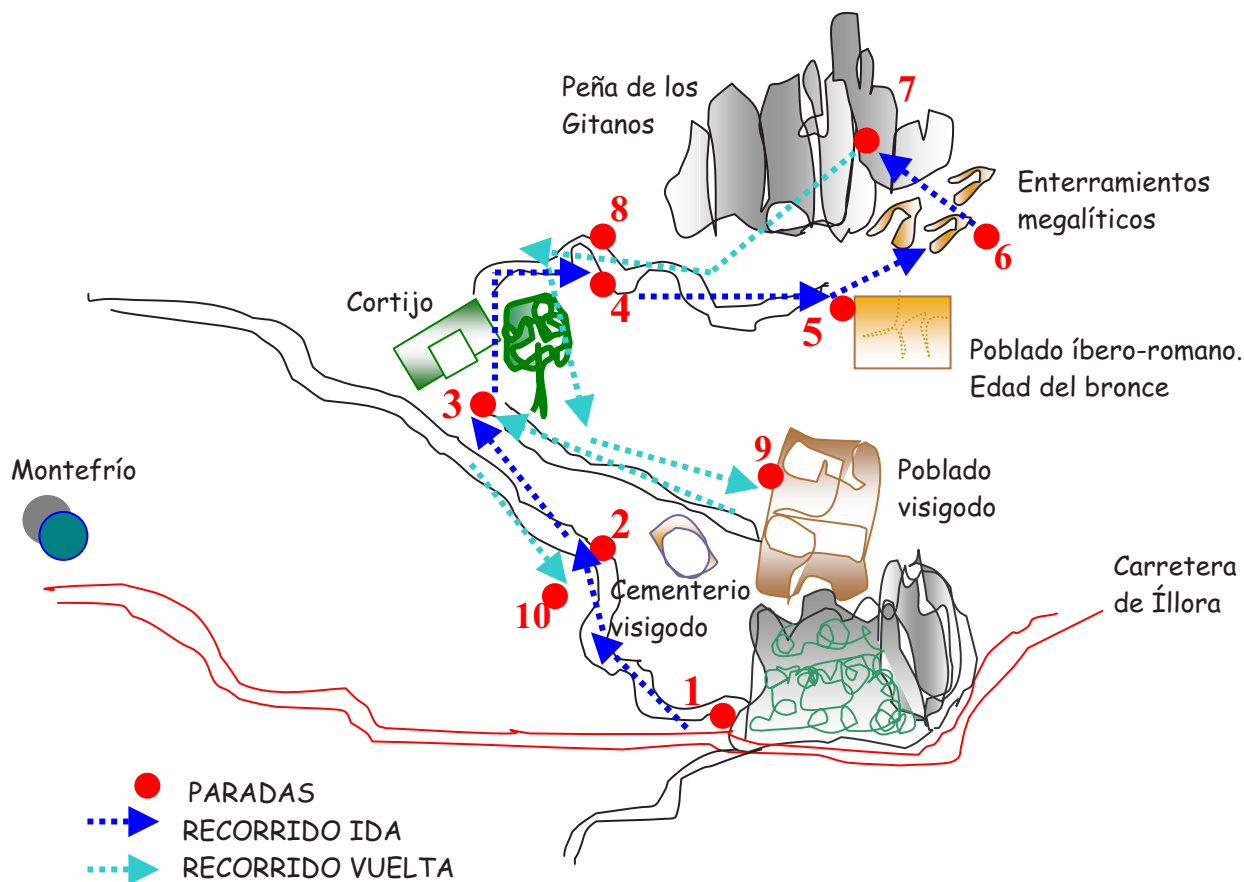
Fig. 1. Enterramiento megalítico.

INTRODUCCIÓN

Con este recorrido nos adentramos en una zona de gran interés arqueológico, cultural y natural, por ello planteamos un itinerario misceláneo, donde podamos relacionar la historia humana y la geológica. A lo largo del trayecto podremos ver distintos yacimientos arqueológicos (neolítico, íbero-romanos, visigodos) y un paisaje contrastado de gran valor estético, idóneo para el disfrute con los sentidos.

DESARROLLO

- **Datos de interés:** yacimientos arqueológicos ibero-romano-visigodos y enterramientos neolíticos, paisaje kárstico con peculiaridades que han determinado el poblamiento humano, medio rural andaluz.
- **Recorrido:** 4 Km (aproximadamente).
- **Duración:** 3,5 horas.
- **Tipología del terreno:** superficie alomada, con tramo corto de roquedo algo abrupto.
- **Dificultad:** Media-Baja.
- **Mejor época del año para realizarlo:** todas.



1ª PARADA. Conectando con la historia del lugar a través de una leyenda

- Presentar el tipo y características del itinerario (misceláneo, de gran belleza estética) y los objetivos (relacionar la historia natural y humana, apreciar los valores arqueológicos, culturales y paisajísticos de la zona). Decir que vamos [a la búsqueda de TESOROS](#).
- Utilizamos un "vehículo" para ubicarnos: contamos la leyenda del último rey nazarita de Montefrío (Ismá'il) que se reveló junto a los abencerrajes y Juan II de Castilla frente al rey de Granada Mahammad X. Esta comarca fue de las últimas en ser cristianizada.
- Indicar que la zona presenta unas características naturales defensivas únicas y que, por ese motivo, ha estado poblada desde la prehistoria. Los restos que veremos serán anteriores a la época musulmana, aunque esta etapa está presente en el paisaje.

2ª PARADA. Enterramiento visigodo

- Antes de llegar al lugar advertimos al grupo que estén atentos, aparecerá ante ellos el **primer tesoro** de la zona.
- Al llegar al enterramiento visigodo dejamos que el grupo observe durante un minuto el lugar. A continuación, colocados de espaldas al mismo dibujarán lo que recuerden y guardarán este esquema para el final del recorrido.

3ª PARADA. Cortijo

- Apreciamos un paisaje de honda tradición agrícola, donde quedan vestigios del cultivo tradicional (tríada mediterránea: olivo-vid-cereal) y construcciones de gran sencillez y blancura.



- Podemos definir el cortijo como un conjunto de piezas rectangulares y cuadrangulares encajadas entre sí, que alternan con espacios vacíos (patios, rellanos, porches...). Distinguimos una división en dependencias para el ganado (imprescindible, hasta ahora, en las labores del campo), y también para los aperos de labor y el habitáculo.
- Buscamos la simbología de la combinación cromática en la construcción: el BLANCO es sinónimo de pureza, salubridad y vida; el AMARILLO, en la época árabe y medieval, poseía valores de sabiduría, constancia y virtud; el VERDE es la esperanza, la alegría, suerte material, abundancia y victoria espiritual; el NEGRO, que en la mayoría de las culturas significa muerte, dolor, desesperanza..., en la cultura árabe -y en relación con el blanco- simboliza alegría vital, constancia y esperanza.
- La panorámica visual que se nos muestra ante nuestros ojos es el típico paisaje agrario nazarí: reducida o mediana extensión de las parcelas, con predominio de la arboricultura frente al cereal (actualmente monocultivo de olivos, aunque en época nazarí eran menos abundantes).
- Vemos la orientación del cortijo ayudándonos del reloj y el sol (mirar Capítulo I, 4.1 a).

4ª PARADA. El bosque y la historia

- Intentamos interpretar lo que queda de bosque autóctono. La historia nos ayuda: en 1463 se lanza la última ofensiva para la conquista definitiva del reino de Granada. El rey Fernando ordena arrasar y talar el término de Montefrío, para ello acuden 10.000 peones taladores y 2.000 caballeros que destruyen huertos y bosques. Posteriormente las sucesivas desamortizaciones (Mendizábal, Madoz...) dejan la tierra en manos de la nobleza y la burguesía, que no cuida el monte. Latifundios y minifundios son producto de herencias y regímenes de propiedad (relacionar esto con los mayorazgos). Roturaciones sucesivas para cultivos y políticas inadecuadas forestales han hecho el resto. El bosque se nos muestra fragmentado, con especies típicas de regresión del encinar (como las retamas).
- Hacer notar el colorido contrastado de la vegetación y el olor de algunas especies herbáceas (mejorana, cornicabra, hierba betunera...). Comentar algunos de sus usos.

5ª PARADA. Los Maciños y la zona arqueológica

- Explicar la geología del lugar: en el Mioceno estas tierras estaban cubiertas por un mar de poco fondo donde se da la precipitación y la sedimentación. La cercana sierra de Parapanda era una isla en mitad de este mar. El movimiento alpino hizo emerger estas peñas (MACIÑOS, compuestos de margas y areniscas calcáreas) que contienen menor coherencia que las calizas y mayor impermeabilidad. El agua y la erosión han abierto hoquedades (aunque no alcanzan la espectacularidad del karst típico sobre calizas) que han permitido la ocupación humana desde hace 5.000 años.
- Nos desplazamos con los ojos cerrados y en fila (gusano ciego) hasta la zona arqueológica que nos muestra **el segundo tesoro** de nuestro itinerario, un poblado íbero-romano de la edad del cobre. Explicamos que los íberos eran pueblos de raza mediterránea que vivían en estos poblados fortificados situados en cerros y laderas, con una economía agrícola-ganadera. Apreciamos silos de cereales, restos de fortificación y un poblado excavado.
- Hacemos notar al grupo de que estamos muy cerca de nuestro tercer tesoro, al que llegamos entrando en una zona de cuevas y maciños.



6ª PARADA. Los enterramientos megalíticos (Bien de Interés Cultural -BIC-)

- Ante nuestros ojos aparece **el tercer tesoro**, los primeros monumentos funerarios conocidos (en este caso bajo la forma de sepulcros megalíticos). Las poblaciones megalíticas se instalaron en Granada en el III milenio a. de C., imponiendo sus costumbres a los habitantes de la Cultura de las Cuevas que allí vivían. Otras novedades son: nuevas formas de cerámica, cambios en la industria ósea y lítica y la implantación plena de la agricultura. Es un proceso que va desde el Neolítico tardío hasta la Edad del Cobre.
- Distinguir entre Menhir (piedra hincada), Dolmen (cámara sin corredor), Sepulcro Megalítico (con corredor y cámara) y Tholoi (corredor, cámara y falsa cúpula)
- Reconstruimos una situación imaginaria: ¿Cómo sería un día en un poblado de esta época?
- Hasta la siguiente parada buscamos aquellos objetos y especies que los refranes y acertijos del medio rural andaluz reflejan. Decimos el refrán y ellos buscan (ver Anexo IV.1).

7ª PARADA. El roquedo

- Comentamos el corte geológico del lugar. Los estratos de abajo a arriba son: margas, areniscas calcáreas con arcillas, areniscas calcáreas y terra-rosa, para ello damos el nombre de cada sustrato a distintos alumnos, que se ubicarán por orden desde el suelo, inclinándose según el ángulo de buzamiento de la zona.
- Dibujamos el contraste de colores: retamas, tojos, maciños, arbustos... Constatamos la riqueza florística del roquedo.
- Observamos la avifauna que nidifica en los maciños: apuntamos las diferencias entre la paloma bravía y la de nuestras ciudades, así como entre chovas y grajillas.

8ª PARADA. El redil

- A la altura de un redil para el ganado que aprovecha una oquedad en la roca hacemos una parada y reflexionamos sobre qué fauna habría para la ganadería en tiempos de la edad del cobre: Uros, caballos, ovejas, cerdos, cabras..., (completamos la lista ayudándonos de las fotocopias que contienen los restos óseos encontrados).

9ª PARADA. El poblado visigodo

- En esta parada encontramos **el cuarto tesoro**, un poblado visigodo: en él buscarán la calle principal, los desagües, restos de empalizadas, un molino de aceite y la calzada de entrada al poblado. Observar que tiene una ubicación estratégica, sobre una colina que le permitía la defensa natural, especialmente en su parte Norte, toda su fachada meridional está ocupada por un valle terciario colmatado en el que hay cultivos de secano.
- Hacer notar la importancia de este poblado por ser de los pocos restos excavados de la etapa visigoda. Hasta la última parada iremos destacando flora y fauna de interés: peonías, labiadas, orquídeas, encinas, serpientes, pequeñas aves,...

10ª PARADA. Recapitulando

- Frente a la necrópolis visigoda de nuevo intentamos extraer las diferencias comparándola con los enterramientos megalíticos.
- Insistir en la relación entre las características geológicas de la zona y el poblamiento humano desde tiempos muy primitivos, así como entre aquella y la belleza paisajística de este medio rural andaluz.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO IV

- Actitud de reverencia y respeto por el medio.
- Motivación para participar.
- Predisposición para aprender valores naturales e históricos del entorno cercano.
- Curiosidad.
- Apreciar el patrimonio (natural, etnográfico, etc) y defenderlo.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE PODRÍAN DESARROLLARSE

- Visitas a museos etnográficos, históricos, etc, de nuestra ciudad o pueblo.
- Visitas a espacios naturales protegidos (parques naturales y nacionales, parajes, etc).
- Debate dirigido: "El patrimonio histórico del lugar donde habitamos. Protección versus desarrollo".
- Trabajo de investigación: rastreamos nuestra ciudad y alrededores y proponemos sitios de interés patrimonial para su protección.
- Recabamos información en nuestro ayuntamiento: La agenda Local 21 como herramienta de participación ciudadana.
- Visualización de vídeos/diapositivas sobre valores naturales e históricos de la zona.
- Itinerarios monotemáticos: ornitológicos (las aves del entorno), literarios, fotográficos, paisajísticos...



ANEXO IV.1. ACERTIJOS Y ADIVINANZAS

ACERTIJO

- Prosa
- Espontáneo
- Lineal
- Racional
- Objetividad
- Abierto a todos los temas
- Menos creativo
- Literatura crítica

ADIVINANZA

- Verso
- Más elaborada
- Pictórica y musical
- Intuitiva
- Subjetivismo
- Circunscrita a la creación estética
- Más enriquecedora
- Literatura poética



ADIVINANZA: Ingeniosa descripción en verso de un mensaje que el receptor debe descubrir.

ADIVINANCERO POPULAR: Refleja el entorno agropecuario andaluz, al que se añadirá posteriormente el adivinancero latinoamericano.

A menudo en él se reflejan palabras musicales, iniciadoras de adivinanzas generalmente trabalenguadas que nos "embrujan". Estas palabras adquieren diversos significados sustitutivos: milimilingo (gato) nico, nico (gallo)...



Nico, nico y su mujer
tienen cola, pies y pico
y los hijos de nico, nico
ni cola, ni pies, ni pico
(Gallo, gallina y huevos)

Otras veces es la brevedad lo que caracteriza al adivinancero, que junto a la onomatopeya consigue un efecto impresionista "audiovisual"

Tá, tá,
cabecita colorá
(El pájaro carpintero)

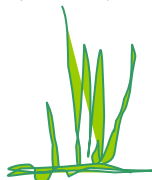
BUSCAR...

Cien abuelas en un gran corral
y todas mean a la par
(Los canales, las acequias)

En el campo verdeguea
y en la casa culebrea
(La retama)

Verde nací
y colorada morí
(La amapola)

Alto, altanero,
gran caballero,
gorro de grana,
capa dorada
y espuela de acero
(El gallo)



Una señora
muy aseñorada
se sube en el tren
y no paga nada
(La mosca)

Un animal muy gritandero
tiene lana y no es camero
tiene alforjas y no es viajero
sabe cantar y no es guitarrero
(El burro)



Cien viejas (o monjes) en un barranco
todas con el culo blanco
(Los juncos)

Cien niñas en un internado
y todas visten de morado
(Las aceitunas)

Como ha perdido su pico
se ha comprado una nariz,
nunca encuentra lo que busca
es muy simple la...
(Perdiz)

Soy madre,
e hijos no tengo,
soy bosque
y a ninguno albergo
(La madreselva)

Capa tengo,
hoja ancha
si no florezco
no me seco
(La malva)

Entro por el mar
y salgo por la garita
(La margarita)



De negro y en procesión
adivina quienes son
(Los vencejos)

En el campo me crié
dando voces como loca
me ataron de pies y manos
para quitarme la ropa
(La oveja)



Una vieja
comadrona
con dos clavos
en la cabeza
(La cabra)

Dos colgando,
dos tirando,
cabeza con culo
y culo arrastrando

Yo soy el diminutivo
de una fruta muy hermosa,
Tengo virtud provechosa
en el campo siempre vivo
y mi cabeza es vistosa.
(La manzanilla silvestre)

Es muy amigo del vino
y se avisa con trompeta
¡cuidese de su lanceta!
el que tiene bueno el tino
lo mata en su misma treta

Aquí vino un cirujano
a hacerle la cortesía,
el enfermo quedó sano
y el vivo perdió la vida

(El mosquito)



Por la calle abajo vengo
con mis patitas peladas
cuando canto seguidillas
todos me dan bofetada.

Si tienes tres es un trío,
si tienes dos, un dúo,
con ojos muy redondos
te está mirando ese...
(Búho)



Capítulo V

CONTENIDOS

1. Análisis previo. Descripción del ecosistema

A) Ubicación en el mapa del lugar elegido para el estudio:

- Localización geográfica. Coordenadas
- Delimitación y dimensiones de la zona. Orientación. ¿Se pueden establecer límites o fronteras con otros ecosistemas (bordes de cultivo, vías de comunicación...)?
- Altitud media sobre el nivel del mar.
- Topografía y relieve. Accidentes significativos.
- Tipos de rocas. Litología de la zona.
- Hidrografía: tipo de río, torrentes...
- Tipo de vegetación predominante en la zona.

B) Clima general del lugar (Temperatura media, Pluviosidad...).

2. Estudio del Biotopo.

A) Estudio de los factores edáficos. Parámetros físico-químicos del suelo

B) Características del agua:

- Estudio de parámetros físico-químicos.
- Cálculo del índice biótico y calidad del agua (análisis de macroinvertebrados).

3. Descripción de la Biocenosis.

A) Estudio de los estratos del bosque: arbóreo, arbustivo, herbáceo y muscinal

B) Estudio de la fauna: rastreo de huellas, hojarasca, avifauna...

C) Dinámica del ecosistema: Biocenosis real y potencial. Redes tróficas. Grado de evolución del ecosistema.

D) Estudio de la historia y el paisaje.

4. Obtenemos conclusiones. Hacemos propuestas de mejora y planteamos un itinerario en el entorno estudiado.



JUSTIFICACIÓN

La historia de la humanidad está directamente relacionada con la utilización, más o menos acusada, de los ríos. El surgimiento de las grandes civilizaciones tienen que ver con la existencia de ríos como fuente de alimentos y de comunicación. Con el tiempo, el crecimiento de la población genera un uso más intensivo del río, así comienza a haber roturaciones de las tierras de los márgenes para la agricultura, una actividad pesquera acentuada, canalizaciones y embalses (especialmente a partir del siglo XIX), regulación de caudales y desvío de éstos..., todas ellas actuaciones que han generado un impacto y una pérdida, en muchos casos, de dichos ecosistemas. Domesticar, controlar, encauzar nuestras aguas..., este ha sido el trato que han recibido las zonas más productivas de nuestros paisajes. No es hasta los años 60 cuando los ríos comienzan a estudiarse desde un punto de vista biológico, apareciendo los primeros libros de ecología fluvial. Poco a poco va surgiendo una bibliografía que documenta el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, esto trae consigo una nueva concepción de los humedales y una mayor sensibilización por ellos.

A nuestros ríos nos podemos acercar desde una propuesta pedagógica que estudie la ecología: ver sus características botánicas, la fauna, la calidad del agua, las características del cauce..., etc. Pero al río también nos podemos acercar desde las emociones, desde el valor afectivo que entraña: el paisaje que nos ha acompañado desde siempre, las leyendas relacionadas con él, la historia de nuestra ciudad en relación con el río...

Pretendemos con este capítulo profundizar en los valores ecológicos e histórico-afectivos del río de nuestra ciudad o pueblo. Miraremos al río como parte de nuestro paisaje cotidiano, pero también como un mundo interesante de vida (de biodiversidad) por descubrir y al que querer.

Entendemos con todo ello que el conocimiento y la proximidad son dos elementos que nos permiten desarrollar actitudes de respeto, de empatía y de defensa del patrimonio cercano, así como una respuesta más participativa y crítica de nuestro "hábitat" cotidiano.



Fig. V.I. Estudio del río Darro.



1. ANÁLISIS PREVIO. DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA

OBJETIVOS

- Referenciar en el mapa la zona de estudio.
- Describir las características geológicas y climáticas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Capítulo I.
- Nociones elementales de geología y ecología.

MATERIALES NECESARIOS

- Mapas topográficos del lugar (hoja 1009-IV, Granada Norte, 1:25.000 y 1:10.000).
- Regla y escuadra.
- Lápices de distintos colores y bloc de notas.
- Distinta bibliografía que describa las características geológicas y climáticas de la zona.

INTRODUCCIÓN

Con este apartado se pretende obtener una visión genérica de partida del ecosistema a estudiar. Es un sondeo de datos previo al estudio "in situ", al muestreo más exhaustivo y pormenorizado del biotopo y la biocenosis.

DESARROLLO

A) Ubicación en el mapa y características geológicas

- Calculamos las coordenadas geográficas del punto "Fuente del Avellano" en el mapa. Para ello nos remitiremos a las explicaciones del Capítulo I, apartados 1.1 y 1.2
- Coordenadas Geográficas (Fuente del Avellano): $3^{\circ} 34' 48''$ O y $37^{\circ} 10' 50''$ N
- Coordenadas UTM (Fuente del Avellano): 4115.100, 448.550
- Delimitación de la zona de estudio:

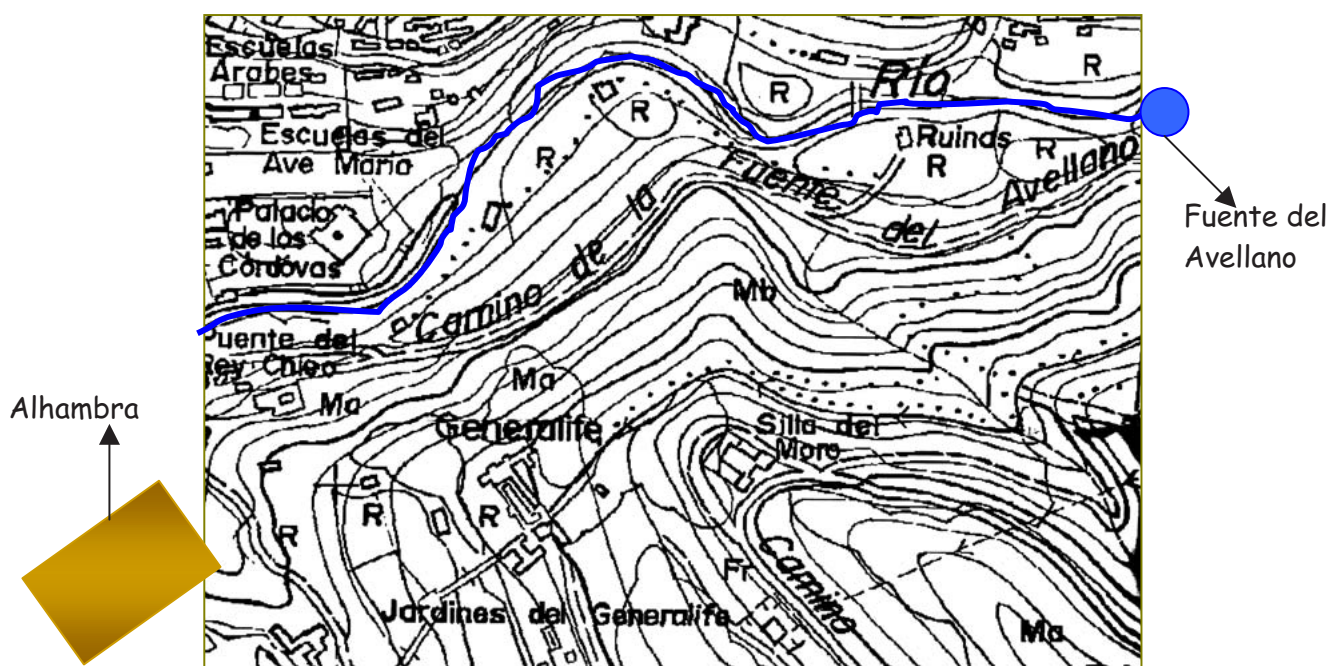


Fig. V.2



Generalife. Se aprecia un ordenamiento de las especies en base al lecho del río. Todo el entorno está circundado por cultivos en bancales. La ladera opuesta a la Fuente del Avellano, en el barrio del Sacromonte, presenta un pinar de repoblación con chumberas y pitas intercaladas.

B) Clima general del lugar

- Nos encontramos en una zona de clima mediterráneo, con xericidad estival. En concreto nos encontramos en el piso bioclimático mesomediterráneo (hasta los 800 m), en el que el Índice de Termicidad (It) de Rivas Martínez es:

$$It = 304 - 210$$

$$It = 10 (T + m + M)$$

$$T = T^a \text{ media anual}$$

$$M = \text{Máxima } T^a \text{ del mes más caluroso}$$

$$M = \text{mínima } T^a \text{ del mes más frío}$$

- El ombrotipo que le corresponde es el seco, cuya precipitación media anual está en el intervalo 350-600 mm. Igualmente, encontramos características de continentalidad (temperaturas frías en invierno y calurosas en verano). El río aporta mayor humedad al entorno y una suavización de la temperatura, amortiguando los gradientes de temperaturas extremas que caracterizan a Granada (incluso en el mismo día podemos encontrar diferencias en torno a los 15°C entre la máxima y la mínima). Los valores medios se reflejan en los siguientes datos: la temperatura media anual es de $13-15^{\circ}\text{C}$, el nº de lluvias/año es de 60-80, el nº de meses de periodo seco es 4-5, el nº de días con heladas oscila entre 30-60 días y los días de nevada/año esta en 3-6 días. La tabla muestra dichas características:

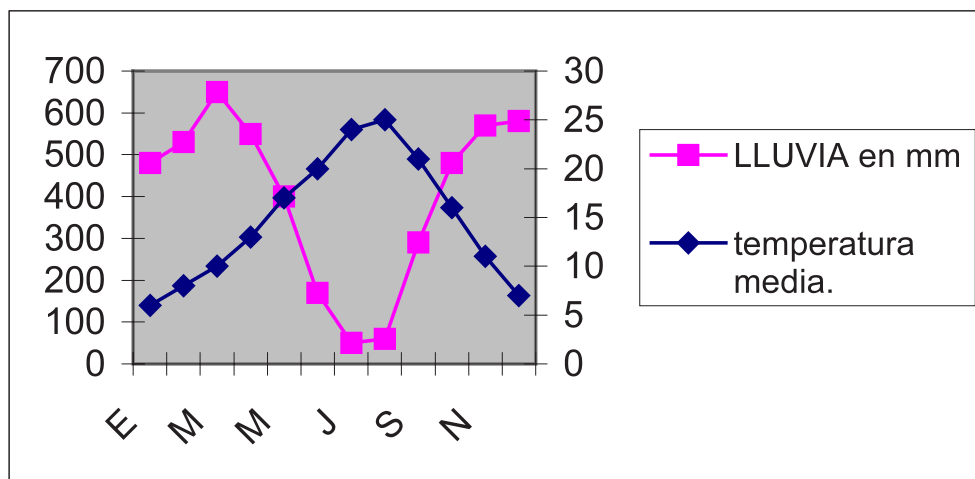


Fig. V.4. Gráfica de Precipitaciones y Temperaturas en Granada.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

2. ESTUDIO DEL BIOTOPO

OBJETIVOS

- Determinar las características abióticas del ecosistema.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Manejo de instrumental de laboratorio y técnicas de analítica de suelo y agua.
- Concepto de ecosistema.
- Nociones básicas de flora y fauna. Clasificación animal y vegetal.

MATERIALES NECESARIOS

- Kits de analítica de parámetros del agua (nitratos, fosfatos, detergentes, etc.)
- Equipo de análisis de suelos (reactivos de analítica, tamices de 2 mm).
- Instrumental de laboratorio: buretas, pipetas, tubos de ensayo, matraces, probetas, pinzas, papel de filtro, pH-chímetro, higrómetro, balanza, bandejas y recipientes abiertos.
- Microscopios y estereomicroscopios.
- Claves de identificación de invertebrados.
- Cinta métrica.
- Cuerdas.
- Termómetros de suelo y de Tª ambiente.
- Lápices de colores y bloc de notas.
- Botas de agua.
- Malla enganchada a marco de madera de 1*50 cm.

INTRODUCCIÓN

Analizaremos en este apartado los elementos abióticos del ecosistema, es decir, el soporte sobre el que se va a dar la biodiversidad y las características biológicas de la zona. Estudiaremos los parámetros físico-químicos del agua y del suelo. Estos datos, junto a la descripción de las características geológicas del lugar del apartado anterior, constituyen EL BIOTOPO del bosque ripario objeto de estudio.

DESARROLLO

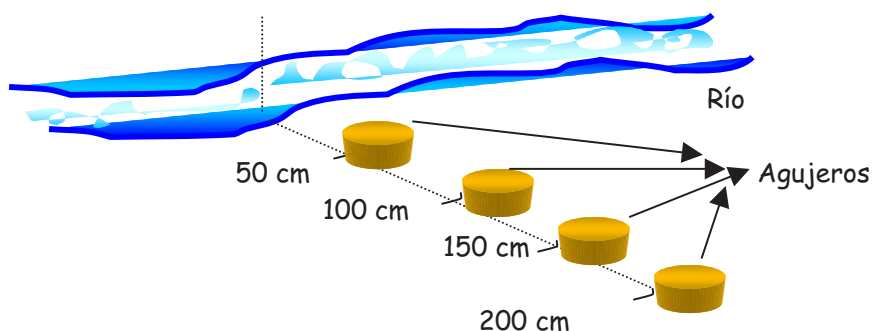
A) Estudio de los factores edáficos. Parámetros físico-químicos del suelo

Parámetros Físicos (mediciones hechas en el mes de Marzo):

- En primer lugar haremos un análisis de la humedad (capa freática) y su zonación. Para ello abriremos agujeros a distintas distancias respecto a la orilla del río y anotaremos la profundidad a la que aparece el agua (ver figura siguiente):



Estudiando un ecosistema: "El bosque ripario"



- Con los datos obtenidos iremos completando la siguiente tabla:

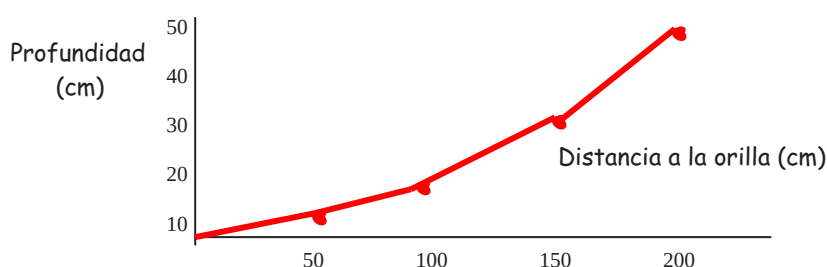


Fig. V.5. Profundidad a la que aparece el agua.

- Los datos obtenidos se han tomado el punto de muestreo: 100 m antes del puente del Rey Chico.
- Además mediremos con el higrómetro la humedad del aire en los puntos D y G (Fig. V.6) a las mismas horas de toma de temperaturas, obteniendo una media del 80% de humedad en el punto D y 30% en el G.
- Con estos datos podemos concluir que la vegetación que vive a la orilla del cauce estará adaptada a esta humedad edáfica y la necesitará en menor proporción a medida que nos alejamos de la orilla, es decir, habrá una zonación de las plantas respecto al cauce del agua. (Relacionaremos esto con el siguiente apartado del estudio de la biocenosis).
- Igualmente haremos un estudio de la evolución de la temperatura en distintos puntos (ver Fig.V.6). Ello nos va a permitir extraer conclusiones sobre el efecto "amortiguador" del agua y de la vegetación.

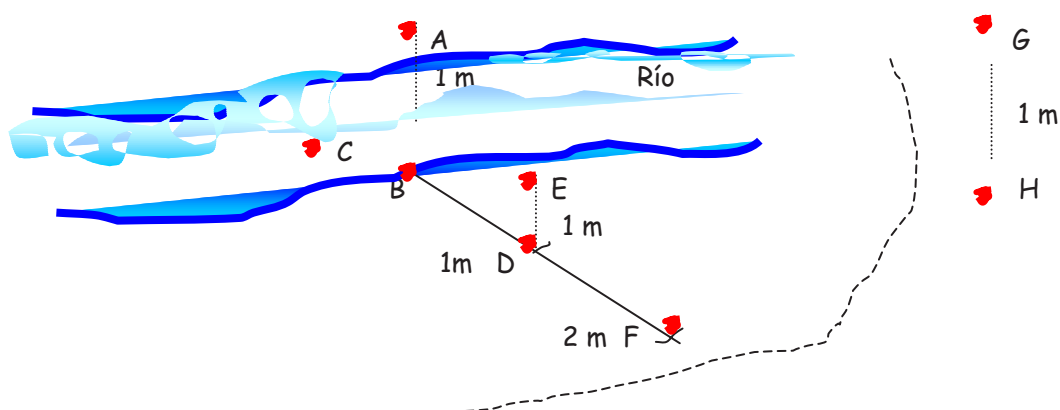


Fig. V.6. Puntos de muestreo de la temperatura.



Estudiando un ecosistema: "El bosque ripario"

Toma de Tª, puntos dentro del ecosistema "Bosque ripario":

- Punto C: parte central del caudal del río.
- Punto B: orilla, límite de contacto entre el agua y el suelo.
- Punto D: a 1 m de la orilla.
- Punto E: a 1 m del suelo, en la vertical sobre el punto D.
- Punto F: a 2 m de la orilla.
- Punto A: a 1 m del suelo de la orilla, en la vertical sobre el punto B.

Puntos fuera del ecosistema:

- Punto H: en el suelo, junto al puente del Rey Chico.
- Punto G: a 1 m del suelo, en la vertical sobre el punto H.

- Para la toma de temperatura hincaremos el termómetro de suelo en cada uno de los puntos señalados (B, C, D, F y H) y colgaremos en el aire los termómetros de aire en los puntos indicados en la vertical (A, E y G). La medida la haremos cada media hora:

Horas/Temperatura	Punto A	Punto B	Punto C	Punto D	Punto E	Punto F	Punto G	Punto H
9,15 horas	8,5	12,6	12,5	11	8,5	11,5	15,5	10
9,45 horas	7,5	10	12	11	8	11,5	15	10,5
10,15 horas	8	10	12	11	8	11,5	15	11
10,45 horas	10	11	13	11	9	11,5	14	12
11,15 horas	10	11	13	11	10	11,8	13,5	12
11,45 horas	11	12	12,9	11,7	10	12	22,5	21,5
12,15 horas	13	12,5	13	12	10	12,3	35	20
12,45 horas	13	12,6	13	12	12,1	12,3	36	20,5

- Llevando los datos a una gráfica:

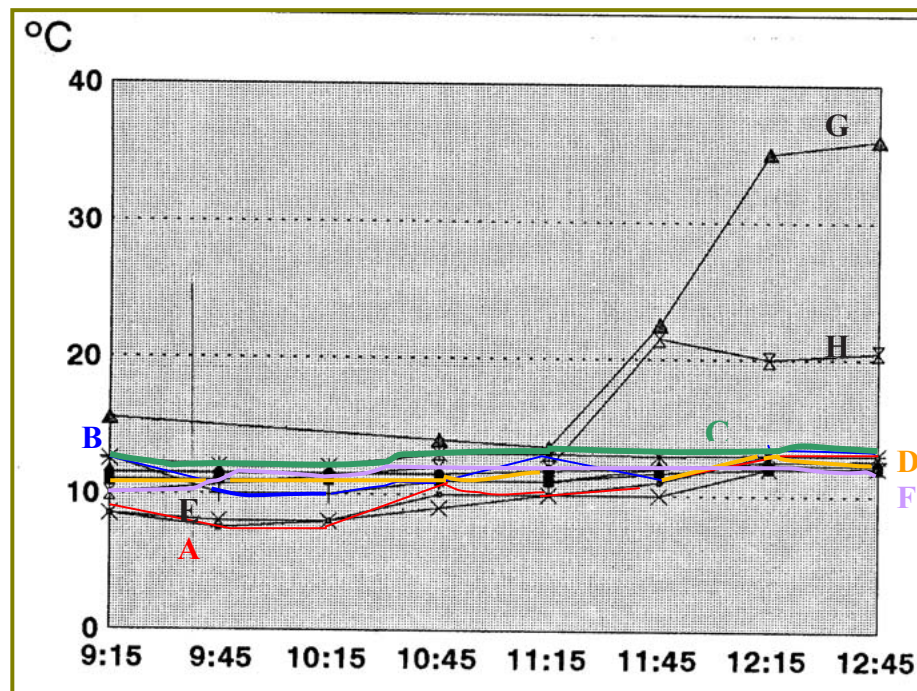


Fig. V.7. Gráfica de temperaturas.



- Las conclusiones que podemos obtener del muestreo realizado de la temperatura son las siguientes:
 - El agua se calienta y enfría en menor medida que el suelo y el aire, por lo que amortigua oscilaciones acusadas de temperatura. El punto C sufre pocas oscilaciones. Igual ocurre con el que está en la orilla, punto B, en el que vemos una constancia de temperaturas. En cambio la temperatura en el aire encima justo del límite del agua y la tierra (punto A) está sujeto a una variabilidad mayor. Esto demuestra el efecto de "suavización" que ejerce el sistema suelo-agua sobre la temperatura.
 - Los puntos de muestreo fuera del ambiente del bosque (G y H) presentan oscilaciones de Tª mucho mayor (incluso el doble de la inicial). También aquí se aprecia que el aire tiene variaciones mucho mayores que el suelo, donde se ve cierto efecto de suavización. El bosque de ribera, por tanto, consigue un "microclima" interno respecto a las condiciones más extremas del exterior.
- Para el estudio del pH utilizaremos un pH-chímetro y tomaremos la referencia numérica. En nuestro caso nos da un valor de 9. Esto significa que estamos en un suelo básico, de carácter alcalino, con altos contenidos en sodio y bajos contenidos en sales neutras. Esto trae como consecuencia un suelo con alto grado de saturación, poco apto para la agricultura y mal drenado. El contenido de saturación viene dado por:

$$\%V = S/T \times 100$$

Siendo V=grado de saturación
T= capacidad de cambio del suelo
S= cationes alcalinos y alcalinotérreos

- Para la textura del suelo seguiremos el método semicuantitativo de Tames:
- Extraemos una muestra de suelo (en unos 30 cm de profundidad) de la ribera del río. Sustraemos los grumos más gruesos. Pesamos 10 gramos y le añadimos agua hasta alcanzar el "punto de adherencia" (que no se pegue a la mano). Comprobaremos si podemos formar filamentos de 3 mm de diámetro y de unos 10 cm de longitud. En caso afirmativo veremos si se pueden hacer anillos con ellos. A continuación comprobaremos si se hacen fideos de 1 mm de diámetro.



Fig. V.8.

- Con los resultados obtenidos clasificamos el suelo en base a la textura según los siguientes criterios:
 - Suelos arenosos: no se pueden hacer los fideos de 3 mm de diámetro. Tienen menos del 20% de arcilla.
 - Suelos areno-limosos y limo-arenosos: se pueden hacer los filamentos de 3 mm, pero no los de 1 mm, los filamentos de 3 mm se rompen al formar el anillo. Tienen entre 20-25% de limo más arcilla.
 - Suelos limosos: se forman filamentos de 3 mm y de 1 mm. Los de 3 mm se rompen al formar el anillo. Tienen entre el 25-35% de limo más arcilla.
 - Suelos arcillosos: con ellos es posible hacer los filamentos de 3 mm y 1 mm, y los anillos no se resquebrajan. Tienen más del 60% de arcilla.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

- Con éste método nuestro suelo presenta una textura arenosa, con menos del 20% de arcilla.

Parámetros Químicos (mediciones hechas en el mes de Marzo):

- Aplicamos los reactivos y obtenemos los siguientes valores:

Potasio: concentración menor de 60 ppm

Nitratos: alta, 25 ppm

Fósforo: media-alta, 25-50 ppm

Cloruros: baja, menor de 60 ppm

Amoníaco: alta, mayor de 80 ppm

Calcio: alta, 1600 ppm

Sulfatos: muy baja: menos de 60 ppm

Discusión de resultados: en general podemos decir que estamos frente a un suelo fértil, con concentraciones equilibradas de los nutrientes, sin trazos de salinización. Los resultados elevados de nitratos y fósforo puede deberse a los aportes de abonos en los cultivos cercanos, eutrofizando la zona. Respecto a los valores altos del amonio pueden deberse a los vertidos de aguas residuales urbanas y darros (río arriba hay vaquerías, y las aguas de las viviendas no están aún canalizadas hacia el alcantarillado, por lo que sus vertidos al cauce del Darro incrementan la concentración de amonio).

No obstante, las concentraciones de amonio tienden a fluctuar en el suelo por la acción de los microorganismos, que lo transforman en nitratos y nitritos. Si detectamos una permanencia en el suelo puede ser por aportes excesivos de nutrientes y es indicativo de una mala estructuración del suelo.

B) Estudio de los parámetros físico-químicos e índice biótico del agua

Parámetros Físicos (mediciones hechas en el mes de Marzo):

- Utilizamos el ph-chímetro para el pH, el valor obtenido es de 9, es decir estamos frente a un agua básica, típica de regiones con sustrato calizo y poco piscícola.
- La variación de la temperatura se puede ver en la gráfica de la Fig.V.6, Punto C (ya comentado en el punto anterior).
- Respecto al color y olor, el agua presenta cierta coloración verdosa debido a las algas microscópicas y por atravesar un macizo calcáreo (Sierra de Huétor). No desprende un olor desagradable, salvo en algún punto muy cercano a las casas próximas a la ribera y que vierten los darros al caudal.

Parámetros Químicos (mediciones hechas en el mes de Marzo):

- Oxidabilidad al permanganato: 53,3 mg O₂/l H₂O
- Carbonatos: 12 mg/l
- Bicarbonatos: 292,5 mg/l
- Calcio: 48 mg/l
- Magnesio: 19,2 mg/l
- Dureza total: 129,4 mg/l (12,9°F)
- Cloro: no se detecta la presencia de ión Cl libre
- Detergentes aniónicos: no se detecta la presencia de tensioactivos
- Cloruros: 10-20 mg/l
- Sulfatos: menor de 20 mg/l
- Fosfatos: no se detectan
- Ión amonio: no se detecta



Fig. V.9. Analizando el agua.



Discusión de resultados:

- Estamos frente a un agua algo más dura que la del uso doméstico en Granada capital, ello está relacionado con el hecho de que el río nace y atraviesa materiales calizos.
- El que no exista cloro libre indica que no hemos detectado vertidos procedentes del uso doméstico, al menos durante el tiempo de muestreo. El agua potable lleva cloro libre debido al proceso de desinfección/potabilización, pero este elemento no lo encontramos libre en las aguas naturales.
- Tanto el Mg como el Ca contribuyen a la dureza de las aguas. El primero interviene en el funcionamiento de ciertos enzimas, y ambos son constituyentes de los huesos en vertebrados.
- El resto de parámetros están dentro de una situación "normal" para este tipo de aguas.

Índice Biótico del agua. Índice de contaminación (muestreo en el mes de Marzo):

- Este método zoológico está fundamentado en el análisis global de la macrofauna béntica (invertebrados acuáticos en torno a los 2 mm). Sólo nos remitimos a los taxones que se dan en la tabla adjunta. Las muestras se recolectan en tres tomas en aguas quietas y tres en aguas corrientes, y en distintos puntos del río (nosotros hemos hecho sólo una toma para reducir el daño ecológico -aunque es mínimo-). Utilizaremos una red como la de la Fig.V.11, con ella barreremos un metro de fondo de río y analizaremos los animales encontrados.

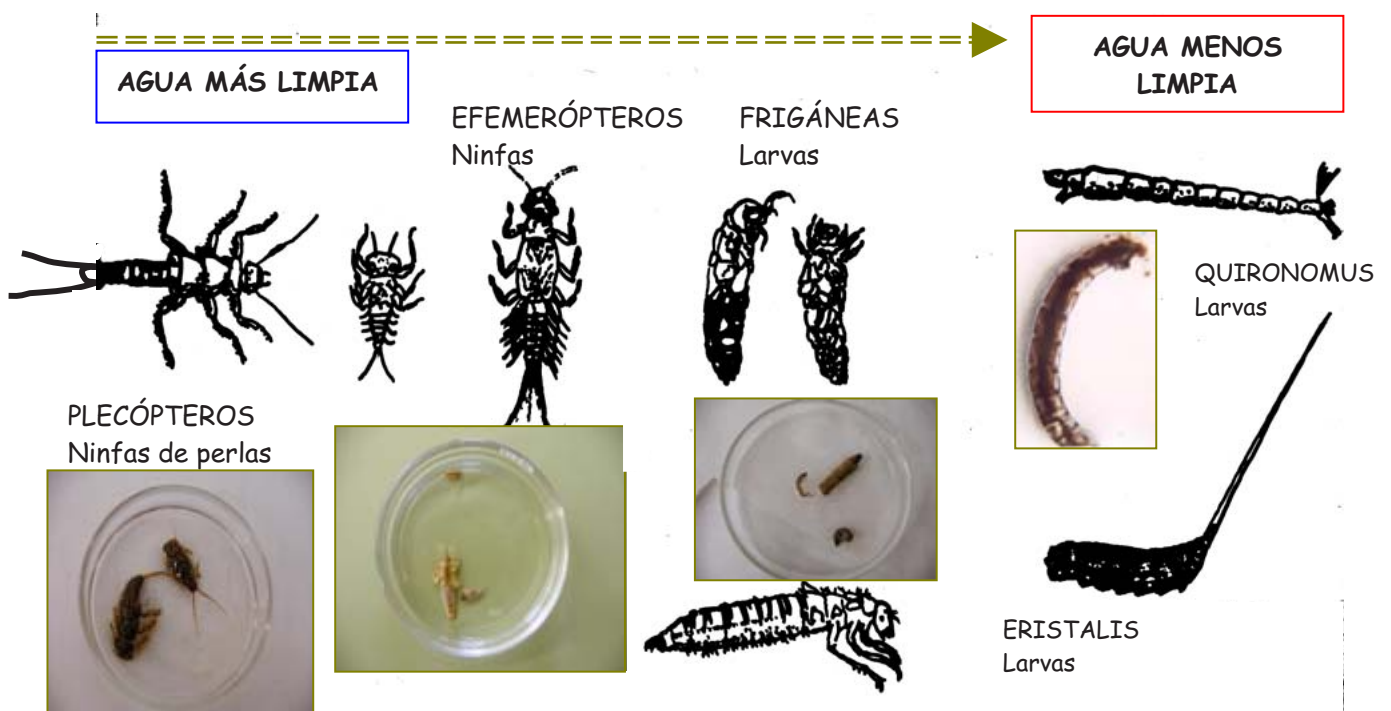


Fig. V.10

- Los macroinvertebrados son indicadores de la calidad del agua, en la Fig.V.10 se refleja una gradación de aguas más limpias a menos limpias según la fauna béntica.
- Una vez que hemos clasificado las distintas especies aplicaremos los valores de la tabla.



Fig. V.11. Muestreando el río para cálculo del índice Biótico.

- En nuestro caso obtuvimos los siguientes resultados (para un muestreo en lecho más arenoso mezclado con lecho más fangoso. Ambos realizados a la altura del Palacio de los Cordova, antes del Puente del Rey Chico):
 - 10 Efímeras (no Heptagenidae)
 - 1 Molusco, 1 Odonato
 - 11 Quironómidos
 - 5 Larvas de dípteros
 - 1 Hemíptero

- Mirando nuestra tabla nos ubicaremos en la columna de + de 16 unidades sistémicas, y como hay más de una efímera nos ubicaremos en el grupo faunístico nº3 (Ancílidos, Efemerópteros -salvo Heptagénidos-).
- El resultado numérico es I.B. = 8.
- Para calcular el Índice de Contaminación aplicaremos la fórmula $I.C. = 10 - I.B.$, con lo que nos quedaría $I.C. = 10 - 8 = 2$. Consultando las tablas vemos que nos da una calidad del agua ACEPTABLE, representaríamos este tramo bajo del río con el color verde y símbolo ++++++. La contaminación está presente. (Nota: hay que hacer notar un periodo de lluvias acusado antes del muestreo, que han podido ir "Limpiando" una contaminación más acusada).



Fig. V.12. Odonatos.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

Nº total de Unidades Sistémicas/Índice Biótico

Grupos Faunísticos		0-1	2-5	6-10	11-15	16 y +
Plecópteros	+ 1 unidad	-	7	8	9	10
Heptagénidos (Efemerópteros)	1 sola unidad	5	6	7	8	9
Tricópteros con vainas	+ 1 unidad	5	6	7	8	9
	1 sola unidad	4	5	6	7	8
Ancílicos	+ de 2 unid.	4	5	6	7	8
Efemerópteros, salvo Heptagénidos	2 o menos unidades	3	4	5	6	7
Aphelocherius, Odonatos o Gammáridos o Moluscos (salvo Esféricos)	Todas las demás unid. anteriores ausentes	3	4	5	6	7
Asellus o Hirudinos o Esféricos o Hemípteros (salvo Aphelocherius)	Todas las demás unid. anteriores ausentes	2	3	4	5	-
Tubificidos o Quironómidos	Ausentes las anteriores	1	2	3	-	-
Eristalinos (Sírfidos)	Ausentes las anteriores	0	1	2	-	-

Tabla estándar para cálculo de Índice Biótico.

Índice de Contaminación	Calidad del agua	Contaminación	Color	Símbolo
I.C. < 0 = 1	Buena	-----	Azul	-----
I.C. < 0 = 3	Aceptable	Presente	Verde	+++++
I.C. < 0 = 5	Dudosa	Notable	Amarillo	-----
I.C. < 0 = 7	Crítica	Importante	Rojo	●●●●●
I.C. > 7	Peligrosa	Muy importante	Negro	■ ■ ■ ■ ■

Tabla para cálculo de índice de Contaminación.

OBSERVACIONES

- Para el muestreo conviene ir removiendo con los pies el fondo a medida que se pasa la malla. Devolveremos al río los ejemplares estudiados.



3. ESTUDIO DE LA BIOCENOSIS

OBJETIVOS

- Analizar la flora y la fauna del lugar.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Clasificación animal y vegetal. Manejo de claves y guías de campo.
- Flora y fauna autóctonas.

MATERIALES NECESARIOS

- Aparato Berlese (estudio de la fauna de la hojarasca).
- Microscopios y estereomicroscopios.
- Bandejas.
- Equipos de disección (pinzas, lancetas, agujas enmangadas, tijeras, etc.).
- Tarros de cristal.
- Claves de identificación y guías de campo de flora y fauna.
- Prensa para plantas.
- Papel secante.

INTRODUCCIÓN

Una vez analizados los elementos abióticos estudiaremos en este apartado la biodiversidad, la flora y la fauna. Para ello intentaremos ir más allá de "lo visible", de los grandes animales y plantas vistosas, nos adentraremos también en el mundo de lo microscópico para descubrir otras formas, indispensables para el equilibrio del ecosistema.

DESARROLLO

A) Estudio de la flora: estratos e índice de dominancia

- La formación de ribera (o bosque de galería, o ripario) comprende formaciones de muy diversa índole, repartidas en tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo, que dependen del aporte del curso de agua, por eso se la denomina **ACLIMÁTICA** o **EDAFOHIGRÓFILA**. El nivel freático de estas franjas es muy elevado durante todo el año. Son zonas de una alta productividad y de un "microclima" fresco y húmedo. Las especies vegetales encontradas se caracterizan por presentar un crecimiento rápido, de fácil reproducción (ver "estaquillado", Capítulo II) y velocidad de germinación. Las especies autóctonas suelen ir acompañadas de otras introducidas, como la Robinia o el Ailantus. La vegetación riparia es de hoja caducifolia, además presenta una **ZONACIÓN** respecto al curso de agua:
- En primer lugar la banda de Sauces (Sáliz) -y en zonas más silíceas de Alisos (Alnus)-, que suele estar acompañada de juncos, carrizos, equisetos... Los sauces necesitan de gran humedad y están adaptados a los fenómenos de crecida del río y de abrasión (tallos flexibles).
- Un poco más separado del agua la banda de choperas/alamedas (Populus), fresnedas (Fraxinus) y olmedas (Ulmus). Suelen formar bosques densos (estrato arbóreo) en su estado natural y presentan varios estratos bien formados. En el estrato arbustivo destacan por su abundancia la zarzamora (*Rubus ulmisfolius*), el majuelo (*Crataegus monogyna*) y otros rosales como el escaramujo, también se pueden dar algunos Salís, como *S. Angustifolia*. En el estrato herbáceo encontramos muchas gramíneas, como el Gén. *Carex*. Por último en el estrato de trepadoras destacan la Rubia, la nueza (*Bryonia dioica*), Clemátide, etc.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

- El río que nos ocupa supone uno de los tramos de la cuenca del Genil que ha conservado algo de su vegetación potencial, presentándola con cierta regularidad a lo largo de su recorrido, incluso en su entrada a la ciudad de Granada, aquí forma un trozo de naturaleza que se introduce en la urbe. Posee una alta densidad y variedad de vegetación y un caudal permanente durante todo el año.
- Si hacemos el perfil de la cuenca obtenemos la siguiente gráfica:

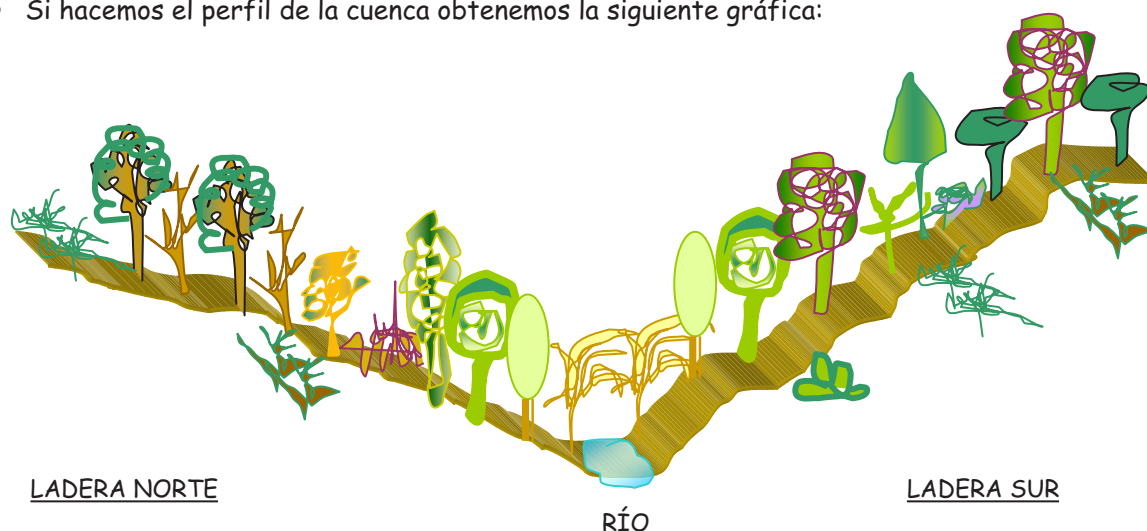
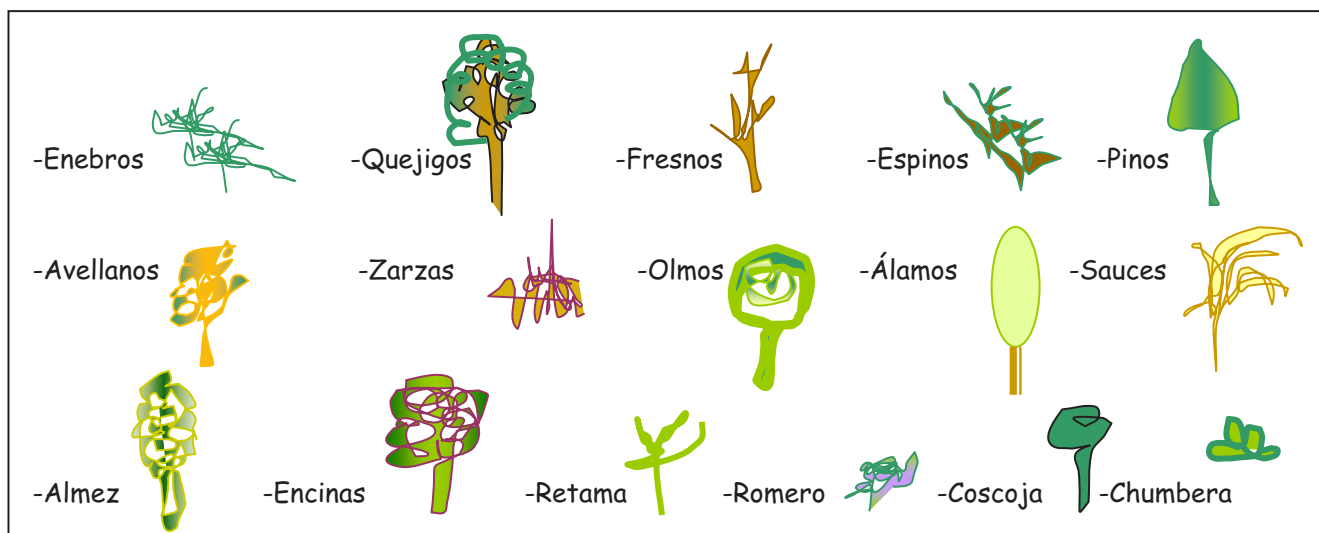


Fig. V.13. Perfil del río Darro y vegetación.

Lectura;



Flora microscópica del agua:

- Se han detectado algas Diatomeas, Cladophora (formadora de tobas), Cianofíceas (algas verde-azuladas) y clorofíceas (filamentosas y unicelulares).

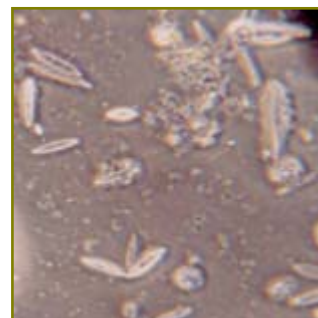


Fig. V.14. Algas Diatomeas del río Darro.



DOMINANCIA DE ESPECIES VEGETALES

Río	ARBOREO	ARBUSTIVO	HERBACEO	MUSCINAL
ÍNDICE DOMINANCIA	Populus alba (n) 4 Platanus hispanica (n) 2 Ligustrum vulgare (n) 2 Avellano (n) 2 Ailanthus (n) 1 Salix (n) 2	saúco (n). 3 Zarzas(n) 4 Laurel (n) 3 Palmera real(n) + Cordyline australis(n) 1 Bambú (n) 1 Aladierno(n) 1 Durillo (n) 2 Yuca (n) 1	Enredaderas varias (n)+ Cola caballo (n) 2 Lechuga silvestre(n) 3 Geranios(n) 4 Gramíneas(n) 2 Apio silvestre(n) 3 Hierba verruguera (n) 3 Flor del pato (n) 1 Acanto (n) + Hiedra (n) 2 Ballota (n) 1 Malva (n) 1 Ombligo de Venus (n) 2 Parietaria (n) 2 Verdolaga (n) 1	Musgo (n) 4 Hepáticas (n) Liquen Lecanora (n) 1 Liquen Xantoria (n) 1 Setas Rojas (n) + Setas orejonas(n) 1 Setas beige (n) 1
SP DOMINANTE	Populus	Zarza	Geranios	Musgo

(Índice de dominancia estudiado por el alumnado en el transepto entre el río y la Dehesa, en el inicio del camino de la fuente del Avellano).

INDICE DOMINANCIA (Braun) (n)

+. Rarezas

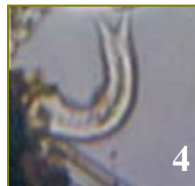
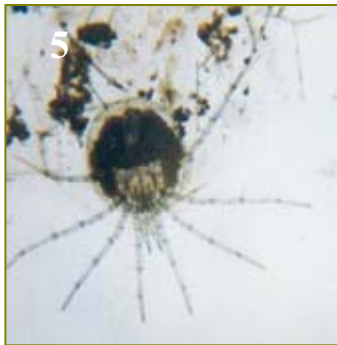
- Débil recubrimiento
- Al menos 1/20 de recubrimiento de la superficie total
- Entre 1/4 y 1/2 " " " "
- Entre 1/2 y 3/4 " " " "



Estudiando un ecosistema: "El bosque ripario"

B) Estudio de la fauna

- Para ello muestreamos el agua, la hojarasca y rastreamos las huellas y señales.
- **Agua:** Los animales encontrados (además de los ya descritos en el cálculo del Índice biótico y algunos Protozoos) son:



- 1.- Larva de mosquito
- 2.- Larvas de moscas (Dípteros) y Nepa (Hemíptero)
- 3 y 4.- Rotíferos
- 5.- Hidrácnido

Fig.V.15. Microfauna del agua.

- **Hojarasca:** Para su análisis hemos utilizado el aparato Berlese (un embudo con una luz cenital, ver figura).
- La muestra de hojarasca se deposita sobre el embudo, debajo del foco de luz, los animales de este hábitat irán emigrando hacia la parte basal, pues están adaptados a la oscuridad.
- Los animales son recogidos en un recipiente o en una malla, desde donde son llevados a la lupa binocular (estereomicroscopio) para su clasificación.



Fig. V.16.



Fig. V.17. Clasificando la fauna de la hojarasca.



-La siguiente figura refleja los animales detectados en la hojarasca (el tamaño no está proporcionado):

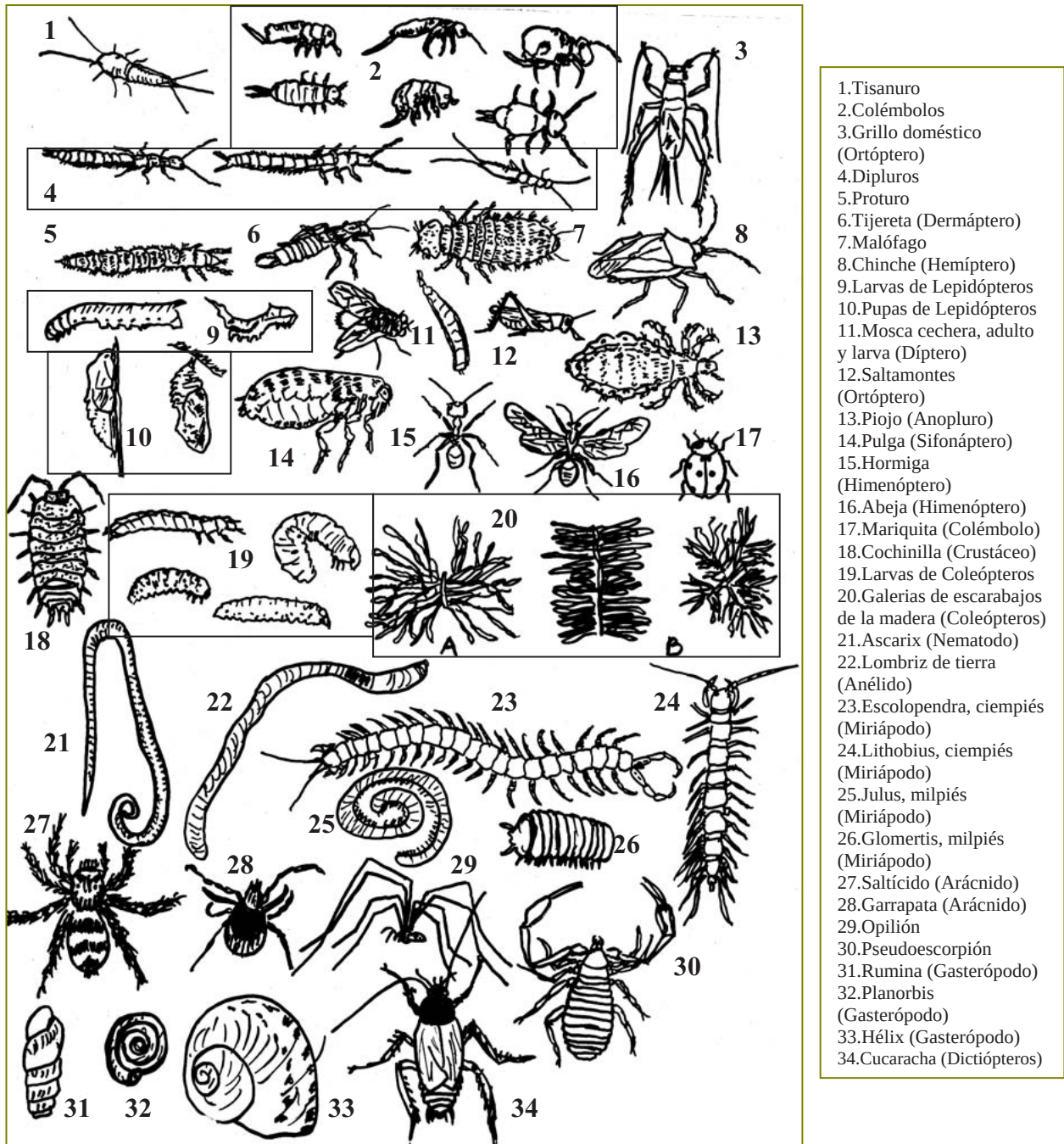


Fig. V. 18. Animales encontrados en la hojarasca.

- Las adaptaciones que observamos de la fauna de la hojarasca son: pequeño tamaño, algunos están despigmentados, otros han perdido la capacidad de visión. A veces se observa en algunos géneros cutículas finas, no muy gruesas. Respecto a la alimentación se han detectado todo tipo de niveles, así encontramos parásitos de plantas y de animales, descomponedores de la materia, herbívoros, carnívoros y predadores. Todo un "microecosistema" dependiente del humus y de la vegetación en descomposición.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

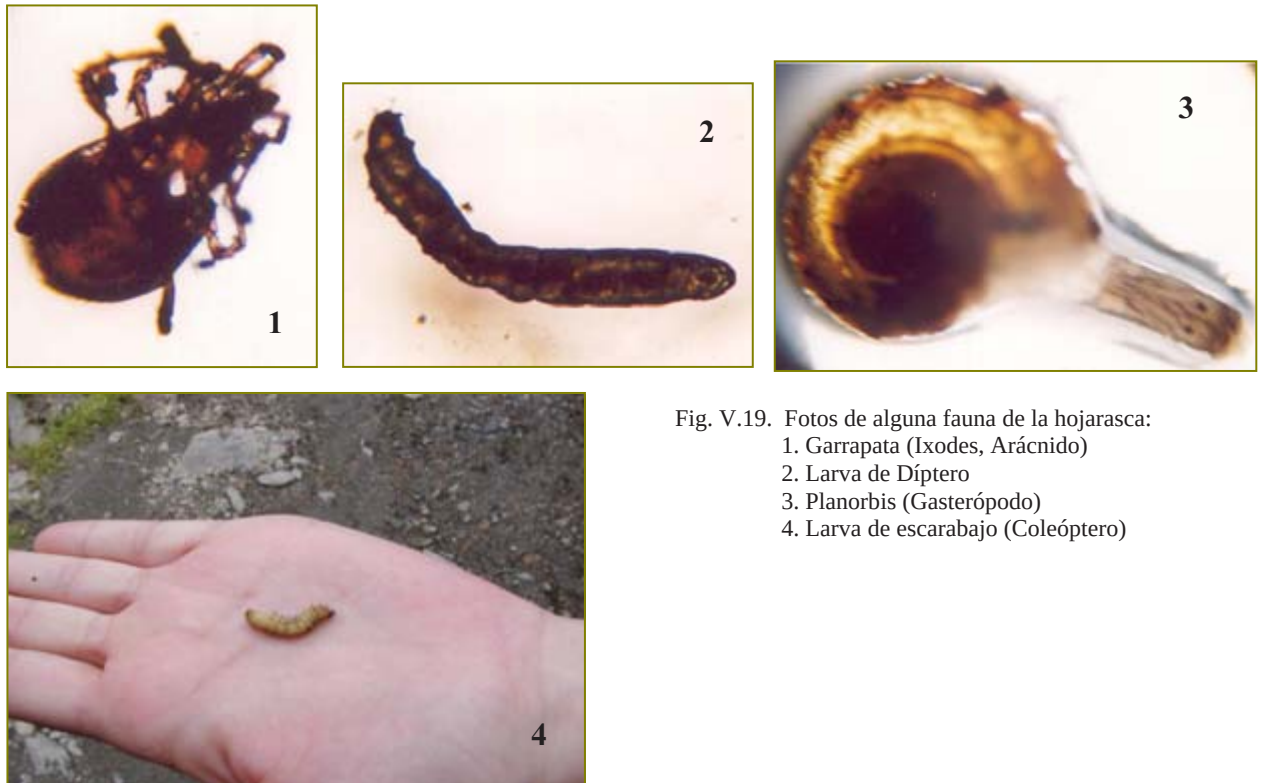


Fig. V.19. Fotos de alguna fauna de la hojarasca:

1. Garrapata (Ixodes, Arácnido)
2. Larva de Díptero
3. Planorbis (Gasterópodo)
4. Larva de escarabajo (Coleóptero)

Fauna del bosque:

1. Huellas y señales:

- madriguera de tejón
- madriguera de topo
- madriguera de rata
- madriguera de ratón de campo
- madriguera de comadreja
- huellas de perro
- huellas de gato
- huellas de lavandera
- hormigueros
- telas de arañas
- fruto roídos por ardillas, picogordo, ratón y rata
- Excrementos de estornino
- Excrementos de garduña
- Excrementos de perro
- Excrementos humanos
- Excrementos de vaca
- Excrementos de petirrojo
- Huevos de reptil (lagartija)
- Señales de escarabajos en las cortezas
- Señales de termitas en las cortezas
- Agallas de hemípteros

- Pulgones
- Nido de mirlo
- Termiteros

2. Avistamientos:

- Petirrojo
- Cernícalo primilla
- Mosquitero común
- Pinzón común
- Gorrión molinero
- Gorrión común
- Mirlo
- Carbonero común
- Lavandera común
- Lavandera cascadeña
- Verdecillo
- Curruca capirotada
- Urraca
- Herrerillo
- Paloma domestica
- Ardilla
- Lepidoptero (Vanessa)
- Moscas
- Mosquitos



C) Dinámica del ecosistema. Red trófica y sucesión ecológica

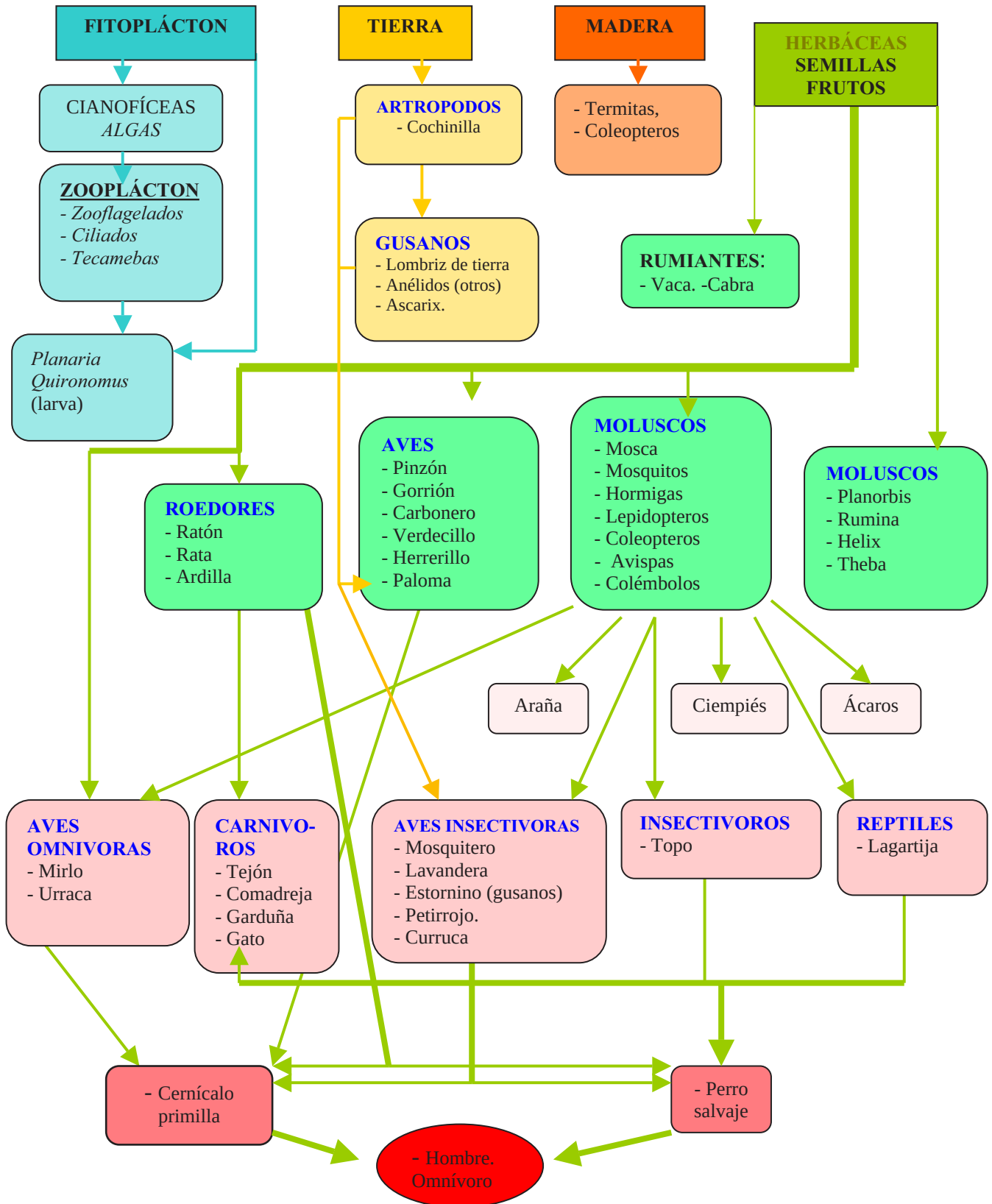


Fig. V.20. Red trófica elaborada por el curso.



Del análisis de flora y fauna podemos deducir que nuestra zona de estudio guarda algunas trazas de la vegetación potencial, pero con secuelas y degradación por los usos que se han hecho del suelo (agricultura especialmente) y la expansión de la urbe. Sería posible una regeneración del ecosistema siguiendo las pautas que marca el mismo Plan Forestal Andaluz (ver apartado V.4: Conclusiones y propuestas de mejora).

La SUCESIÓN se refiere a ecosistemas exentos de influencias humanas y revela una tendencia natural a la consolidación de ecosistemas de alta madurez a partir de sistemas inmaduros.

La asíntota hacia la cual tiende un ecosistema, la etapa de mayor madurez de una sucesión dada, se denomina clímax y su característica básica es la estabilidad en el tiempo (mientras las condiciones del medio sean las mismas).

Un aumento de madurez del sistema se traduce en una ampliación de las posibilidades de vida.

Un ecosistema maduro permite un aumento de especies (biodiversidad), de funciones ecológicas y de grado de especialización de los organismos que lo componen (organismos "estrategas de la K", formadores de poblaciones controladas).

Los sistemas inmaduros, en cambio, se caracterizan por una mayor simplicidad tanto en su composición en especies (menor diversidad) como en las relaciones que entre ellas se establecen (organismos estrategas de la r).

La madurez está directamente relacionada con la estabilidad e inversamente con la explotación.

En nuestra comarca -Granada y alrededores-, las zonas de máxima madurez se localizan en relieves pronunciados, formados por rocas duras como son las cumbres de las diversas sierras que bordean la depresión, son estos los lugares más inhóspitos y de explotación menos rentable, donde se localizan las mayores masas de vegetación autóctona, ecosistemas más próximos al clímax.

La vega en cambio se corresponde con los suelos en alta producción, paisaje más simplificado y humanizado. Aquí la vegetación natural es prácticamente inexistente, quedando reducida a algún soto ribereño y a escuálidos setos entre parcelas y acequias.

Nuestra zona de estudio está a caballo entre ambas modalidades. Localizada en formación de pie de monte de conglomerados, primeras estribaciones serranas, podríamos considerarla como una zona de madurez intermedia y constituida a su vez, disminuyendo la escala, por un mosaico de terrenos de madurez variable: los fondos del valle del Darro, con suelo de vega, son los más explotados a base de cultivos de regadío y huerta, que han eliminado en parte la vegetación natural (si exceptuamos el castigado soto que en algunos tramos presenta el río Darro y algunos setos contiguos a caminos o huertas, siendo la zona que presenta mayor asentamiento de viviendas).

Los valores ecológicos se concentran en las zonas de mayor pendiente, menos adaptadas para las labores, donde crece la vegetación espontánea (matorrales más o menos altos, con alguna cobertura de encinas o sin ella).

La importancia del mantenimiento de este tipo de paisaje se justifica en términos de conservar unos mínimos ecológicos dentro del sistema formado por unos suelos puestos en producción agrícola y otros en producción ecológica (mantenimiento de una reserva genética de flora y fauna y una dinámica natural) buscando un equilibrio adecuado entre usos (simplificación) y conservación (madurez).



D) La historia y el paisaje

El nombre de río Darro procede de "Dauro", "Dat-Aurum", en alusión a las pepitas de oro que tanto romanos como árabes encontraban en su lecho. Es un río íntimamente ligado al nacimiento de la ciudad primitiva (Iliberris) y a los posteriores asentamientos árabes. De su cauce se cogía el agua de abastecimiento a la Alhambra y el Generalife, así mismo abastecía a parte de la medina.

En Granada un recorrido muy usado antiguamente para esparcimiento y de paseo era la Carrera del Darro hasta la Fuente del Avellano. Numerosos puentes enlazan una y otra ladera de los que podemos destacar el puente del Cadí, de la época zirí (ver itinerarios urbanos, Capítulo IV.1.2). Este paseo está acompañado por numerosas casas palaciegas, cármenes, iglesias mudéjares, casas moriscas y un paisaje muy contrastado por las tonalidades de la vegetación, la Alhambra y el Generalife, dos monumentos nazaritas emblemáticos de nuestra ciudad. Este era el antiguo camino hacia Guadix y también al cementerio (a través de la Cuesta de los Chinos). Tras el último puente, el del Rey Chico o Aljibillo, el camino serpentea hasta la Fuente del Avellano. En realidad había tres fuentes: Avellano, Agrilla y la de la Salud, a las que se les reconocían propiedades minero-medicinales. A la Fuente del Avellano los árabes la denominaban "Fuente de las Lágrimas" a donde venían a desechar todas las dolencias. Al calor de las propiedades curativas del agua surge la figura del "aguador", que era el que vendía el agua a lo largo de toda la senda, y la transportaba en burro o sobre los hombros.

En la explanada que hay junto a la fuente tenía su sitio de encuentro en el siglo XIX la tertulia literaria "La Cofradía del Avellano", liderada por el escritor y filósofo granadino Ganivet.

Hasta principios del siglo XIX no hubo una intervención humana acusada, pero a partir de ese momento comienza un proceso que se va acelerando en el siglo XX. El río se entuba a su entrada a Plaza Nueva; por otro lado, se modifica la propiedad privada por el sistema de subdivisión por herencia y por la compra-venta acelerada en los primeros años del siglo XX, la consecuencia es la división de las parcelas en varios propietarios, que darán distintos usos. Así distinguimos:

- Usos del curso alto: agrícola y ganadero, minero-industrial (canteras, madera), doméstico y de esparcimiento (P. Natural de la Sierra de Huétor).
- Usos del curso medio: agrícola y abastecimiento a casas de recreo.
- Usos del curso bajo (en el que se ubica nuestro estudio): agrícola, doméstico y lúdico.

El uso más acusado a lo largo de toda la cuenca es el agrícola. Testimonio de ello dan buena cuenta varias acequias asociadas al Darro (entre las que se encuentra la Acequia Real, de abastecimiento a la Alhambra y el Generalife).

Como consecuencia de dichos usos el paisaje de este entorno se ha transformado mucho en las últimas décadas (habría que añadir el impacto visual del polémico edificio del Rey Chico). El paisaje lo podemos entender como un conjunto de "valores objetivos" (los descritos en los apartados anteriores) que son percibidos de forma "subjetiva". En el paisaje que nos ocupa ha habido transformación y pérdida de valores naturales y paisajísticos, tendencia algo frenada por la declaración de Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife.

En definitiva, la zona de estudio presenta valores históricos y sentimentales para la ciudad de Granada, de la que forma parte indisoluble de su paisaje.



4. OBTENEMOS CONCLUSIONES. HACEMOS PROPUESTAS DE MEJORA Y PLANTEAMOS UN ITINERARIO EN EL ENTORNO ESTUDIADO

OBJETIVOS

- Evaluar los resultados para obtener conclusiones y una visión de conjunto de la zona estudiada.
- Hacer propuestas de mejora.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Todo el estudio realizado sobre el ecosistema ripario y Anexo V.I.
- Los conocimientos descritos en los apartados anteriores de éste capítulo.

MATERIALES NECESARIOS

- El estudio previo.
- Bibliografía sobre la zona.
- Lápices de distintos colores y bloc de notas.

INTRODUCCIÓN

Nuestro estudio quedaría incompleto si no extraemos conclusiones de lo analizado “por partes”. Pretendemos con esta actividad final cumplir objetivos de evaluación que hagan poner en juego nuestra capacidad crítica. Ello nos llevará a una mayor implicación, a un “sentirnos parte” de nuestro medio cercano y de nuestro paisaje.

DESARROLLO. Conclusiones

- El río Darro presenta las características descritas para los bosques de galería o riparios. Tiene un gran interés ecológico, pues se comporta como una auténtica isla biogeográfica, que da cobijo a multitud de especies vegetales escasas (o raras) que necesitan de la humedad, y que ofrecen un hábitat perfecto a muchas especies animales que buscan refugio en este entorno privilegiado (en mitad de un ambiente seco, de características mediterráneas). Es decir, la biodiversidad se ve amplificada y reforzada con los bosques riparios. En concreto el Darro introduce parte de esa biodiversidad en el corazón mismo de la ciudad, aumentando la calidad paisajística del lugar, el cual comporta ya, en sí mismo, un gran valor histórico (Alhambra, Albayzin, Generalife, Fuente del Avellano y tertulia literaria, acequias, etc.), para la ciudad de Granada. Igualmente, este tipo de ecosistema tiene un valor socio-económico grande ya que supone un freno a los procesos erosivos, manteniendo el suelo con las raíces y evitando avenidas e inundaciones. Además proporciona fibra para tejer (sauces), madera, pasto para el ganado, agua para los cultivos...
- Nuestro ecosistema presenta diferencias importantes en la ladera Norte y Sur, instalándose en la Norte un bosque típicamente mediterráneo (Dehesa del Generalife, Parque Periurbano) y en la Sur un pinar de repoblación con pitas, coscoja y chumberas, especies que soportan mejor la solana y una mayor evapotranspiración.
- La transformación de la cuenca del río es relativamente temprana (siglo XIX), han contribuido a ello: la agricultura, el pastoreo, la deforestación, las repoblaciones indebidas, la creación de vertederos, la contaminación urbana... La consecuencia es una fragmentación y regresión serial de las comunidades ancestrales ubicadas en el lecho del río. La flora refleja bien la antropización y sus efectos: encontramos especies introducidas y perjudiciales, como el Ailantus, especies naturalizadas, pero procedentes de lugares tan lejanos como América del Norte (Robinia, falsa acacia), y especies autóctonas, típicas de nuestro bosque mediterráneo, como el sauce, el sauco, el chopo o incluso la encina en el monte de la Alhambra y el Generalife.



Estudiando un ecosistema: “El bosque ripario”

- Las actuaciones deberían ir encaminadas a proteger los tramos conservados y regenerar los más degradados, contribuyendo con ello a frenar la desertización y mantener la biodiversidad –de la que dependemos todos los seres vivos del planeta-. La selección de especies a introducir debe responder a la autoecología y a la sucesión natural. Recurriendo a lo expuesto en el Plan Forestal Andaluz planteamos las siguientes acciones:

Estados iniciales	Objetivos	Tipo de manejo	Actuaciones	Estado Final
Prados secos, suelos desnudos, herbazales, junciales, zarzales, saucedas de bajo porte, arboledas mixtas, comunidades arbóreas	Conservación, restauración, evolución, mantenimiento y protección de ecosistemas	Regeneración, diversificación, reforestación, transformación de masas	Repoblaciones con Populus. Siembra de herbáceas. Introducción de matorral y arbustos. Plantación de árboles. Desbroce del juncal. Limpias y aclareos del matorral. Cortas de arbustos y árboles. Entresacas del matorral. Claras de Populus. Potenciación de árboles. Plantación de hierbas y lianas	Chopera Olmeda Fresneda Sauceda

- Los suelos están algo eutrofizados y en ellos encontramos las secuelas de los usos agrícolas: parcelas abandonadas, más expuestas a la erosión debido a las pendientes del lugar, cierta concentración de nitratos, empobrecimiento de la vegetación de galería en algunos tramos de cultivos, etc., por lo que una mejor gestión, unida a las actuaciones anteriores, repercutiría en una regeneración paulatina del lugar.
- También se observa en los últimos años una mayor expansión de la ciudad y ocupación de las márgenes del río, con el consiguiente impacto pues las aguas residuales vierten directamente al lecho del Darro. Sería urgente el canalizar las aguas residuales del barrio del Sacromonte y del resto de viviendas (cármenes, cortijos,...) cercanas.
- Igualmente, sería necesario dar a conocer la zona a los granadinos: su historia, sus valores naturales y ecológicos, por lo que se ve de interés el desarrollo de campañas educativas para la población en general y la señalización de una ruta o itinerario interpretativo que permitiera una “fusión afectiva” con el enclave por parte de las personas que lo visiten.
- Paralelamente a esta última propuesta se plantea, para finalizar, el itinerario desarrollado en el Capítulo IV: “Una caminata y dos microexcursiones. Itinerario Guiado por el Parque Periurbano de la Dehesa del Generalife”.
- Además planteamos un itinerario de olores y un paisaje sonoro.

OBSERVACIONES PARA TODO EL CAPÍTULO

La Biodiversidad es mayor que la reflejada en nuestro estudio, para el que se muestreó sólo en el mes de Marzo. Si continuamos el estudio en el resto de meses nos daría una idea más amplia de las condiciones del ecosistema y de su variedad de especies (oropéndola, zorro, sapo, gato montés...).



PAISAJE SONORO Y PAISAJE DE OLORES

Hemos incluido en este apartado una actividad que nos ha parecido interesante: un itinerario autoguiado, a partir del cuál se pretende explorar con los sentidos la ruta propuesta.

Al grupo se le entregarán por un lado los sonidos grabados en nuestro recorrido y las diferentes muestras de olores recogidas.

Además se les dará un mapa que indica sobre la zona las diferentes paradas propuestas (el itinerario debe estar preparado, las paradas señalizadas también sobre el terreno) y el texto que a continuación se expone.

Se propone que se comparen los sonidos y olores que nosotros recogimos con los que el grupo perciba y que se identifiquen además las plantas sobre las que habla el texto.

NUESTRO CAMINO

Nuestro punto de partida es el llamado burri-taxi, situado en el río Darro, a la altura de la Cuesta de los Chinos.

El día es frío y tranquilo, despierta bañado de humedad escarchada.

- **Primera parada:** nos encontramos con nuestra primera frontera natural, el río, y nos paramos a escucharla (primer sonido).

Avanzamos por el camino que nos llevará a la Fuente del Avellano, donde el poeta Ganivet solía reunirse con sus amigos y compañeros a reflexionar, en la llamada cofradía del Avellano.

- **Segunda parada:** A uno de los lados del camino terroso podemos observar matorrales y zarzas, romero, geranios silvestres y hiedra, tapizando una pared de cantos rodados, ¿podéis verlos?
(Primer olor: romero).

Al otro lado del camino, cubriendo el desnivel que llega hasta una pequeña carretera tras la cual se intuye el río, observamos en el estrato herbáceo especies como junco (segundo olor: hierba mojada), la llamada lechuga silvestre y nuevamente, geranios. También encontramos gramíneas. El viento puede oírse moviendo sus tallos (segundo sonido).

Seguimos caminando y encontramos una vez más zarzas, retama loca, aladiernos, líquenes y almendros.

Avanzamos por nuestra ruta, huele a romero y a tierra húmeda (tercer olor: tierra húmeda). Tercera parada: se escucha el viento en las hojas, viento en la hiedra (tercer sonido).

- **Cuarta parada:** Llegando a la fuente del Avellano guardamos silencio para poder escuchar el canto de algunos pájaros que juegan entre los árboles (cuarto sonido).

Seguimos avanzando.

Encontramos entre la tierra mojada signos de que por allí han pasado unos perros,... (cuarto olor: tierra y excremento).

Continuamos y buscamos el olor de la hojarasca y de un ciprés (quinto y sexto olor: hojarasca y ciprés), ¿lo habéis encontrado?

Seguimos avanzando. Observamos fresnos, escaramujos, higueras, almendros,...

El viento sigue sonando a nuestro alrededor.

- **Quinta parada:** Llegamos a la Fuente del Avellano. Nos sentamos frente a ella en un banco de piedra, cerramos los ojos y escuchamos el agua caer (quinto sonido).

Después de esto, seguimos un camino que desciende por detrás del banco.

En este tramo predomina el estrato arbustivo.



Estudiando un ecosistema: "El bosque ripario"

- **Sexta parada:** lo que más llama nuestra atención es un aladierno, sobre todo porque presenta hojas con un extraño aspecto: están llenas de agallas (intenta analizar una hoja).
Aquí la humedad del suelo es mayor y el olor a tierra mojada se hace más intenso. Predomina el estrato arbustivo y herbáceo, encontramos juncia, ortigas, Vincas, geranios silvestres, pamplinas, cardillos y otras especies como Arisarum.
- **Séptima parada:** Llegamos abajo, más cerca del río. Nos encontramos con fresnos, con el geranio silvestre una vez más y otras especies del estrato herbáceo como Juncia, Vinca,... Encontramos musgos y líquenes (propuesta: aquí se podría hacer una microexcursión). Cerca de nosotros hay una vieja casa en ruinas, un antiguo carmen. Nos acercamos a verlo.
- **Octava parada:** desde aquí podemos oír los gritos de los niños en un colegio, alguna moto y hasta un helicóptero que pasa en ese momento, la ciudad se siente cerca (séptimo, octavo y noveno sonido).
Avanzamos según nos indica nuestro mapa.
- **Novena parada:** encontramos un cultivo de laurel y algunos naranjos (séptimo olor). Nos marchamos, volvemos al camino terroso que tomamos al principio, pero por una ruta diferente: pasamos por debajo de un puente bajo el que corre el agua por una acequia, también nos paramos aquí para escucharla (décimos el sonido).
- De vuelta a la ciudad, nos fijamos en el actual paisaje: hay múltiples signos de la acción humana (el mismo camino, bancos, muros, alguna casa, un cercano tendido eléctrico...) a pesar de que el entorno es un refugio de la ciudad para algunas de las especies características del originario bosque ripario, el ecosistema está muy influenciado por la acción humana.
Nos preguntamos si aquella tierra que pisamos no hubiese preferido que el hombre no llegase hasta allí, no la hubiese encontrado... ¿qué dirían las piedras?

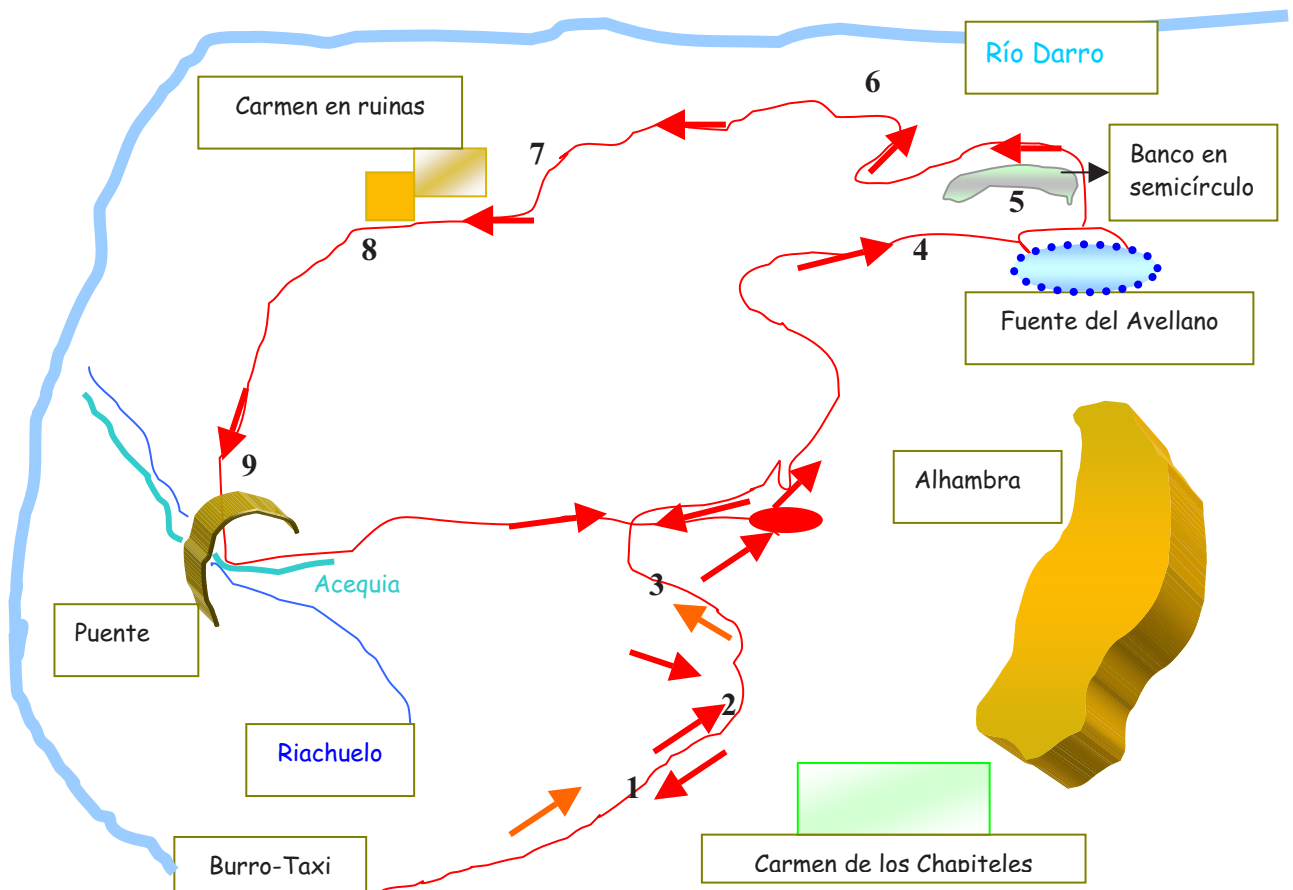


Fig. V.20. Itinerario de olores y sonidos elaborado por los alumnos.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO V

- Actitud de aprecio y respeto por el patrimonio.
- Capacidad de búsqueda de información y de interpretación de resultados.
- Organización del trabajo.
- Claridad de los datos.
- Capacidad de síntesis y de análisis.
- Aplicabilidad de los conocimientos adquiridos.
- Capacidad crítica y de evaluación.
- Creatividad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE SE PODRÍAN DESARROLLAR

- Los itinerarios urbanos del Capítulo IV.
- Itinerarios fotográficos por el entorno de la Fuente del Avellano.
- Itinerarios literarios por la carrera del Darro-Fuente del Avellano.
- Desarrollo de una maqueta del lugar.
- Prácticas de orientación en el campo con mapa de la zona y brújula.
- Itinerario botánico.
- Itinerario ornitológico, con elaboración posterior de una agenda de las aves de nuestra ciudad.
- Construcción de cajas-nido para aves y posterior colocación en el bosque.



ANEXO V.1. FACTORES CONDICIONANTES EN LA VIDA DE LOS RÍOS

A) Factores naturales

Los seres vivos (biota) asociados al río están adaptados a unos valores de los siguientes parámetros, si varía sustancialmente alguno de ellos puede influir negativamente en la composición florística y faunística:

- La corriente.
- El caudal (variable según las estaciones en los ríos mediterráneos).
- La temperatura.
- El tipo de sustrato (ácido, neutro o básico).

B) Factores artificiales

La acción antrópica modifica estos factores naturales y puede llegar a destruir el ecosistema ripario:

- Modificaciones de la corriente y el régimen de aguas:
Construcción de embalses.
Llenado y vaciado de embalses.
- Variaciones en el caudal:
Desvíos y extracciones de aguas de acuíferos y superficiales (consumo agrícola, ganadero, doméstico e industrial)
Centrales Hidráulicas de pequeño y mediano tamaño
- Variaciones en la calidad de las aguas:
Contaminación física: partículas en suspensión por actividades industriales, deportivas o de extracción de áridos, destrucción del bosque de ribera por dichas actividades, aporte de residuos por actividad doméstica (plásticos, vidrios,...).
Contaminación química: metales pesados, ácidos... (actividad industrial y minera), pesticidas, nitratos, fosfatos y eutrofización de las aguas (actividad agrícola), purinas (actividad ganadera), plomos (pesca), detergentes, aceites, coliformes,... (actividad doméstica).
- Variaciones en la biodiversidad ecosistema:
Introducción de especies alóctonas que alteran la red trófica.
Plantaciones de árboles de rápido crecimiento.
Actividades recreativas.
Actividades industriales y mineras.



Capítulo VI

CONTENIDOS

1. *La manipulación genética y las patentes. El juego de los periodistas.*
2. *El agua, ¿recurso, patrimonio...? Juego de simulación.*
3. *Los disruptores hormonales. Mesa de expertos.*
4. *Elaboramos un cómic: “Vivan los animales”.*
5. *El diaporama como recurso motivador: “El cielo de nuestra ciudad”.*
6. *La cámara de vídeo como ventana al exterior. “Valores naturales de Andalucía”, (vídeo interpretativo).*



JUSTIFICACIÓN

La revalorización del juego en la pedagogía actual tiene cada vez más importancia. En Educación Ambiental es un recurso imprescindible para hacer una enseñanza participativa y de cohesión del grupo de aprendizaje. Siempre y cuando los juegos no sean competitivos y desarrollen situaciones de cooperación nos permiten:

- Trasladar las situaciones que se han vivido en el juego a otras situaciones de la vida real, y por tanto, de resolución de conflictos y aportación de soluciones.
- Integrar la diversidad de ideas en el grupo.
- Romper las relaciones jerárquicas dentro del grupo de formación.
- Desarrollar la creatividad individual y colectiva.
- Entablar lazos de confianza y de cooperación mutua.

Desde la perspectiva de una Educación Ambiental liberadora, comprometida con el entorno y que busca la participación y el espíritu crítico, el juego deberá de formar parte de la propuesta pedagógica, como una herramienta coherente con los objetivos que se pretenden conseguir.

Por otro lado, los medios audiovisuales forman parte de nuestra vida cotidiana actualmente. Presentan un gran atractivo y una enorme capacidad de difusión que no debe pasar desapercibida a la Educación Ambiental. Siempre que se utilicen de una forma crítica y con una evaluación previa, pueden ser integrados en los contenidos teórico-prácticos, contribuyendo a aumentar la motivación. Son útiles para diversificar las fuentes de información acerca de la realidad cercana y para evaluar situaciones de esa realidad.

Cada uno de los medios audiovisuales (incluidas las nuevas tecnologías) está indicado para cubrir unos objetivos en función de sus características. Debemos conocer las posibilidades que nos brindan para elegir el adecuado a nuestros objetivos.

Pretendemos con en este Capítulo desarrollar actitudes más comprometidas y críticas a través del juego y los audiovisuales, integrando ambas herramientas en los contenidos que conforman la Educación Ambiental.



Fig. VI.1.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

1. LA MANIPULACIÓN GENÉTICA Y LAS PATENTES. EL JUEGO DE LOS PERIODISTAS

OBJETIVOS

- Profundizar y debatir el tema de la manipulación genética y las biotecnologías.
- Elaborar estrategias educativas para explicar dicho tema a la población en general.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Nociones básicas de biología.

MATERIALES NECESARIOS

- Material fotocopiado y bibliografía sobre la manipulación genética y las nuevas biotecnologías.
- Libros: "La Eugenesia". Soutullo, D. Ed. Talasa. 97. De Darwin al ADN. Soutullo, D. Ed. Talasa, 98.
- Grabadora de cassette.
- Cintas para grabadora.
- Bolígrafos y blocs de notas.

INTRODUCCIÓN

Las biotecnologías, la manipulación genética, la clonación, los transgénicos, las células madre..., son todos términos de mucha actualidad, pero no lo suficientemente conocidos y que pueden llevarnos a la confusión. Pretendemos con ésta actividad formarnos al respecto y elaborar una respuesta educativa a los "huecos" informativos que detectemos en una pequeña muestra de la población.

DESARROLLO

- Presentaremos información al grupo, en éste caso unas notas del libro "Eugenesia" de Daniel Soutullo. Ed. Talasa.

LA INGENIERÍA GENÉTICA Y LA CLONACIÓN

Ingeniería genética: Técnicas de caracterización, aislamiento, nueva combinación y multiplicación de material genético. Estas tecnologías se desarrollan especialmente a partir de los años 70, al descubrir un tipo de enzimas que actúan como una tijera, cortando segmentos específicos de las cadenas de Ácidos Nucleicos. Le siguen una serie de técnicas para manipular los genes una vez aislados, reintroducirlos en células vivas, o recombinar material genético procedente de diferentes organismos.

Esto permite a la humanidad alterar la evolución de las especies, creando especies "exóticas" y capaces de sobrevivir.

En EEUU se han creado tomates con proceso de marchitación retardado mediante la incorporación de un gen de pez al genoma del tomate (transgénico). Para hacer seguimiento de si el gen se ha integrado en el nuevo genoma se marca con antibióticos, con los consiguientes riesgos de resistencia.

Ya se cultivan variedades del maíz, algodón, patatas..., a los que se les ha transferido material genético de bacterias o insectos para producir toxinas insecticidas. Y se están comercializando variedades a los que se les ha incorporado parte de un virus (resistencia a plagas y enfermedades).

También existen bacterias transformadas, comedoras de petróleo, de fenol..., así como peces transgénicos para resistir a heladas o enfermedades concretas.

Cierto es que desde tiempos pasados se han seleccionado, mejorado..., determinadas razas de cultivos, pero estas formas tradicionales no tienen nada que ver con el potencial transformador de la ingeniería genética.



Biotecnologías: Tecnologías modernas basadas en material o agentes biológicos, como son la clonación, el cultivo de tejidos y la ingeniería genética.

Clon: Conjunto de células o individuos pluricelulares genéticamente idénticos.

Clonación: Proceso de obtención de clones.

Los clones en la naturaleza existen en distintos tipos de organismos, así las bacterias que se reproducen por bipartición son clónicas; distintos tipos de reproducción vegetativa en vegetales son clones; hay animales (estrellas de mar) que se regeneran tras la fragmentación de partes de su cuerpo originando un individuo clónico; los gemelos monocigóticos se pueden considerar idénticos genéticamente y, por tanto, clónicos.

En **Biología molecular**, desde la Ingeniería Genética, el término clonación se ha venido utilizando habitualmente para referirse a genes. Su clonación se realiza insertando el gen que se desea multiplicar (sea de la especie que sea) en el ADN de una bacteria. La proliferación de ésta da lugar a una estirpe de bacterias en las que todas ellas tienen una copia del gen (clon de genes).

Actualmente la pregunta es: ¿sería posible clonar mamíferos superiores, y más en concreto, humanos?

MÉTODOS PARA OBTENER INDIVIDUOS CLÓNICOS.

- Existen tres métodos:
 - **Primer método:** Separar células de un embrión antes de que comience el proceso de diferenciación celular. Las células producidas en las primeras divisiones a partir del cigoto son TOTIPOTENTES, esto es, conservan la capacidad de originar un individuo concreto. Por tanto, si son escindidas del embrión, cultivadas por separado y después implantadas en un útero originan individuos, tanto genéticamente idénticos como células se hayan escindido. Por éste mecanismo se han clonado muchas especies, incluso se ha experimentado en humanos. Así, en 1993 se obtuvieron 48 embriones humanos a partir de 17 iniciales; se utilizaron embriones no viables derivados de excedentes de una fecundación "in vitro" y no fueron transferidos a úteros, pero los embriones consiguieron proliferar aumentando el nº de células hasta que el experimento fue detenido.
 - **Segundo método:** Introducir núcleos de células embrionarias, procedentes de cultivos celulares, en óvulos no fertilizados a los que se les ha extraído previamente su núcleo. Si los óvulos así tratados comienzan a dividirse, originan embriones que pueden ser transferidos posteriormente a úteros de "madres de alquiler". La ventaja con respecto al primer método es que, como se parte de cultivos de células, el número de individuos clónicos puede ser muy alto.
Ni con el primer método ni con el 2º se pueden hacer copias genéticas de individuos adultos.
 - **Tercer método:** Es el empleado para obtener a la oveja Dolly.
Este procedimiento tiene gran trascendencia para la comprensión de los mecanismos de diferenciación celular y evidentes implicaciones sociales (más que los otros dos). Hasta ahora se consideraba que, por lo menos en mamíferos, el proceso de diferenciación celular era irreversible, esto es, las células se van diferenciando a medida que se forman los tejidos y adquieren una especialización morfológica y funcional notable. Aunque todas las células del organismo siguen teniendo la misma información genética distintos genes se mantienen activos en los distintos órganos o tejidos (fabricación de proteínas distintas). Ej.: todas las células del organismo tienen



Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

los dos genes para la hemoglobina, pero sólo se fabrica en los glóbulos rojos; idem con la insulina en el páncreas (islotas de Langerhans).

Este método consigue que el núcleo de una célula somática diferenciada, de glándula mamaria de una oveja, se activara para dar un nuevo individuo genéticamente idéntico al que le fue extraída la célula. El procedimiento consistió en introducir, con una micropipeta, el núcleo de la célula mamaria en el óvulo de la otra oveja, previamente enucleado, y transfirieron éste al útero de una tercera oveja que actuó de gestante (ver Fig. VI.2).

Para conseguir que los genes de la célula mamaria se expresasen aportando la información necesaria para obtener un nuevo individuo, tuvieron que sincronizar previamente los estados de las células, limitando el alimento de las del núcleo donante mientras fue cultivada.

Si esta técnica se realiza en humanos la cantidad de individuos clónicos podría ser inmensa, sólo depende de la viabilidad de los óvulos manipulados. Pero actualmente dicha viabilidad es muy, muy baja; con la oveja Dolly sólo un óvulo fue viable entre muchos experimentos (Escocia).

Pero quizás, y con mucha diferencia, lo que mas respuesta social está generando sea la posibilidad de clonar seres humanos.

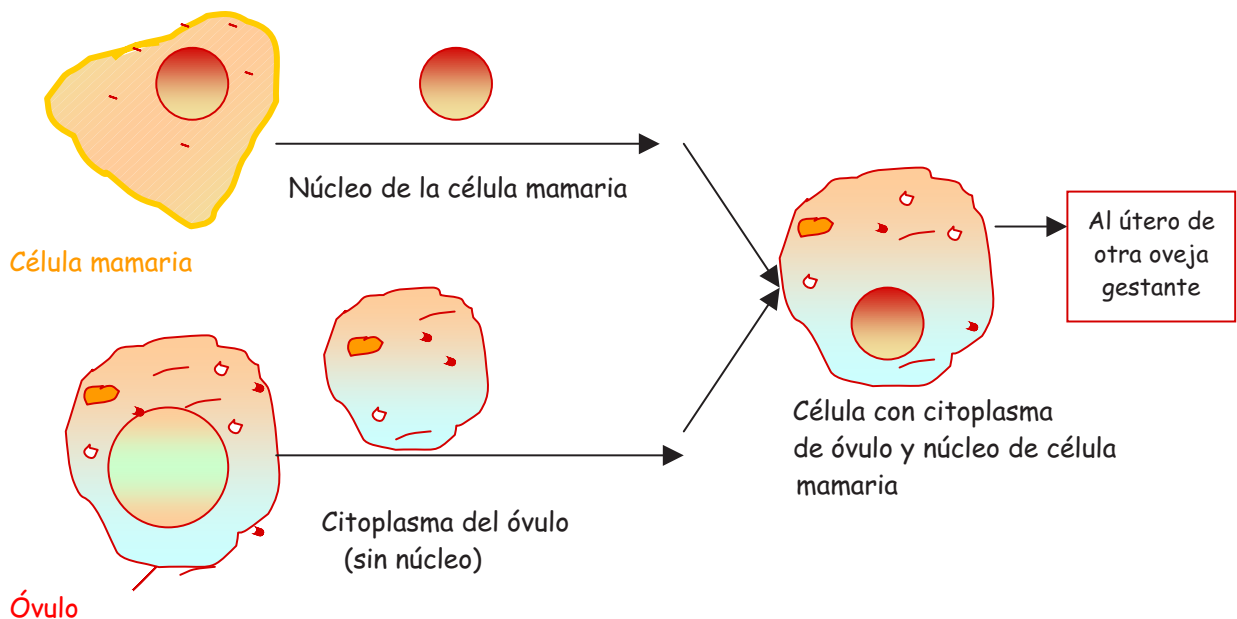


Fig. VI.2. Método de clonación por el que se obtuvo a la oveja Dolly.

Respuesta social

- Ha habido manifestaciones en el sentido de prohibir la clonación de humanos en todo el mundo.
- No obstante, no existe ninguna demanda real en ese sentido; además se necesitarán tantas madres alquiler como clones a obtener (y resultaría improbable tal disposición). Por otro lado, no existe ningún país dispuesto a legalizar un proyecto de estas características.
- En 1966, Ledebereberg, genetista y premio Nóbel de filosofía y medicina, abogaba por la clonación humana para (producir individuos superiores). Esta postura es rechazable desde un punto de vista ético, pero también biológico.



- Posturas diferentes especifican que cabe diferenciar la clonación con vistas a utilizar los embriones con fines de experimentación clínica o como fuente de tejidos para trasplantes (combatir cáncer, etc), de aquella otra encaminada a crear un ser humano genéticamente idéntico a otro ya existente.

La utilización de la clonación humana

De momento, no parece que la clonación humana tenga muchas oportunidades de llevarse a efecto. La legislación española la prohíbe taxativamente. El capítulo VI, art.20.2B de la Ley sobre Técnicas de Reproducción Asistida considera infracciones muy graves, entre otras:

- Crear seres humanos idénticos, por clonación u otros procedimientos dirigidos a la selección de la raza.
- La creación de seres humanos por clonación en cualquiera de las variantes o cualquier otro procedimiento capaz de originar varios seres humanos idénticos.

Pero lo cierto es que no hay ejemplo histórico de una tecnología que, pese a sus peligros potenciales, no se haya utilizado una vez descubierta. (Algunas personas que no pueden tener descendencia ni con las NTR podrían estar interesadas en la clonación para tal fin).

Entre las críticas formuladas están las que apuntan hacia la importancia de la variabilidad genética en la evolución de las especies y en la adaptación al medio. Esta variedad es la que impide hablar de organismos superiores o inferiores.

Pero además los organismos son únicos y resultado de su interacción con el medio en el que viven.

El futuro de la clonación

- Aunque el Convenio de Bioética en Oviedo la prohíbe, es probable que aparezcan nuevos experimentos o variantes no previstas que exijan su discusión.
- En cualquier caso, la clonación seguirá experimentándose, si no en humanos si en distintas especies animales. Por ello:
 - Debería existir un control, sobre todo porque detrás pueden aparecer importantes intereses económicos sin escrúpulos.
 - Es necesaria una normativa que regule los experimentos con animales y analice sus implicaciones con el medio ambiente.
 - Ahora bien, es cierto que está aportando nuevos descubrimientos para la embriología.

Patentes y biopiratería

En el siglo XIX las patentes se hacían sobre ingenios, pero desde que en EE.UU., se patentó una bacteria "comedora" de petróleo (en los años 70), la carrera sobre las biopatentes se ha incrementado. Hasta tal punto es así que se da la paradoja de que la industria biotecnológica llega a los centros de mayor biodiversidad del planeta, ubicados en países empobrecidos (Brasil, Chile, Colombia...), hacen "bioprospección" de organismos vivos (o trozos de ellos, como material genético), y tras la investigación pueden patentar algo que ya era usado de forma ancestral por los pueblos indígenas, a los que se lo pueden "vender" nuevamente con "derechos de autor". El Convenio sobre Biodiversidad (1992) regula el establecimiento de acuerdos bilaterales de bioprospección, con la esperanza de que los guardianes originales de la biodiversidad (los pueblos indígenas) logren obtener algunos beneficios económicos, pero lo cierto es que según la RAFI (Fundación Internacional para la Promoción Rural) concluye que "en la mayoría de los casos, los acuerdos de bioprospección no permiten un seguimiento y control por parte de las comunidades, o por parte del mismo Convenio, por lo que se convierten en una "legalización" de la biopiratería.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

Igualmente está ocurriendo que aquellas semillas que han sido patentadas los agricultores no pueden compartirlas con otros agricultores, ni tampoco intercambiarlas, pues pueden verse denunciados. Algunas de estas semillas responden a la tecnología "terminator", es decir, son inviables, por lo que nunca se podrán mejorar, ni obtener cosecha de la anterior.

-
- Tras el estudio de la información pedimos al grupo que se divida en pequeños grupos (de 3-4 personas). Cada grupo elaborará una pequeña encuesta para un público genérico (de la calle, de otras aulas, etc.) en la que detectemos cuales son las ideas y los conocimientos de las personas encuestadas sobre la manipulación genética y las biotecnologías. Para la elaboración de dicha encuesta tendremos en cuenta las siguientes premisas:
 - A la gente no le gusta que le pregunten acerca de lo que no conoce.
 - Deberemos usar un lenguaje cercano y evitar los tecnicismos que dificulten la comprensión de la pregunta.
 - Lo preguntado debe ser suficiente para diagnosticar el conocimiento y las ideas de las que parten las personas encuestadas.
 - Las preguntas deben ser directas y claras.
 - Estas son algunas de las preguntas desarrolladas por el grupo:
 - ¿Qué entiendes por biotecnología?
 - ¿Has oído alguna vez el término transgénico?, en caso afirmativo ¿sabes qué significa?
 - Enumera cosas positivas y negativas de la manipulación genética
 - ¿Sabes si en los alimentos que consumes habitualmente existen transgénicos (se suelen indicar como productos "modificados genéticamente", aunque a veces no se especifica pues las empresas no tienen la obligación de ello).
 - ¿Conoces algún caso de patente biológica?, ¿le ves problemas a las patentes?, ¿cuáles?
 - En base a las respuestas cada grupo va elaborando una "estrategia educativa". Por ejemplo, si se detecta que hay confusión de términos lo primero sería informar y aclarar conceptos; si se detecta que lo que más preocupa es la clonación en relación a la especie humana habría que dar una visión más de conjunto, menos antropocéntrica; si observamos en las respuestas que se tiene una visión excesivamente negativa, de miedo pero sin argumentos, incidiríamos en los "pros" y en los "contras"..., etc.

En todo momento lo que intentamos es propiciar el posicionamiento autónomo de cada cual y crítico, desde una óptica de respeto hacia el medio y hacia los pueblos (etnografía acumulada durante siglos de historia).

OBSERVACIONES

- Es recomendable tratar los datos a través de gráficas, de forma que podamos ver las respuestas en base a tantos por ciento, los conceptos menos conocidos, etc.



2. EL AGUA, ¿RECURSO, PATRIMONIO? JUEGO DE SIMULACIÓN

OBJETIVOS

- Debatir y posicionarnos sobre la gestión que se está haciendo del agua.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- El ciclo del agua y recursos hídricos de la Península Ibérica.
- El agua como patrimonio cultural.
- Itinerario IV.1.2: "Interpretamos la singularidad del paisaje urbano. El agua como patrimonio histórico en la ciudad musulmana".
- Vídeo: "El agua en el Al-Andalus". Canal Sur.
- Dinámicas grupales.

MATERIALES NECESARIOS

- Bibliografía sobre las distintas culturas hídricas que han pasado por la Iberia y por Andalucía.
- La gestión del agua. El Plan Hidrológico Nacional.
- Blocs de notas y bolígrafos.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso vital del que depende la vida en el planeta y el mantenimiento de nuestras sociedades. Se ha usado como arma de guerra, ha enfrentado a pueblos, y está relacionada con las distintas ocupaciones de las distintas culturas que han pasado por territorio andaluz. Nuestras sociedades dependen estrechamente del acceso a este recurso. Es evidente que sin una intervención sobre el ciclo natural no podemos abastecernos, pero dependiendo de cómo sea esta intervención estaremos haciendo un uso racional o no, pudiendo llegar a agotar las reservas (a pesar de ser un recurso renovable).

El modelo de desarrollo y consumo en el que nos desenvolvemos está generando una progresiva pérdida de humedales y de acuíferos, así como una mayor contaminación del agua disponible. La agricultura y la ocupación urbanística en determinadas zonas suponen los factores de mayor presión sobre el recurso. La demanda sigue subiendo... Frente a esta situación se plantea El Plan Hidrológico Nacional como solución, pero el conflicto social no está resuelto y el enfrentamiento entre distintas zonas se acentúa, trayendo a la palestra el modelo de consumo y de desarrollo en el que nos desenvolvemos.

Por otro lado, hemos elegido un juego de simulación para el debate de este tema tan polémico a nivel social porque entendemos que es un buen vehículo de toma de posiciones y de implicación en la realidad.

"La simulación implica la representación de un sistema, o de un organismo, que parece tener un comportamiento similar al del sistema original. El sistema simulador es normalmente más sencillo que el que está siendo simulado y se expone más fácilmente al análisis y a la manipulación". (Shubik, 1975).



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

Existen 4 variedades de simulación:

- Estudio de casos. Se representa la situación a través de documentos históricos seleccionados. Se elabora un "todo" con datos reales, relatos, grabaciones sonoras, vídeos... Tiene un alto grado de integración de la realidad. Sirve para el examen y la discusión.
- Juego de Interpretación. Los participantes improvisan papeles y ello les hace comprender mejor dichos papeles.
- Simulación a través del juego. Los procedimientos son más formales. Sirve para aprender cómo reaccionan los sistemas en condiciones de continuo cambio. A veces son meras abstracciones, simplificando la realidad. Admiten modelos matemáticos, físicos... Detienen el tiempo y prevén acontecimientos.
- Simulación a través del ordenador. Se introducen elementos al azar y se tratan por la computadora. Proporcionan respuestas y sirven para comprender procesos en muchos casos.

Cuando jugamos a través de la simulación rompemos dinámicas más estáticas o pasivas. Con ella podemos despertar el interés y el grado de implicación de las personas que participan, contribuyendo a la resolución de problemas a través de una toma de contacto con la realidad.

DESARROLLO

- Repartimos la siguiente información (de la revista "Página Abierta"):

EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL Y SUS CONSECUENCIAS

*"Lloraba mientras dormía
pensando en el Bal de Tena
al ver las presas tan llenas
y las casas tan vacías".*

(Jota Popular del Valle de Tena -Huesca-).

Si nos asomamos al pantano de Canales veríamos el antiguo pueblo sumergido entre las aguas. Igual podríamos decir del pantano de Benínar (Almería) o de los pueblos del Alto Aragón llamados Lanuza y Mediano. Las personas de éstos pueblos tuvieron que emigrar, en algunos de ellos se han anegado también sus tierras de labor, en otros se practican otras actividades (rafting, piragüismo...).

La distribución del agua en la Península

El Plan Hidrológico habla de un "reequilibrio" del agua ya que ésta no se distribuye de forma homogénea en base a tres factores:

- La climatología que delimita una España húmeda (la cornisa cantábrica, con lluvia todo el año) y una seca (el resto de la península, con un déficit hídrico en verano y con periodos importantes de sequía).
- El tipo de roca nos muestra una zona silíceas (a medida que nos movemos hacia el Norte y el Oeste), impermeable, con el agua en superficie y ríos muy intervenidos para producción eléctrica; una zona calcárea que abarca el resto de la península (excepto una Z invertida en el centro que es arcillosa), y que presenta una roca caliza fragmentada y erosionada por el agua que origina importantes acuíferos en el subsuelo. Los ríos de esta zona son poco caudalosos, sujetos a grandes crecidas y disminución del caudal, estando intervenidos para la agricultura.



Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

- La carga Hídrica (relacionada con los dos factores anteriores) se inclina hacia la parte atlántica, en la que vierten los ríos más caudalosos (salvo el Ebro).

Ante esta desigual distribución el proyecto del nuevo Plan Hidrológico Nacional fue aprobado el 14 de julio de 2000 por el gobierno del PP. Este supondrá más sufrimiento para muchos pueblos dependientes de los ríos (Ebro, Duero...), a los que el gobierno ha calificado de "excedentarios", además supondrá un gran impacto ambiental en la cabecera e los ríos, en su curso medio y en el bajo por verse alterado el caudal. Tampoco se tienen en cuenta los destrozos causados sobre el medio ambiente y el paisaje o los efectos del cambio climático.

Los usos del agua en el Estado

Según los datos del Ministerio de Medio Ambiente, la demanda del agua en la actualidad es de 24.200 hectómetros cúbicos al año en regadíos (el 80% del total), 4.300 hm³ para el abastecimiento urbano (el 14% del total) y 1.900 hm³ al año para uso industrial (el 6%). El consumo de agua en nuestro país es superior a la media europea y casi dobla a la media mundial.

Abundan los regadíos ilegales en el levante y en el Mediterráneo andaluz. En zonas como Murcia se roturan unas 10.000 has/año.

En la actualidad existen unas 3,4 millones de has de regadío en todo el Estado; de ellas el 59%, aproximadamente, se riegan por inundación o a "manta", que es la forma mas despilfarradora (especialmente en las zonas áridas, donde la evapotranspiración es grande).

Según datos del Worlwatch Institute, los métodos de microrriego, como el riego por goteo o la microaspersión, permiten un ahorro de agua superior al 50% respecto al riego a "manta". Y según los mismos datos, en el Estado español sólo el 5% de la superficie regada dispone de éstas técnicas, mientras que, por ejemplo, en Israel las usan casi el 50% de los regadíos.

Según ésto lo más lógico sería pensar en reducir el consumo -teniendo en cuenta que dichas medidas tienen menos impacto social y menos repercusión sobre el medio ambiente-.

La Gestión de la Demanda

Se conoce como *Gestión de la Demanda* al conjunto de medidas que intentan actuar sobre el consumo de un recurso y su estructura, en lugar de satisfacer, sin más, la demanda de ese recurso. En el caso del agua, la gestión de la demanda implica, en principio, plantearse en profundidad el modelo agrícola por el que se opta. Además de ahorrar en los riegos, sería necesario elegir tipos de cultivos competitivos que consuman poca agua. También debería de hacerse un estudio exhaustivo de las zonas de fomento de cultivo.

La política de *Gestión de la Demanda* podría recurrir a la regulación de todo lo dicho mediante normativas o mediante subvenciones que favorecieran unos cultivos y unas técnicas frente a otras. Igualmente se podría favorecer una política que grave prácticas derrochadoras.

El PHN poco resuelve de la *Gestión de la Demanda*. Se recurre a una política de oferta que da agua a quien la pide, siempre y cuando se encuentre en las cuencas deficitarias. Las principales inversiones van dirigidas al trasvase del Ebro y a la construcción de grandes embalses y desaladoras.



La Ordenación del Territorio

A La visión del nuevo PHN es que el agua de algunas cuencas es como la energía eléctrica, que puede transportarse desde los lugares donde se produce hasta donde se consume, sin tener en cuenta los graves problemas humanos, sociales y ambientales. Una política verdaderamente responsable con el agua sería potenciar la gestión de aguas en cada cuenca. Cada cuenca debe adaptarse a sus recursos y la cantidad de agua debe considerarse como una limitación al crecimiento económico desmesurado (aunque podría matizarse ésto en caso de emergencia). Lo que se hace actualmente es un claro ejemplo de irracionalidad: se vacían zonas del territorio y luego se lleva el agua a zonas donde previamente ha emigrado la población.

Lo lógico sería equilibrar las inversiones estatales, fondos FEDER, etc., en las distintas zonas del territorio en vez de gastar enormes cantidades en el PHN (Castejón, "Página Abierta". Septiembre, 2000).

El Plan Hidrológico y su coste

El nuevo PHN consta de autorización legal para construir 118 nuevas presas y el recrecimiento de las ya existentes, es decir, aumentar la altura de la presa para incrementar así la capacidad de embalse, con lo que aumenta también la extensión del terreno inundado. El Ministerio de Medio Ambiente dedica un 80% de su presupuesto total a esta "empresa".

Ahora bien, el ministro de Medio Ambiente se compromete a construir sólo 71 y un gran trasvase (el del río Ebro). El coste total de su ejecución será de algo mas de 3 billones de ptas., a invertir entre los años 2001 y 2008. Un 50% provendrá de los Presupuestos Generales del Estado y la UE, un 40% de las inversiones privadas y el 10% de las administraciones locales y autonómicas. El montante total se empleará de la siguiente forma:

- Andalucía	682.455 mill. ptas.	
- Aragón	401.247 A	"
- Castilla-León	232.385 A	"
- País Valencià.....	212.385 A	"
- Regadíos (modernización).....	958.594 mill. ptas	
- Abastecimiento urbano	408.645 A	"
- Saneamiento-depuración.....	427.996 A	"
- Reforestación.....	286.559 A	"
- Prevención de avenidas.....	227.559 A	"

- El proyecto estrella es el del Ebro que supone trasvasar 1.000 hectómetros cúbicos/año a la costa mediterránea. Las comunidades beneficiarias de éstos trasvases serían:

- Cataluña con 200 hm³
- País Valencià con 300 hm³
- Murcia con 400 hm³
- Almería (Andalucía) con 100 hm³.

El coste total de la obra sería de unos 700.000 millones de ptas. Dicha obra viene mencionandose desde el gobierno franquista, pero nadie hasta ahora la había plasmado en serio. Incluso podríamos remontarnos a principios del siglo XX donde ya se habla del



Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

trasvase Tajo-Segura y de Planes de Regadíos. El Delta del Ebro se verá afectado y todos sus ecosistemas asociados de gran valor ecológico -actualmente ya está en peligro pues los sedimentos han disminuido hasta un 95%-. Además se bajará el aporte de agua a los acuíferos costeros favoreciendo la intrusión de agua marina y la salinización. Igualmente se necesitarán trasvases de gran impacto, así, el agua se tomaría en el Azud de Xerta (Tarragona) y se enviaría por un canal de 365 km hasta Tous (Valencia). El 21 tramo será de 167 km, desde Tous hasta la comunidad de Murcia.

- El 16% de los gastos se va a destinar a la construcción de 10 nuevos embalses y a algún recrecimiento: Breña-II, Alcolea, Pedro Arco-La Cerrada y Corunjopso, en Andalucía; Yesa, Biscarrués, Santaliestra y Mularroya en Aragón; La Viña en Canarias, y Celao en Asturias.
- Los impactos ambientales y sociales más fuertes se producirán en La Breña-II y en Yesa y Santaliestra (hay que sumar que el Alto Aragón es una zona muy castigada ya por embalses).
- En el Estado existen mas de 1.220 embalses que ocupan una superficie embalsada de 3.000 km², 6 veces superior a la de Francia.

Preguntas y dudas

- ¿Para qué más trasvases para potenciar una agricultura intensiva que es de dudosa salida en la CE? La PAC (Política Agraria Comunitaria) está poniendo límites a cultivos como la vid, el tabaco, algunas hortalizas, etc.
- ¿Tiene en cuenta el PHN el caudal ecológico que necesita un río para mantener su biota? ¿Tiene en cuenta la idiosincrasia de los ríos mediterráneos (secos, o con poco caudal, en la época estival)?
- ¿Hay realmente cuencas excedentarias y deficitarias? ¿El agua sobra o, por el contrario, es la que es en cada sitio y mantiene con esas características ecosistemas diversos?
- ¿Se tiene en cuenta el patrimonio etnográfico, el sentimiento de los pueblos, el patrimonio histórico?
- ¿Este modelo de desarrollo es sostenible, podremos dejar a las generaciones futuras un medio conservado?

-
- En base a esta información haremos el siguiente **JUEGO DE SIMULACIÓN**:
 - **Situación de partida**: somos de una comarca afectada por el Plan Hidrológico, el gran río de la zona (Guadamer) se verá alterado por un gran trasvase que se destinará a los pueblos vecinos, aguas abajo. Dichos pueblos son eminentemente agrícolas, viven de los cultivos intensivos, no hay paro y se ha convertido en una comarca receptora de mano de obra emigrante, especialmente en la temporada alta de recogida de cosechas. Todos estos pueblos piden a la administración que el trasvase se realice ya, que no demore una obra que seguirá aportando riqueza y empleo a toda la región. Por otro lado, los habitantes de la cabecera del río (Comarca del Mer) han vivido toda la vida de la pesca, del turismo verde y de naturaleza, y de los deportes y actividades asociadas al río (descenso de cañones, piragüismo, etc.), por ello están en total desacuerdo con el trasvase, pues se les acabaría su medio de vida, además el valle quedaría inundado y los pueblos "enterrados" en agua, teniendo que desplazarse a la ciudad a vivir.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

- Roles-Papeles a representar (repartidos entre los alumnos del grupo):

MESA DE AGRICULTORES DE LA COMARCA AGRÍCOLA (AGUAS ABAJO).

- Exigimos al gobierno que intervenga ya y que el trasvase sea una realidad. Aportamos datos de Tn de producción/año (2.000.000 Tn/año) y de su contribución al PNB del país (muy alto). Además exponemos que últimamente se está desarrollando una pequeña actividad turística en la zona que va en aumento y que necesita del agua para la construcción de nuevas viviendas en la costa. También hemos construido un campo de golf, que atrae a un turismo europeo de élite, y pensamos edificar un hotel cercano donde trabajarán más personas.

ALCALDE DE UNO DE LOS PUEBLOS DE LA COMARCA DEL MER (AGUAS ARRIBA).

- Representamos el sentir de los otros municipios y de toda la comarca: ¡No al trasvase!, pues tendremos que emigrar a la ciudad y dejar nuestras casas y nuestros huertos, que pertenecieron a nuestros abuelos y bisabuelos. Nuestros modos de vida se perderán y el equilibrio ecológico de la zona se verá afectado, esto significa que no podremos volver a pescar de la misma manera, ni a desarrollar actividades de turismo de la naturaleza.

UN REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN.

- Hay que desarrollar los criterios de solidaridad entre los pueblos. Necesitamos los trasvases para aquellos pueblos que tienen menos recursos hídricos. Esto repercutirá en un mayor desarrollo y un incremento de la actividad económica. No podemos poner freno al progreso.



Fig. VI.3. Debatendo tras la simulación y elaborando conclusiones.



UN ECOLOGISTA.

- ¿De qué solidaridad se habla cuando hay un campo de golf hecho antes que esté asegurada el agua? El agua ni sobra, ni falta, es la que es en cada rincón del planeta, y somos la especie humana quien tenemos que adaptarnos a las condiciones que nos imponen los medios naturales (clima, litología, etc). El trasvase (igual que todo el PHN) no tiene en cuenta el gran impacto sobre los ecosistemas que genera el domesticar tanta agua. Nuestro río Guadiamar se verá afectado en la flora y la fauna de su cabecera, del curso medio (que empobrecerá igualmente su red trófica) y del curso bajo (salinización y pérdida de actividades pesqueras). El paisaje se verá alterado igualmente. Hay que poner el acento en el ahorro y no en el aumento de la demanda. La PAC ya pone límites a los cultivos y el cambio climático hace suponer un cambio importante en las precipitaciones, ¿se tiene en cuenta todo esto? Construimos más pantanos que sólo tienen un tiempo de vida pues se colmatan y eutrofizan, ¿y luego qué? ¿Hasta cuando pueden aguantar nuestros ecosistemas con tanta pérdida de biodiversidad? ¿Es sostenible este modelo de desarrollo?

EL INGENIERO DE LA PRESA.

- Los embalses son una alternativa a la escasez de agua de determinadas zonas. Duran un tiempo razonable y son seguros. Representan el culmen de la tecnología y el desarrollo pues nuestras sociedades no podrían vivir sin los trasvases y sin la intervención en el ciclo hidrológico.

OBSERVACIONES

- Es recomendable elaborar una tabla de propuestas y alternativas al final del debate.
- Se pueden añadir más personajes, dependiendo de nuestras necesidades didácticas.
- Es importante controlar que no se caiga en la dramatización excesiva pues podría perjudicar a nuestros objetivos didácticos.
- La diferencia entre los juegos de simulación y los de rol estriba únicamente en el tiempo. Así, en la simulación no trabajamos a tiempo real, mientras que en el juego de rol sí.



Fig. VI.4. Viendo un vídeo sobre el agua en Andalucía como complemento al debate.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

3. LOS DISRUPTORES HORMONALES. MESA DE EXPERTOS.

OBJETIVOS

- Conocer, debatir y posicionarnos respecto a un tema de salud pública (y de impacto en los ecosistemas) como es el de los disruptores hormonales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Pesticidas y necesidad de la agricultura ecológica.
- Bioacumulación.
- Dinámicas grupales.

MATERIALES NECESARIOS

- Visualización del vídeo: "Disruptores hormonales" (TVE).
- Libro: "Nuestro futuro robado". Colborn, T. Peterson Myers, J. Dumanoski. D. Ecoespaña Editorial.
- Información fotocopiada sobre disruptores hormonales y POPs (Productos Orgánicos Persistentes).
- Cinta grabada con conferencia de experto.
- Blocs de notas y bolígrafo.

INTRODUCCIÓN

Fue en los años cincuenta cuando empezaron a emitirse informes acerca de la fauna de distintas partes del planeta: la fauna silvestre comenzaba a tener órganos sexuales defectuosos, anomalías de conducta, alta mortalidad juvenil, pérdida de fecundidad... Posteriormente se comprobó que estos problemas afectaban también a las personas. Poco a poco se han ido conectando todos estos hechos, aparentemente sin relación entre sí, hasta llegar a la conclusión de que estaban originados por sustancias que imitaban a las hormonas estrogénicas. Los animales estamos diariamente en contacto con dichas sustancias y acumulamos en el organismo su concentración a lo largo de nuestra vida.

Debatimos este tema a través de la dinámica grupal "mesa de expertos" porque estamos frente a una información muy especializada, que requiere una preparación técnica para profundizar en ella.

DESARROLLO

- Distribuimos la siguiente información:

CONTAMINACIÓN Y SALUD. LOS DISRUPTORES HORMONALES. ("Nuestro futuro robado")

Un gran número de sustancias químicas artificiales, así como algunas naturales, tienen potencial para perturbar el sistema endocrino de los animales, incluidos los seres humanos. Entre ellas se encuentran:

- Sustancias persistentes, bioacumulativas (Ver Fig. VI.4) y organocloradas, como los Plaguicidas (Fungicidas, Insecticidas Herbicidas, etc.).
- Sust. químicas industriales.
- Metales pesados y otros productos sintéticos.



TODOS SON DISRUPTORES HORMONALES. Entre las repercusiones figuran:

- ✓ Disfunción tiroidea en aves y peces.
- ✓ Disminución de la fertilidad en aves, peces y mamíferos.
- ✓ Anormalidades de comportamiento en aves.
- ✓ Demasculinización y feminización de peces, aves y mamíferos machos.
- ✓ Defeminización y masculinización de peces y aves hembras.
- ✓ Peligro para el sistema inmunitario en aves y mamíferos.

CARACTERÍSTICAS

1. Los Disruptores Hormonales intervienen/interfieren el sistema hormonal mediante alguno de éstos tres mecanismos:
 - Suplantando a las hormonas naturales.
 - Bloqueando su acción.
 - Aumentando y disminuyendo sus niveles.
2. Estas sustancias disruptoras no son venenos clásicos ni carcinógenos típicos. Se rigen por reglas diferentes, incluso algunas sustancias químicas hormonalmente activas no parecen plantear problemas o riesgos de cáncer.
3. En los niveles en que se encuentran habitualmente en el entorno no matan células ni atacan al ADN. Sus objetivos son las hormonas (mensajeros químicos). Se comportan como **SABOTEADORAS** de la información biológica. Atacan a los mensajeros o los suplantando; cambian de lugar las señales; revuelven mensajes y crean **DESINFORMACIÓN**.
4. Dado que los mensajes hormonales organizan muchos aspectos decisivos del desarrollo (diferenciación sexual, organización del cerebro, crecimiento...), las sustancias químicas disruptoras hormonales representan un especial peligro antes del crecimiento y en las primeras etapas de la vida.
5. Por ello pueden poner en peligro la supervivencia de especies enteras, incluso, a largo plazo, la de la especie humana.
6. Los efectos de los disruptores varían de una especie a otra y de una sustancia a otra, no obstante pueden formularse las siguientes reglas:
 - Pueden tener efectos totalmente distintos sobre el embrión, el feto o el organismo perinatal que sobre el adulto.
 - Los efectos se manifiestan con mayor frecuencia en las crías que en el progenitor expuesto.
 - El momento de la exposición en el desarrollo es decisivo para determinar su potencial futuro.
 - Aunque la exposición crítica tenga lugar durante el embrión, las manifestaciones pueden no producirse hasta la madurez.
7. La especie humana carece de experiencia evolutiva con estos compuestos sintéticos. Nuestro organismo es capaz de descomponer y excretar los imitadores naturales de los estrógenos; pero muchos de los compuestos artificiales resisten los procesos normales de descomposición y se acumulan en el cuerpo, sometiendo a humanos y animales a una exposición de bajo nivel pero de larga duración. Esta exposición crónica a compuestos hormonales no tiene precedentes y para adaptarse a ella harían falta milenios.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

Nadie sabe todavía qué cantidades de disruptores son necesarias para que supongan un peligro. Los estudios indican que pueden ser muy pequeñas si la exposición tiene lugar antes del nacimiento. (Ej. DIOXINAS).

Cualquiera de nosotros portamos varios centenares de sustancias químicas persistentes en nuestro cuerpo, entre ellas varios disruptores hormonales. Además, los portamos en concentraciones que multiplica por millares los niveles naturales de estrógenos libres (activos). Se ha descubierto que cantidades insignificantes de estrógenos libres pueden alterar el curso del desarrollo en el útero (1/10 ppb).

8. Los disruptores pueden actuar juntos, sumarse y tener un importante efecto acumulativo.
9. Estas sustancias pueden estar en lugares inesperados (por ejemplo en algunos plásticos).

EFFECTOS DE LOS DISRUPTORES SOBRE HUMANOS

- a) Testículos no descendidos (criptorquidia)
- b) Penes muy pequeños
- c) Uretra incompleta, no se alarga hasta el final del pene.
En las zonas de cultivo intensivo de Granada, donde se emplea el Endosulfan y otros plaguicidas, se han registrado 360 casos de criptorquidias.
- d) Aumenta la vulnerabilidad a cánceres sensibles a hormonas como los tumores malignos de mama, próstata, ovarios y útero.
- e) Aumenta el cáncer de testículo y endometriosis.
- f) Cantidad y movilidad de los espermatozoides desciende notablemente en el último medio siglo. Los espermatozoides han bajado en torno a un 45%; de 113 mill. de esp./ml semen en 1940 a 66 mill./ml en 1990.

Así mismo, el volumen de semen eyaculado ha bajado un 25%. En España se ha pasado de 336 mill.esp./eyaculación a 258 mill. Esto amenaza la capacidad fertilizadora masculina. Siguiendo ésta tendencia, en 50 años no habrá posibilidad de fecundación, teniendo que recurrir a Nuevas Tecnologías Reproductivas.

- g) Crecimiento doloroso de la glándula prostática. En Occidente el 80% de varones de 70 años muestran esta dolencia.
- h) Aumentan los abortos espontáneos y embarazos ectópicos. Las hembras que padecen endometriosis tienen concentraciones altas de PCBs en sangre. Diferentes estudios demuestran que entre 60 y 70% de embarazos se malogran en fase embrionaria inicial y otro 10% termina en las primeras semanas por aborto espontáneo.

LA INDUSTRIA QUÍMICA

- Actualmente existen unas 100.000 sustancias químicas en el mercado, la mayoría sin una verificación o revisión adecuadas. Ya se han datado 51 productos que son disruptores, pero se desconocen los posibles efectos hormonales de la gran mayoría.
- Las normas actuales (muy determinadas por las multinacionales) se han desarrollado sobre la base de riesgo de cáncer, y lo calculan con varón de 70 kg, pero no tienen en cuenta el embrión ni los efectos hormonales apuntados. Por otro lado, la normativa actual evalúa la toxicidad de cada sustancia individualmente, pero en la realidad se dan complejas mezclas produciendo reacciones sinérgicas. En otros casos se pueden descomponer dando sustancias mas peligrosas.



Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

- Los fabricantes utilizan las leyes sobre secretos comerciales para negar al público el acceso a la información sobre la composición de sus productos. En tanto que el fabricante no coloque una etiqueta de composición, no tendremos información para protegernos.

Pese a todos los peligros apuntados:

- El mercado mundial de plaguicidas representó unos 2 mill. de Tn en 1989 e incluía 1.600 sustancias químicas. El consumo mundial continúa creciendo. Hoy en día se usan en EEUU 30 veces más plaguicidas sintéticos que en 1945. En éste mismo periodo, el poder biocida por kg de las sustancias químicas se ha multiplicado por 10. El 35% de los alimentos consumidos tienen residuos de plaguicidas detectables. Los métodos de análisis, no obstante, sólo detectan un tercio de los más de 600 plaguicidas en uso. En los países "en desarrollo", "subdesarrollados"..., dicha contaminación es mayor muchas veces.
- A las 100.000 sustancias sintéticas hay que sumar 1.000 nuevas cada año.

ALTERNATIVAS. RECUPERAR NUESTRO FUTURO ROBADO

- Exigir mayor investigación científica.
- Rediseñar, por parte de las empresas, el proceso de producción de las sustancias y de los productos.
- Nuevas políticas gubernamentales.
- Sensibilizar, educar...
- La agricultura biológica como solución.
- Es necesario reducir el número de sustancias químicas que se usan sobre los productos y fabricar sólo las detectadas por la tecnología actual y cuya degradación en el medio ambiente se conozca.
- La protección de disruptores requerirá vigilancia larga ya que al feto llegan durante el embarazo y la lactancia (se acumulan en la grasa corporal).
- Cada producto debería pasar por una prueba de compuestos hormonalmente activos y deberían eliminarse del mercado las que plantean riesgo. Las políticas deberían regirse por la "precaución" y no mantener sustancias que están esperando a que se demuestren que son malas.
- Sustancias tóxicas (plaguicidas) como el endosulfan y el metoxicloro, fungicidas como la vinclozolina, herbicidas como la atrazina, los alquifenoles, los ftalatos y el bisfenol-A deberían prohibirse inmediatamente.
- Para evitar la generación de dioxinas se requiere la eliminación progresiva del PVC, el percloroetileno, todos los plaguicidas clorados, el blanqueo de la pasta de papel con Cl, y la incineración.

SUSTANCIAS QUÍMICAS DE EFECTOS DISRUPTOR SOBRE EL SISTEMA ENDOCRINO:

- Dioxinas y Furanos. Se generan en la producción de Cl y sus compuestos (PVC, plaguicidas organoclorados...), en la incineración y en el blanqueo de la pasta de papel.
- PCBs. Actualmente prohibidos, pero 2/3 de ellos siguen en uso en transformadores u otros equipos eléctricos.
- Numerosos Plaguicidas (DDT y sus productos de degradación como el lindano, metoxicloro -autorizado en España-, herbicidas de tiazina, dieldrín, keprona, vinclorodina, dicofol y clordano).
- Plaguicida Endosulfán, prohibido en muchos países y en España muy utilizado (Granada).



Debatiendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

- Hexaclorobenceno (HCB), empleado en sint. orgánica, fungicida y preservador de la madera.
 - Ftalatos. Utilizados en la fabricación de PVC.
 - Alquilfenoles. Antioxidantes del poliestireno modificado y del PVC, y como producto de la degradación de los detergentes.
 - Bisfenol-A. Amplio uso en la industria agroalimentaria (recubriendo internamente envases de estaño) y en los empastes dentarios.
 - Baquelita. Polímero que se usa mucho como mango de sartenes, cazos...
-

- Tras dar esta información al grupo designamos tres personas que compondrán la mesa de expertos y una cuarta que moderará, a las que se les dará otra información añadida: "Nuestro futuro robado". Ed. Ecoespaña. Además se les aportará una cinta grabada con la conferencia dada por el doctor Nicolás Olea, de la Facultad de Medicina y uno de los expertos a nivel mundial en disruptores, y otra información complementaria sobre los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) y su catalogación por la CE. (Esquema Fig.I)
- A todo el grupo (los de la mesa de expertos más el resto) se les darán varios días para la preparación del debate, además de los contenidos explicados en clase.
- A las tres personas que compondrán la mesa y al moderador se les pasa el siguiente esquema para la preparación definitiva de la mesa:

PREPARACIÓN Y DIRECCIÓN DE LA MESA DE EXPERTOS CON DISCUSIÓN

1. Estudio del tema:

- Documentación sobre el estado de la cuestión y posturas diversas. Soluciones posibles y su repercusión.
- Información: recabar datos ilustrativos y hacer esquema-guía para la discusión.
- Análisis de los puntos fundamentales de la cuestión. Forma y medios de presentación de los asistentes y de las posibles posturas antagónicas.

2. Análisis o estudio del grupo:

- Tamaño del grupo y sus actitudes frente al debate y los ponentes.
- ¿Será posible la discusión con riesgo?

3. Esquema de discusión:

- Señalar o prever el objetivo a alcanzar.
- Preparación de una introducción.
- Posibles derivaciones de la discusión.
- Fases de la discusión: soluciones intermedias o parciales.
- Preguntas a hacer, datos a suministrar, ejemplos ilustrativos.

4. Preparación de los detalles materiales:

- Asistentes: ¿Invitaremos a otros grupos o personas individuales?
- Elementos: mobiliario necesario, audiovisuales, Nuevas Tecnologías, etc.
- Duración de la mesa.



NORMAS PARA LA DIRECCIÓN DEL DEBATE (Para la persona moderadora)

- Varias cabezas piensan mejor que una (no presuma).
- Haga intervenir a todo el mundo, ellos son los protagonistas
- No se enfrente con el grupo, ni adopte posiciones personales que puedan coartar o inhibir al grupo.
- No pierda de vista el tema de la mesa, no permita divagaciones.
- No permita que nadie acapare la reunión (incluyéndose usted).
- No hiera a nadie y tenga en cuenta la psicología de cada cual.
- Resuma a tiempo los resultados parciales.
- No se deje envolver por situaciones anómalas y controle al grupo en su interacción.
- Empiece y termine a tiempo, evite la fatiga.
- Resalte las ideas clave para propiciar el debate.

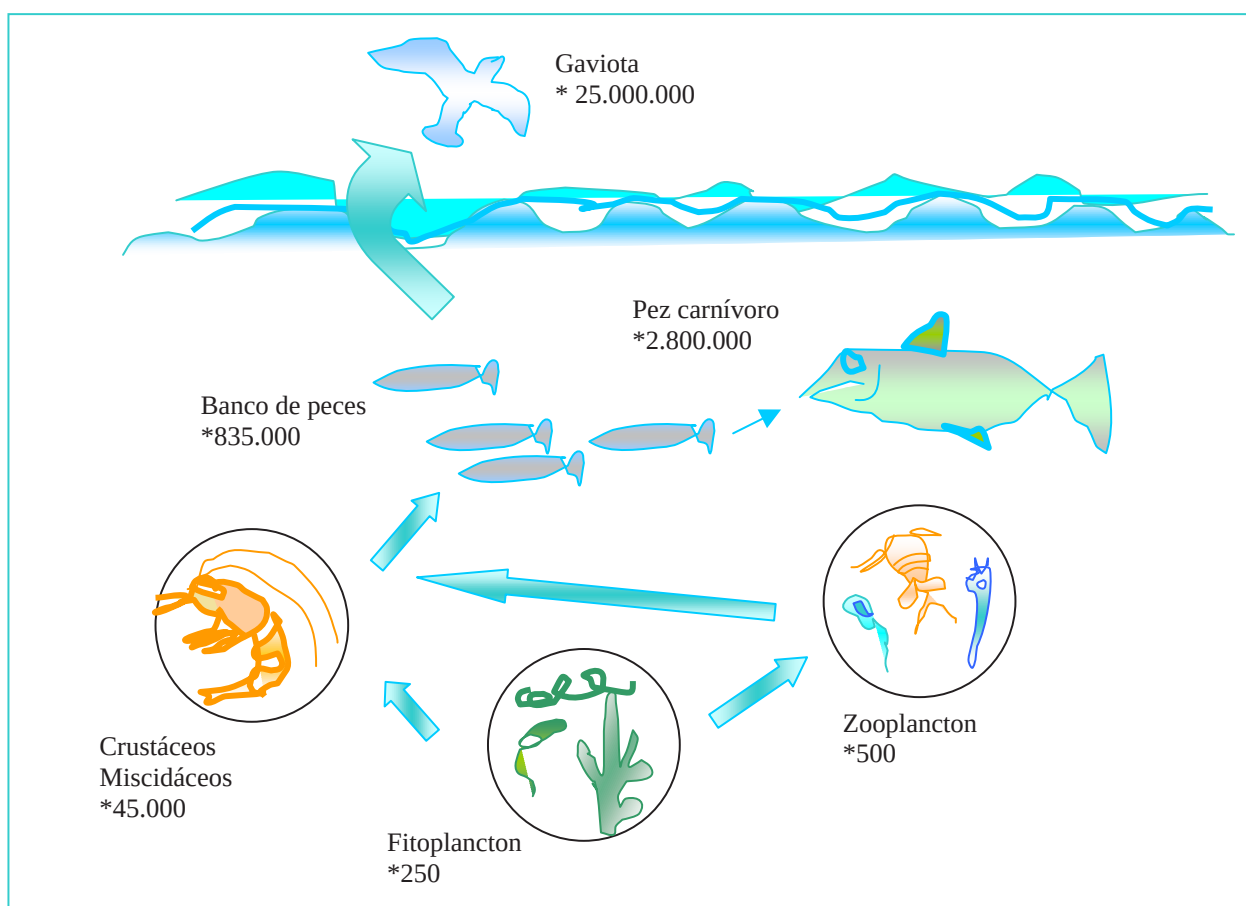


Fig. VI.5. Bioacumulación de los PCBs en el lago Notario (“Nuestro futuro robado”, pág. 33).

A medida que ascendemos en la cadena alimentaria, la concentración de PCBs en los tejidos animales puede aumentar hasta 25 millones de veces. Los organismos microscópicos absorben compuestos persistentes del agua y de los sedimentos, que son una fuente constante de contaminación, y son consumidos por filtradores de zooplancton, que alimentan a organismos más grandes, como Miscidáceos, peces y gaviotas.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

4. ELABORAMOS UN CÓMIC: "VIVAN LOS ANIMALES"

OBJETIVOS

- Sensibilizar a través del cómic.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Los medios y recursos pedagógicos. Tipos.

MATERIALES NECESARIOS

- Bolígrafos rotring.
- Lápices de distintos colores.
- Goma de borrar.
- Papel para dibujo.

INTRODUCCIÓN

Entre los recursos pedagógicos que podemos usar están los incluidos dentro del grupo de la IMAGEN FIJA: cómic, fotografía, diapositivas,... Aunque, en realidad, el cómic nos acerca al cine ya que en él encontramos una fusión entre la palabra o narrativa, con las imágenes y a la mezcla resultante, a mitad de camino entre el libro y la película, es a lo que llamamos cómic. Podríamos decir, entonces, que el cómic "agiliza o dinamiza" la palabra a través de los iconos, que discurren a mayor velocidad. Hay quien piensa que cuando leemos un cómic estamos leyendo literatura, pero con un lenguaje especial (similar al nexo entre iconografía y pictografía de la escritura oriental).

En el **cómic** distinguimos las siguientes características:

- Lenguaje visual y verbal muy fusionados.
- Es una narración secuenciada en la que se integra estrechamente dibujo y texto. La unidad mínima de narración es la VIÑETA, que representa un instante esencial del relato. El lector interviene activamente al imaginar las acciones no representadas entre viñetas.
- El lenguaje visual recurre a los mismos elementos que en el cinematográfico: planos, ángulos de visión, montaje...
- El lenguaje verbal desarrolla elementos característicos que luego han sido tomados por la fotonovela: bocadillos, onomatopeyas...
- Los personajes son muy estereotipados, con personalidad muy definida. Arquetipos con una serie de símbolos icónicos extraídos de la realidad "exaltada".
- La evolución del cómic va paralela a la evolución social (en los más clásicos la mujer no aparece como protagonista, sí el héroe...)
- Muchas veces se transmiten valores muy jerarquizados, clasistas, etc., pero desvelar esto fomenta el espíritu crítico.
- La lectura hay que hacerla en dos fases, la 1ª rápida y la 2ª conlleva una interpretación de los textos y una profundización en las particularidades.

- ESTIMULA LA CREACIÓN.
- PERMITE PLANTEAR ACTIVIDADES EN TODAS LAS ÁREAS O NIVELES.
- AGLUTINA PROYECTOS INTERDISCIPLINARES.



Conceptos:

NARRACIÓN GRÁFICA. Descripción genérica de cualquier narrativa que se sirve de la imagen para transmitir una idea. (Ejemplos: cine, fotonovela y cómic).

CÓMIC. Despliegue secuencial de dibujo y "globos" dialogados.

ARTE SECUENCIAL. Engranaje de imágenes que configuran una secuencia.

HISTORIA. Narración de una serie de acontecimientos convenientemente dispuestos para ser relatados.

DESARROLLO

- Para elaborar nuestro cómic debemos seguir los siguientes pasos:
 1. Delimitamos los objetivos (en nuestro caso: sensibilizar sobre la diversidad del reino animal y el impacto causado por la especie humana).
 2. Tipo de historia que queremos contar (en el ejemplo de nuestro cómic se pretendió apoyarse en la letra impresa como medio de información, pero cuidando la armonía con la imagen).
 3. Recurrir a la simbología y los "estereotipos", incluso transgredirlos. (En el cómic que se presenta a continuación hemos elegido animales conocidos, incluso cercanos, y hemos intentado darles un aspecto algo cómico y alegre).
 4. Cuando ya tenemos la historia habrá que adecuarla al lector, ya que de su mirada (influenciada por su experiencia y memoria visual) depende que se establezca la comunicación y consigamos nuestros objetivos. (Al elaborar el cómic de "Vivan los animales" hemos pretendido que se establezca una relación empática entre el lector y el mundo de los animales).
 5. Subyugar el diálogo al ritmo de la acción.
 6. Evitar los estereotipos que queremos, precisamente, combatir (por ejemplo, el papel tradicional y subordinado de la mujer, las visiones con una visión exclusivamente antropocéntrica, etc.).

OBSERVACIONES

- No hemos hecho hincapié en la técnica del dibujo para el desarrollo de nuestro cómic porque se entiende que ello conlleva un tiempo previo de aprendizaje, hemos puesto más el acento en el contenido, en "la idea" y los objetivos a conseguir a nivel de sensibilización ambiental.
- Es muy importante a la hora de diseñar un cómic que tengamos en cuenta que nuestra visión personal de la realidad, nuestras ideas preconcebidas, se pueden transmitir de una manera muy inconsciente y sesgada.

- A continuación mostramos uno de los cómic elaborados por los alumnos y alumnas del curso de "Educación Ambiental".



“VIVAN LOS ANIMALES”







Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

5. EL DIAPORAMA COMO RECURSO MOTIVADOR. "EL CIELO DE NUESTRA CIUDAD"

OBJETIVOS

- Aprender a elaborar un diaporama.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Los medios y recursos pedagógicos. La imagen fija: la grabación de impulsos en el diaporama.

MATERIALES NECESARIOS

- Unidad de diaporama: dos proyectores, un mezclador de imágenes, un cassette multipista, una unidad de impulsos, amplificador y altavoces.
- Carretes de diapositivas.
- Cámara de fotos.
- Cintas vírgenes de cassette.
- Música de diversos autores.
- Mesa de mezclas de sonido.
- Cronómetro.



Fig. VI.6. Mesa de diaporama con unidad de sincronismo.

INTRODUCCIÓN

Los diaporamas son montajes audiovisuales en los que se integra la imagen, aportada por una secuencia de diapositivas, con una banda sonora. Se apoyan en un guión técnico similar al del cine o el del vídeo. Se pueden realizar con unidad de grabación de impulsos (sincronismo) o sin ella. (Fig.VI.6).

Estos montajes cumplen un gran papel como elemento motivador en el aula, además nos sirven para desarrollar la creatividad y llevar a cabo trabajos de investigación.

DESARROLLO

Pasos para la elaboración de un diaporama:

1. Elección de un tema.
2. Formulación de objetivos.
3. Descomponemos el tema en puntos clave.
4. Ordenamos el conjunto de ideas.
5. Seleccionamos las imágenes.
6. Determinamos el material gráfico.
7. Realizar las fotografías.
8. Ordenación y restauración (si procede).
9. Hacer guión literario y tiempo de cada diapositiva.
10. Grabación en un magnetófono: música, voz, etc. (se puede hacer manual o con grabador de impulsos).



El diaporama elaborado para el curso "Monitor de educación Ambiental" se detalla a continuación como ejemplo: "El cielo de nuestra ciudad"

DIAPOSITIVA	TEXTO Y MÚSICA	TIEMPO
1. Panorámica de la ciudad con la sierra al fondo y nubes	Música: "La pasión según San Mateo" de Bach	3 seg.
2. EL CIELO DE NUESTRA CIUDAD (Rótulo)	Música: Idem	3 seg.
3. Parque de la ciudad y cielo	Música: Idem	3 seg.
4. Atardecer	Texto: Nuestra atmósfera natural tiene muchos rasgos de los que todo el mundo disfrutamos: el color del cielo, el rojo de una puesta de sol... Música: Idem (bajando volumen)	9 seg.
5. Cielo azul con nube	Texto: ...la claridad del aire,	4 seg.
6. Nieve en la montaña	Texto: el contraste de la nieve,	4 seg.
7. Granada, cielo y vega	Texto: o las nubes... ¿te has preguntado alguna vez por ellas?, ¿por las nubes? Música: Idem (creciendo y bajando al final)	8 seg.
8. Ciudad de Marruecos y cielo	Texto: Las nubes nos acompañan a todos los lugares que visitamos...	5 seg.
9. Playa y cielo	Texto:... y están en casi todos los rincones del paisaje. Música: Idem (subiendo y bajando al final)	6 seg.
10. Varios cúmulos en el cielo azul	Texto: Pero dejemos que nos hablen, que nos cuenten ellas mismas qué hacen, cuantas son, por qué están aquí, incluso que nos desvelen los secretos del color del cielo de nuestra ciudad. Música: idem (subiendo después del texto y bajando al final)	11 seg.
11. Cielo del Albayzin con un cúmulo pequeño	Texto: ¡Hola!, os estoy viendo estos días desde mi rincón preferido, un carmen del Albayzin. En realidad soy una nube pequeña, de poca enjundia. Me llaman cúmulo. Venid!, os quiero presentar el ambiente donde habitamos yo y el resto de compañeras.	11 seg.
12. El mismo cúmulo desde otro lugar	Texto: Ah!, mientras os voy contando y os ayudo a conocer mejor el paisaje atmosférico, no dejéis de pensar en el cielo que veis todos los días...	8 seg.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

DIAPOSITIVA	TEXTO Y MÚSICA	TIEMPO
13. Laguna del Padul y cielo	Música: Idem (subida y bajada de volumen) Texto: Nuestro medio es el aire, en él nos encontramos bien.	7 seg.
14. Alrededores de la Alhambra y cielo con nubes	Texto: No nos importa que esté compuesto por una mezcla de gases nobles, y otros más variables, como el CO ₂ o el vapor de agua, sin el cual nosotras no seríamos nadie.	9 seg.
15. Residuos urbanos	Texto: u otros gases variables como el metano, el azufre y el nitrógeno, a los que podemos relacionar con los residuos...	6 seg.
16. Coches	Texto:... y con el tráfico, que ayuda a aumentar la presencia de aquellos en la atmósfera. Música: Idem (entrada)	5 seg.
17. Varios nimbos sobre Granada	Música: Continuac. (bajada de volumen) Texto: Nos formamos en este aire que os acabo de presentar por condensación del vapor de agua, a partir de un núcleo que puede ser una partícula sólida,	9 seg.
18. Chimenea con humo	Texto: o alguna impureza procedente de la contaminación.	4 seg.
19. Gotas de rocío	Texto: Seguramente nos estaréis comparando con el rocío o la escarcha, que también se forman por condensación, pero nos diferenciamos sensiblemente porque ellos lo hacen en contacto con la superficie terrestre, sin subir a las alturas.	10 seg.
20. El mismo cúmulo pequeño que en 12.	Música: Idem (subiendo y bajando) Texto: Pero os preguntareis que cuantas somos y qué formas portamos. Si os fijáis nuevamente en mí me llamo cúmulo porque tengo forma de coliflor, de bordes nítidamente definidos.	9 seg.
21. Cúmulos sobre pueblo	Texto: Me formo a partir de muchas burbujas ascendentes de aire relativamente cálido. Suelo caer bien a la gente, porque normalmente indico buen tiempo.	8 seg.
22. Cúmulos grisáceos e hinchados	Música: Idem (subiendo y bajando) Texto: Pero, a veces, me puedo hinchar y del blanco pasar a un gris amenazante, según me de la luz del sol y según mi edad.	7 seg.



DIAPOSITIVA	TEXTO Y MÚSICA	TIEMPO
23. Cúmulos sobre casas	Texto: En realidad, los cúmulos somos nubes bajas, pues nos movemos alrededor del km y medio sobre la superficie terrestre. No nos gustan mucho las alturas, tenemos vértigo.	9 seg.
24. Conjunto de cúmulos a cierta altura	Música: Idem (subiendo y bajando) Texto: Aunque a veces nos arriesgamos y subimos por encima de los tres km, y es a este nivel cuando nos llaman altocúmulos..., pero fijaros con detenimiento...	9 seg.
25. Estratocúmulos y cúmulos	Texto: me están acompañando un grupo de nubes diferentes, con formas más caprichosas, como en capas que alcanzan grandes dimensiones horizontales. Cuando esto ocurre automáticamente nos cambian el nombre y nos llaman estratocúmulos. Música: Idem (subiendo)	10 seg.
26. Cúmulos grises e hinchados	Música: idem (bajando) Texto: A veces a los cúmulos nos da por crecer en altura y virar nuestro color hacia un tono oscuro sospechoso. Música: Lluvia	9 seg.
27. Cielo de la ciudad muy nublado en un día de lluvia	Música: Lluvia y truenos (subiendo y bajando) Texto: Pero si mantenemos nuestra forma de coliflor hinchada y alta nos ganamos el calificativo de cúmulonimbo; y además de lluvia podemos contener gotitas de hielo y cristales.	10 seg.
28. Nuestro cúmulo de la 12, pero desde otro ángulo	Música: Idem Bach (subiendo y bajando) Texto: Hasta aquí os he presentado el grupo de los cúmulos al que pertenezco..., pero no penseis que somos los únicos. Hay otras formas...	9 seg.
29. Cúmulo y estratos	Texto: Esta foto, por ejemplo me la tiré con mis amigos los estratos, que producen llovizna cuando son de poco espesor.	6 seg.
30. Nimboestratos	Texto: pero si se cargan de agua y nuestros bordes son deshinchados nos llaman nimboestrato, pudiendo dar agua o nieve. Música: Truenos y lluvia (subiendo)	8 seg.
31. Estratos altos	Música: Lluvia (bajando) Texto: Los estratos podemos alcanzar alturas por encima de los 3 km, entonces nos llaman altoestratos.	6 seg.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

DIAPOSITIVA	TEXTO Y MÚSICA	TIEMPO
32. Estratos	Texto: No nos gusta la bronca, y al igual que nuestros vecinos los altocúmulos, no producimos ni truenos ni relámpagos.	6 seg.
33. Estratos sobre el mar	Texto: Nosotros aparecemos cuando hay un ascenso suave de una masa de aire sobre otra más pesada, o sobre una de tierra ligeramente descendente. Música: Bach, Idem (subiendo)	8 seg.
34. Cirros	Música: Idem (bajando) Texto: Todavía me falta presentaros a un grupo de nubes poco frecuentes y especiales, los cirros. Son de altura, alcanzando cotas de hasta 12 km.	8 seg.
35. Cirros	Texto: Pueden presentar formas de plumas o masas filamentosas desligadas, desunidas... Música: Idem (subiendo)	6 seg.
36. Cirros muy altos	Música: Idem (bajando) Texto: También pueden producir precipitaciones, en este caso de nieve.	6 seg.
37. Conjunto de cúmulos	Texto: Acabo de unirme a este grupo de cúmulos y me apetece viajar con ellos, pero antes comentaros lo último... Música: Idem (subiendo)	6 seg.
38. Pantano con cielo rojizo	Música Idem (bajando) Texto: ¿Y el color del cielo?, ¿os habéis preguntado alguna vez a qué se debe?	6 seg.
39. Amanecer rojo	Texto: ¿Por qué a veces es rojo y otras adquiere colores ocres, amarillos...	4 seg.
40. Atardecer	Texto: ...naranjas? Música: Idem (subiendo y bajando)	5 seg.
41. Árboles y atardecer al fondo	Texto: La explicación está en las moléculas de aire y la disposición frente a la luz.	4 seg.
42. Smog	Texto: Por ultimo, contaros otro fenómeno atmosférico: la niebla Música: Idem (subiendo)	5 seg.
43. Ciudad y Vega de Granada con smog	Música: Idem (bajando) Texto: Pero la neblina que estais viendo no se debe a ese fenómeno natural, si no al smog fotoquímico, producto de la contaminación atmosférica.	8 seg.



DIAPOSITIVA	TEXTO Y MÚSICA	TIEMPO
44. Varios cúmulos pequeños	Texto: Lo siento, pero tenía que contároslo, ya que conocéis sus efectos. Música: Idem (subiendo)	5 seg.
45. Cúmulos y estratos	Música: Idem (bajando) Texto: Bueno, sigo mi rumbo hacia tierras más lejanas, ya sabéis que soy una nube viajera. Música: Idem (subiendo)	6 seg.
46. Ciprés y cielo con nubes	Música: Idem (bajando) Texto: Y para despedirme me gustaría que este rato que hemos compartido sirva para que nos prestéis más atención cuando nos veáis en el cielo de vuestra ciudad.	9 seg.
47. Sacromonte y cielo con cúmulos	Texto: Ah!, y si me veis por ahí saludadme.... ihasta la vista! Música: Idem (subiendo)	6 seg.
48. Estratos sobre el cielo de Granada	Música: Idem	5 seg.
49. Atardecer	Música: Idem (bajando)	4 seg.
50. Anochecer	Música: Idem (bajando hasta desaparecer)	4 seg.

OBSERVACIONES

- El objetivo del diaporama que acabamos de presentar es: "conocer la tipología de nubes del cielo de nuestra ciudad".
- Cada diapositiva no debe permanecer puesta más de 5 seg., pero aquí hemos preferido mantener el guión original de los alumnos, a pesar de que algunas de ellas tienen demasiada duración.
- Es recomendable que el diaporama no se dilate mucho más de 30 minutos en el tiempo, pues cansa y crea desmotivación.



Fig. VI.7



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

6. LA CÁMARA DE VÍDEO COMO VENTANA AL EXTERIOR: "VALORES NATURALES DE ANDALUCÍA". (VÍDEO INTERPRETATIVO)

OBJETIVOS

- Editar un vídeo a partir de un guión literario.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Los medios y los recursos didácticos.
- La cámara de vídeo. Manejo. Los movimientos de la cámara.
- El editor y la mesa de mezclas.
- Anexo VI.1: "Los planos".

MATERIALES NECESARIOS

- Mesa editora de vídeo y de mezclas.
- Amplificador.
- Mezcladora de audio.
- 2 monitores de TV.
- 3 vídeos.
- Cámara de vídeo.
- Conexión a ordenador.
de los materiales anteriores.
- Cintas vírgenes para vídeo.
- Cintas vírgenes para cámara de vídeo.
- Cronómetro.
- Bloc de notas y bolígrafos.



Fig. VI.8. Mesa de edición de vídeo y audio.

INTRODUCCIÓN

Desde hace un par de décadas hasta ahora el vídeo se ha hecho muy presente en el ámbito educativo. Su gran plasticidad y versatilidad han contribuido, sin duda, a ello. Así podemos relatar un número alto de funciones y de formas de uso:

Funciones

PRESENTAR
MOTIVAR
INFORMAR
REPASAR
VISUALIZAR
SUSCITAR DEBATE
EVALUAR



Formas de uso

VISIONADO
 ↗ Total
 ↘ Parcial

 TIEMPO
 HOJAS DE TRABAJO
 ↗ Guión
 ↘ Cuestiones



Pretendemos con esta actividad ir más allá de la mera visualización de una cinta de vídeo como complemento a nuestras actividades en clase, intentamos EDITAR nuestra propia cinta. Con ello hacemos un ejercicio de recapitulación de los conocimientos asimilados en el aula, además es un vehículo perfecto para profundizar, investigar y desarrollar la creatividad.

DESARROLLO

- Los pasos a seguir para la elaboración del guión son:
 1. Fijar los objetivos a conseguir y el público destinatario.
 2. Ordenación de los contenidos del guión literario en párrafos.
 3. Síntesis y reducción de texto.
 4. Adecuar el léxico y la sintaxis al público al que se dirige.
 5. Determinar las duraciones de texto e imagen (cronometrar).
 6. Grabar las imágenes.
 7. Mezclar, para cada párrafo, la imagen y audio correspondiente con la mesa de edición/mezcla de vídeo. Las relaciones pueden ser sincrónicas (lo que se dice coincide con lo que se ve) o asincrónicas (no coincide texto e imagen). Es importante la unidad de estilo en toda la cinta, los enlaces entre ideas/párrafos principales de forma que no queden discontinuidades y, por último, el ritmo de los movimientos de la cámara (planos, ver ANEXO VI.1) y del guión debe de homogeneizarse.
 8. Corregir y depurar errores.

Ejemplo de guión técnico-literario del vídeo: "Valores naturales de Andalucía"

TOMA/TIPOS DE PLANO	TEXTO Y MÚSICA
1.Plano picado sobre mapa de Andalucía. FUNDIDO al blanco. Aparece rótulo:"Valores naturales de Andalucía", hecho en Power-Point. (Efecto CROMA)	Música: guitarra de Paco de Lucía
2.GPG de varios pueblos de la Alpujarra	Voz en off: Ya desde las primeras alusiones al territorio andaluz, desde los primeros escritos sobre su existencia, se hace referencia a sus riquezas naturales, a sus valores paisajísticos. Pero no podríamos entender estos valores sin abordar las modificaciones que los distintos pueblos que pasaron por aquí dejaron en el medio. Espacios tan importantes como Cazorla, Doñana, Sierra Nevada... han sido modificados de forma sustancial. Es decir, Andalucía no es lo que era....
3.PC de restos fenicios y romanos del museo arqueológico de Granada.	Sigue voz en off: Fenicios, Cartagineses y Romanos comenzaron a cambiar el paisaje forestal. Con ellos se talan extensiones grandes de encinar en Sierra Morena para utilizar ésta madera como combustible en la minería y metalurgia. Como consecuencia de ello se produce una importante erosión del suelo. El agua de lluvia arrastra materiales que, paulatinamente, se van depositando en la depresión del Guadalquivir...
4.PG de las marismas del Guadalquivir	...y las marismas comienzan a perfilarse.
5.PC de la Alhambra desde el mirador de San Nicolás, seguida de TRAVEL lento de distintas dependencias (torre de la vela, Comares...)	.El Al-Andalus fué modificación y equilibrio. Todo un nuevo ecosistema de regadío se pone en práctica en el Levante, Las Alpujarras..., siempre en armonía con el entorno.
6.Ladera desforestada (PML), deja paso a un primer plano de un barco de madera	Pero el proceso de Reconquista supuso la tala de una importante superficie forestal (en su mayoría encinar) para evitar las "emboscadas".



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

TOMA/TIPOS DE PLANO	TEXTO Y MÚSICA
7.PC de la Vega de Granada	En el Siglo XVIII se va configurando una estructura agraria que tuvo mucho que ver con el fracaso de la Revolución Industrial en territorio andaluz.
8.Personas recolectando aceituna (PG), ZOOM sobre las manos recogiendo aceituna	Las sucesivas desamortizaciones eclesiástica y civil hicieron que la nobleza e incipiente burguesía acumularan la tierra en sus manos; una gran cantidad de jornaleros en precario trabajaba el campo. Voz: la de las personas trabajando, sonido original.
9.PC de almendral a las faldas de Sierra Nevada, deja paso a un PG de olivar en Jaén	Muchas veces, esta nobleza, quemaba el monte para la obtención de dinero fácil a través de la madera o repoblaba grandes extensiones con los cultivos mediterráneos: de ésta época son los olivares de Sierra Morena o los almendrales de algunos montes Penibéticos hasta la misma cima (Axarquía, Contraviesa, Gádor). Igualmente, la controvertida figura de la Mesta, contribuye a la quema de monte para pasto y se siguen poniendo en cultivo nuevos territorios.
10.PC de campos con riego por aspersores (fundido de cierre), deja paso con un fundido de apertura a un GPG de un pinar de Cazorla, acaba con un PG de la Sierra de Gádor	El Periodo de Restauración Borbónica dejará una huella en la que podemos reconocer problemas actuales: Se rotura el campo para nuevos regadíos, se construyen barcos para la guerra (los mejores árboles de Cazorla y Segura bajan por el Guadalquivir hasta los astilleros de Cádiz o por el Segura hasta los de Cartagena); la minería del plomo en Gádor deja a estos suelos raquíuticos, esqueléticos por la tala de encinas para los hornos de fundición.
11.PG de los edificios de las minas de Rodalquilar. ZOOM sobre uno de los letreros encima de una puerta.	Por otro lado, gran parte de los capitales de la escasa industria son extranjeros, Andalucía se empieza a perfilar ya como una región donde se explotan los recursos según la lógica colonial. El resultado a finales del siglo XIX es que solamente el 25% del territorio andaluz está arbolado.
12.Se suceden distintos planos: PA de hombre con maleta, PG de eucaliptal, PC de chimenea humeante de fábrica	Por último, la época del Desarrollismo consolida de forma definitiva éstas tendencias. Es el momento de la emigración, del turismo de masas, de repoblaciones masivas con coníferas o eucaliptal, de la agricultura intensiva, de la implantación de enclaves muy contaminantes desplazados a la "periferia" desde el Norte (Huelva, Algeciras).
13.TRAVEL sobre río, que deja paso a PG de la costa	Debido al papel que le toca a Andalucía los costes han sido importantes: Aire y lluvias ácidas de Huelva, contaminación del Guadalquivir, salinización de los acuíferos costeros, regresión paulatina de humedales y suelo fértil, desertización... Música: Cante de las minas (Taranta)
14.GPG de pueblo blanco. FUNDIDO al blanco y entrada de PC de un borreguil de Sierra Nevada	Pero frente a esta pérdida importante de legado natural y frente a ésta imagen "moderna" de una Andalucía subdesarrollada, sin industria, colonizada... se perfila un territorio de gran heterogeneidad e interés ecológico.
15.PP de Pinsapo, ZOOM sobre flor de rododendro, que deja paso a PG del Desierto de Tabernas	Así, Andalucía no se constituye como una unidad natural o física sino que presenta una gran diversidad ambiental. Aquí encontramos las zonas más lluviosas de la península alternando con subdesiertos y ecosistemas subtropicales...
16.PP del corral del Veleta con nieve seguido de un PC de marismas	...las áreas más altas de la Iberia frente a zonas que periódicamente quedan inundadas por el mar.
17.PANORÁMICA sobre torrentera en Sierra Nevada seguido de PG de rambla	Igualmente encontramos un paisaje muy contrastado como lo demuestran los torrentes de alta montaña en comparación con las ramblas del sureste.



TOMA/TIPOS DE PLANO	TEXTO Y MÚSICA
18.ZOOM sobre Violeta de Sierra Nevada, seguido de PPP de cabeza de camaleón, PP de cambrón y ZOOM sobre fotografía de pez Fartet	Y especialmente encontramos variedad ecológica (una gran biodiversidad manifiesta en el gran número de especies endémicas únicas en el mundo; presenta el mayor número de endemismos de la Península y de toda Europa, que alternan con iberoafricanismos, esp. Irano-turánicas, béticas, ibéricas...)
19.PG del estrecho de Gibraltar	Andalucía actualmente es la zona más meridional de las tres penínsulas Mediterráneas Europeas, ello le confiere una mayor variedad biológica y ambiental. Está tan sólo a 14 Km. de África y abierta a dos mares.
20.PICADO sobre mapa de Andalucía	Todo ello ha sido resultado en primer lugar de FACTORES GEOLÓGICOS: Nuestro territorio se puede definir como una cuña fluvial deprimida entre dos largas cadenas montañosas, Sierra Morena y Las Béticas. Las tres unidades se disponen paralelas a la región Boreal y son de distinto origen geológico.
21.PG de Sierra Morena, VENTANILLA en vértice inferior derecha de PP de carbón	Así, Sierra Morena es la unidad estructural mas antigua ya que procede del movimiento Herciniano (Era Primaria); por ello sus perfiles están erosionados o modelados por los ríos y no son abruptos. Mayoritariamente está constituida por materiales silíceos poco aptos para la formación de suelos (no presenta vocación agrícola y sí forestal o ganadera), e impermeables al agua. En cambio, presenta una riqueza minera que tuvo que ver con las primeras colonizaciones del territorio andaluz, es un suelo rico en minerales tales como el Cu, Pb, Carbón...
22.PG de Despeñaperros	Pero éste paisaje convexo, erosionado ("ruína de serranía"), es "rejuvenecido" por el movimiento Alpino, originando gargantas, desfiladeros (Despeñaperros), fallas...en los que habitan especies con adaptaciones interesantes a éstas condiciones.
23.PP de Pliegue, que deja paso en FUNDIDO de apertura al Mulhacén y a un PP de la Laguna de Fuente de Piedra con flamencos	Por otro lado, Las Béticas proceden de la orogenia Alpina (unos 20 millones de años). Ocupan media Andalucía, e incluso penetran en territorio levantino. Son montañas jóvenes, poco erosionadas y de gran elevación (Veleza, Mulhacen). Estos materiales fueron empujados por fuerzas N-S contra S. Morena y se elevaron sobre el nivel del mar. Igualmente, estas fuerzas originaron hundimientos (laguna de Fuentede Piedra), fallas...
24.PG de las Canteras del Padul y ZOOM sobre dolomía, deja paso a PG del Barranco del Poqueira con el pueblo de Capileira y a PP de la laguna de Campillos	En su composición abundan las calizas (principal reservorio de agua de Andalucía en el subsuelo), aunque también encontramos micaesquistos, pizarras... con variedad de minería no metálica (yesos, calizas, marmol...). Aunque forman suelos un poco mas evolucionados tampoco son totalmente aptos para la agricultura (al haber explotaciones agrícolas en intensivo se produce erosión importante). A todo esto habría que añadir la complejidad geológica ya que estructuralmente son mantos de corrimiento (Alpujárride, Nevado-Filábride,etc.) entre los que se inserta un árbol hidrológico articulado y corto, en él se intercalan zonas endorreicas importantes (Lagunas de Córdoba, Sevilla, Málaga...).
25.PC de árbol peinado por el viento en la Sierra de Algeciras con FUNDIDO ENCADENADO de playa de Cabo de Gata (PP)	Las Béticas están rodeadas, externamente, de zonas singulares tales como el "flysch" del Campo de Gibraltar -un auténtico galimatías geológico- y Cabo de Gata, de origen volcánico.
26.PG de la desembocadura del Guadalquivir en San Lucar de Barrameda	Por último, la Depresión del Guadalquivir es también del movimiento Alpino. En un principio fue un brazo de mar que posteriormente se rellenó de materiales arcillosos. El río abre en muchos brazos delimitados por un litoral de dunas y cambiante.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

TOMA/TIPOS DE PLANO	TEXTO Y MÚSICA
27.PP de cultivos en las marismas del Guadalquivir	El paisaje es llano y de colinas suaves. Presenta clara vocación agrícola pero, se ha intensificado tanto, que es la zona con mayores problemas de pérdida de suelo de toda Andalucía. Música: Guitarra de Paco de Lucía
28.ZOOM sobre gráfica de precipitaciones y temperaturas de clima mediterráneo	En segundo lugar tiene importancia LA INFLUENCIA CLIMÁTICA: Por su ubicación en zona templada, más próxima al Ecuador que al polo N, le corresponde un clima templado-cálido Mediterráneo, esto es, con déficit hídrico y escasez de precipitaciones.
29.PP de la playa de Cádiz con FUNDIDO ENCADENADO del Parque del Cabo de Gata (PG)	Pero éste MOSAICO geológico descrito impone muchos matices: Andalucía presenta un clima contrastado a lo cual contribuye el estar entre dos mares: El Atlántico es el HIDRORREGULADOR de la zona. Genera humedad e irregularidad pluviométrica. Las mayoría de las borrascas penetran a través de él y evacuan en las Béticas, dejando a Oriente subdesértico.
30.(PG) Playa de Motril, que deja paso a GPG de los cultivos de caña de azúcar	.El Mediterráneo es TERMORREGULADOR. Se calienta en verano y conserva el calor durante el invierno (inviernos templados y veranos cálidos). Si unimos a ello la proximidad a África tenemos que sumar condiciones de aridez y altas Temperaturas.
31.PG de la ciudad de Sevilla y río Guadalquivir	Así pues, la confluencia del relieve y el clima originan varias áreas: .VALLE DEL GUADALQUIVIR: Es la zona más característica de clima Mediterráneo. A través de él penetra la influencia húmeda del Atlántico.
32.PG de la Sierra de Baza	.ALTIPLANICIES ORIENTALES DE BAZA Y LOS VELEZ: Con rasgos acusados de continentalidad Mediterránea, bajas precipitaciones y temperaturas, heladas frecuentes.
33.PG de Sierra Nevada con nieve, deja paso a un TRAVEL sobre ventisquero y a un CONTRAPICADO sobre el endemismo Baetica	.SIERRA NEVADA: Con un fuerte gradiente altitudinal. Único enclave de precipitaciones en forma de nieve todo el año. Es el reservorio de agua cautiva de Andalucía y evoluciona como una isla helada con gran número de endemismos.
34.PG de el karst de Sorbas, seguido de un GPG de la Sierra de Grazalema y un PP de un escorpión	.SURESTE ARIDO: Alta insolación y Temperaturas, escasez grande de precipitaciones (las menores de la península, contrastando con las mas altas de toda la Península en Grazalema) y adaptaciones interesantes de flora y fauna subsaharianas.
35.PG Playa de Huelva con FUNDIDO ENCADENADO de PP de cultivo de chirimoyo, que deja entrada a PG de invernaderos en el Poniente Almeriense	.TRANSICION FRANJA LITORAL: Con gran influencia marítima y elevada insolación. La parte Atlántica presenta clima oceánico húmedo con mayores precipitaciones. La Mediterránea origina el microclima subtropical marítimo (cultivos tropicales, Almuñécar) y el subtropical seco (cultivos intensivos bajo abrigo, Poniente Almeriense).
36.PP de playa con fuerte oleaje y gaviotas volando	En tercer lugar influye LA DOBLE DIMENSION MARÍTIMA. El territorio andaluz muestra una gran dimensión marítima y un paisaje muy contrastado en uno y otro mar, así podemos hablar no sólo de dos mares sino también de dos litorales: Voz: Sonido del graznido de las gaviotas
37.PG de playa atlántica con una colonia de ostreros, que deja paso a un PP de pescado en pescadería y posteriormente al estuario del Guadiana	.El Litoral Atlántico presenta un relieve plano con extensas playas y formaciones arenosas (dunas, cordones litorales...) en el que desembocan grandes ríos. Una plataforma continental extensa y rica en especies pesqueras. Una mayor presencia de estuarios y marismas con régimen de mareas importante y, por último, menor presencia de acantilados.



TOMA/TIPOS DE PLANO	TEXTO Y MÚSICA
38.PP de rambla de Albuñol, que deja paso a un PG de acantilado de la costa granadina	.El Litoral Mediterráneo presenta una red hidrográfica de menor longitud y con fuertes pendientes, siendo abundantes las ramblas en el paisaje . Las Béticas se hunden directamente sobre el mar originando una corta plataforma continental y un perfil acantilado.
39. TRAVEL del oleaje del mar	Por otro lado, el Mediterráneo es un mar salado y caliente, a diferencia del Atlántico que es mas frío y menos salado, ésto origina movimientos de agua en el estrecho: el agua mas densa (Mediterránea) discurre en profundidad hacia el Atlántico, mientras que las aguas Atlánticas pasan en superficie hacia el Mediterráneo "renovándolo". Música: sonido del oleaje de Palchebel
40.PG del golfo de Cádiz, seguido de PG de la Isla de Alborán	También origina mareas en el Atlántico con poca influencia en el Mediterráneo y movimiento ascendente de aguas profundas, arrastrando nutrientes a la superficie; las zonas de afloramiento mas importantes son las costas de Estepona, la parte occidental del Golfo de Cádiz y el Mar de Alborán.
41.PP del faro de la Isla e Alborán, seguido de un PP de uno de sus acantilados	Este último está en el límite de la influencia Atlántica con la Mediterránea, todo ello le hace tener especies muy interesantes adaptadas a dichas condiciones de "mezcla" incluso, algunas especies, se hacen endémicas a medida que vamos hacia el Este.
42.ZOOM sobre Posidonia, seguido de un PP de Zoostera y un PD de rostro de pez doncella	Uno de los ecosistemas mas interesantes del Mar Mediterráneo son las praderas de Posidonia, esta es una planta superior marina, muchas veces acompañada de otros géneros como Zoostera, Cymodocea..., y que constituyen auténticos refugios para la reproducción, la alimentación, la puesta, etc... de muchas especies. La degradación de dichas praderas (no existentes en la parte Atlántica) constituye uno de los indicadores de contaminación marina. Música:"Pueblos de la tierra mía" (Alegrías). Camarón.
43.PG del Parque Natural de Baza con pueblos, seguido de un GPG del Parque Nacional de Sierra Nevada	Música: "Pueblos de la tierra mía" (Contin.), (Alegrías). Camarón. Concluyendo ésta Historia Natural, podíamos decir que Andalucía: .Por su Meridianalidad es la zona más diversa del continente Europeo.
44.FUNDIDO al blanco de la planta Alhucemilla (PP), seguido de PD de cabeza de bigotudo y PPP de pato malvasía	.Por su ubicación de encrucijada presenta especies Norteafricanas, Etiópicas, Asiáticas..., así como importantes migraciones de aves, de túnidos...
45.ZOOM sobre Glacialis nevadensis, FUNDIDO ENCADENADO de cabeza y tórax de Eupyginus (PD)	.Por su plasticidad de habitas y climas y su gran oferta orográfica, un gran número de los 700 endemismos vegetales ibéricos, habitan en territorio andaluz (unos 3/4 de esos 700).
46.GPG de pueblo blanco de la serranía de Cádiz, seguido de PG de la playa de Matalascañas, TRAVEL sobre riachuelo en el parque de los Alcornocales, PC de pueblo de Sorbas, PD sobre manos tejiendo esparto	Música: Guitarra (Paco de Lucía) .Por último, clima y geología producen también gran cantidad de paisajes, tanto físicos como culturales-etnográficos. Música: Guitarra (Paco de Lucía)
47.FUNDIDO AL BLANCO de PC de dehesa, entrada de rótulo de créditos (EFECTO CROMA Y FUNDIDO AL NEGRO)	Música: Guitarra (Paco de Lucía)



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

OBSERVACIONES

- El objetivo de este video es conocer y querer nuestro patrimonio natural.
- Tenemos que encontrar un equilibrio entre escenas más o menos motivadoras (endemismos, paisajes pintorescos...) e información, pues, paradójicamente, aquellos temas que necesitan una mayor carga motivadora son los más difíciles para ello, y los que menos la necesitan nos brindan más facilidades para introducir la motivación.
- Al incluir la Nuevas Tecnologías y los audiovisuales también estamos teniendo en cuenta el carácter interdisciplinar de los medios en Educación Ambiental y su bajo coste ambiental (aunque con matices).
- Cuando no se especifica, la transición entre plano y otro es AL CORTE.



Fig. VI.9

NOTA ACLARATORIA:

Cuando se estaba imprimiendo este libro, el Plan Hidrológico fue sometido a examen por la UE (Dirección General de Medio Ambiente) diagnosticando el gran impacto ambiental que supondría. Además las alegaciones de los grupos ecologistas han ido modificando la propuesta original; así mismo el nuevo gobierno ha expresado su intención de revisarlo. Por todo ello los datos que se apuntan en el apartado VI.2: "El agua, ¿recurso, patrimonio...? Juego de simulación", no son exactos y quedan desfasados; no obstante mantenemos la experiencia tal y como la hemos desarrollado por entender que:

- ✓ El debate del agua es un tema de mucha actualidad social.
- ✓ Necesitamos desarrollar **OTRA CULTURA DEL AGUA**.
- ✓ Es importante debatir sobre el modelo de "desarrollo" y de consumo del que participamos, así como establecer otro concepto de "solidaridad".
- ✓ Hay que apostar por otros modelos agrícolas y de turismo verde, que sean perdurables y no agresivos con el medio y los pueblos.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CAPÍTULO VI

- Actitud cooperativa en el grupo.
- Defensa de las opiniones personales de forma asertiva y empática con los demás.
- Rigurosidad en el tratamiento de los datos.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad crítica.
- Creatividad.
- Sentido estético.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS QUE PODRÍAN DESARROLLARSE

- Otras dinámicas grupales (juegos de roles, lluvia de ideas, clínica del rumor...) que contribuyan al aprendizaje y a la implicación en temas diversos.
- Trabajos de investigación complementarios sobre los temas debatidos o reflejados en los audiovisuales.
- Visualización de otros audiovisuales y medios didácticos con sentido crítico y de evaluación.



Debatendo temas de actualidad de la mano del juego y los audiovisuales

ANEXO VI.1. TIPOS DE PLANOS

Descriptivos

- Gran Plano general (GPG). La figura es insignificante dentro del paisaje. Plano lejano que no corta la figura humana.
- Plano general (PG). Equilibrio entre la figura y el paisaje. Plano lejano que no corta la figura humana.

Narrativos

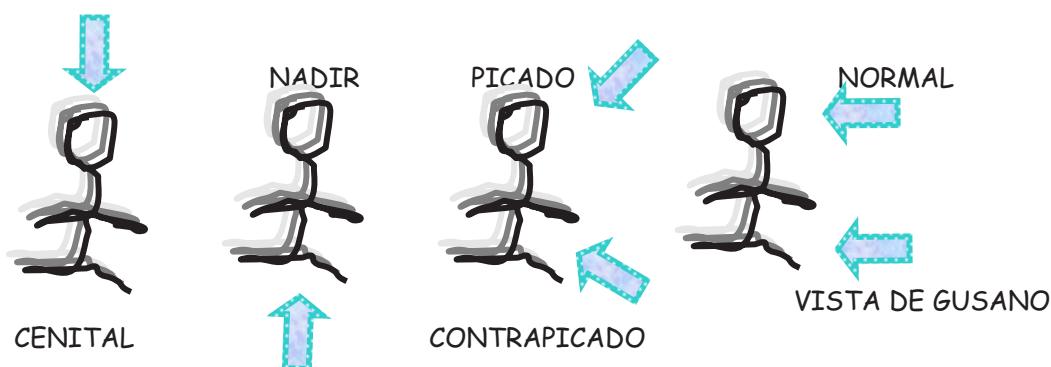
- Plano conjunto (PC). La figura de pies a cabeza. Plano lejano que no corta la figura humana.
- Plano americano (PA). Plano medio que corta la figura humana por la rodilla.
- Plano medio largo (PML). Corta la figura por las caderas.
- Plano medio (PM). Corta la figura humana por la cintura.

Expresivos

- Plano medio corto (PMC). Corta la figura humana por el pecho.
- Primer plano (PP). Plano próximo que corta la figura humana por los hombros.
- Primerísimo primer plano (PPP). Plano próximo que corta la figura humana por la frente y la barbilla.
- Plano detallado (PD). Plano próximo que muestra solamente un fragmento.

Angulaciones

- Normal. La más usada. El personaje es enfocado a la altura de los ojos.
- Picado (desde arriba) y contrapicado (desde abajo).
- Plano subjetivo. La cámara se personifica y es el personaje.
- Vista de gusano. Desde los pies como referencia.
- Plano Nadir. Al personaje lo vemos desde abajo.
- Plano cenital. Al personaje lo vemos desde arriba.



BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO I

- ADYRON. *Carrera de orientación*. Colección el Búho viajero. Ed. Penthalon.
- GILPEREZ FRAILE, L. *Lectura de planos*. Colección el Búho viajero. Ed. Penthalon.
- GILPEREZ FRAILE, L. *Plano y brújula*. Colección el Búho viajero. Ed. Penthalon.
- Gómez Pantoja, J., Riestra, J.L. *Paisaje y paisanaje*. Colección Pautas. Univ. de Alcalá de Henares.
- SANCHO COMINS, J., CHURIECO SALINERO, E. *Tratamiento visual y digital en las imágenes espaciales: aplicaciones docentes*. Didáctica geográfica. Univ. de Murcia.
- PUYOL, R., ESTÉBANEZ, J. *Análisis e interpretación del mapa topográfico*. Ed. Tebar Flores.
- VAZQUEZ MAURE, GARCÍA VICENTE, M. *Topografía y lectura de planos*.

CAPÍTULO II

- BENAVIDES BARAJAS, L. *AlAndalus, la cocina y su historia*. Ediciones Dulcinea.
- CASANA MARTÍNEZ, E., GALÁN SOLDEVILLA, R. *Las plantas de interés etnobotánico*. Cuadernos de divulgación. Ediciones del Jardín Botánico de Córdoba.
- CATALÁN BACHILLER, G. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. ICONA.
- CEIDA. *El huerto escolar*. Materiales de Educación Ambiental.
- CIRCULO DE LECTORES. *Plantas para la salud*. La botica de la abuela.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., BLANCA, G. *Flora ornamental de Granada. Polen e incidencia en las alergias*. Universidad de Granada.
- DIPUTACIÓN DE GRANADA. *Recetas de cocina granadina*.
- FONT QUER, P. *Diccionario de Botánica. Vol. I y II*. Ed. Labor.
- GARCÍA GUARDIA, G. *Historia Natural de Andalucía*. Ed. Rueda.
- FONT QUER, P. *Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado*. Ed. Península.
- GARCÍA GUARDIA, G. *Flores silvestres de Andalucía*. Ed. Rueda.
- GARCÍA ROLLÁN. *Atlas clasificatorio de la flora de España Peninsular y balear. Vol. I y II*. Ed. MundiPrensa.
- GREENPEACE. *Manual del repoblador*.
- IDEAL. *Los mejores remedios y recetas*. La botica de la abuela.
- INTEGRAL. *Cocina sana*. La botica de la abuela.
- INTEGRAL. *Licores Medicinales*. La botica de la abuela.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. *Manual de la flora para la restauración de áreas críticas y diversificación en masas forestales*.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. *Un vivero forestal en el aula*.
- LAROUSSE. *Larousse del perfume y las esencias*.
- LAWLESS, J. *Guía familiar de aromaterapia*. Ed. Tikal.
- LOPEZ GONZALEZ, G. *La Guía Incafo de los árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Ed. Incafo.
- LOPEZ SAEZ, J.A. *Botánica Mágica y Misteriosa*. Ed. MundiPrensa.
- MIRALLES DE IMPERIAL, R. *Flores secas de campos y jardines*. Ed. MundiPrensa.
- MUÑOZ, F. *Plantas aromáticas y medicinales*. Ed. MundiPrensa.
- PRIMICERI, A. *Cómo hacer los licores en casa*. Ed. De Vecchi.
- SHEEN, J. *Fragancia con flores*. Ed. Folio.
- SCHERY, R. *Plantas útiles al hombre*. Ed. Salvat.
- STUART, M. *Enciclopedia de hierbas y herboristería*. Ed. Omega.
- CDs: *Las Plantas Medicinales (El Dioscórides renovado)*. Lectus Vergara.

CAPÍTULO III

- ALBAREDA Y OTROS. *Guía educativa para el consumo crítico*. Edic. La Catarata.
- AYUNTAMIENTO DE GRANADA. *Guía del consumo responsable*.
- BARDEY, C. *Elaboración de jabones y aromas*. Ed. Könnemann.
- BAUTISTA, C. *Residuos*. Ed. MundiPrensa.
- BELZA, J. *Las calles de Granada*. Serie Granada. Ed. Comares.
- BOCK, R. *El consumo*. Ed. Talasa.
- BURGUER, B. *Hogar sin química*. Integral.
- CEIDA. *Ecología de la vida cotidiana*. Educación Ambiental para adultos.
- DEL VAL, A. *El libro del reciclaje*. Integral.

FAILOR, C. *Jabones líquidos*. Ed. Disfruto y Hago.
 FERRAN MARTÍNEZ, A. *El lenguaje de la publicidad*. Arcos libros S. L.
 GALLEGU, J., BARBA, C. *El hogar ecológico*. Plaza y Janés.
 GALLEGU Y BURÍN, A. *Granada*. Ed. Comares.
 LUND. *Manual McGraw Hill de reciclaje*. Ed. McGraw Hill.
 MC HARRY, J. *Reducir, Reutilizar, Reciclar*. Ecoespaña editorial.
 MENOR TORIBIO, J. *La vega de Granada*. Univ. de Granada.
 PIÑANGO, CH., MARTÍN FRANCÉS, S. *Construcción de juguetes con material de desecho*. Comunidad de Madrid.
 RUIZ PORTUGUES, M. *La plástica del plástico*. Ed. Martínez Roca S.A.
 SHEPHERD, R. *Cómo hacer encuadernación artesanal*. Celeste ediciones.
 VALERO, M. *Haz un buen papel*. Amaru ediciones.
 VILLAR YEBRA, E. *El Albaicín*. Ediciones Albaida.
 VILLAR YEBRA, E. *El casco antiguo de Granada*. Ediciones Albaida.
 WATSON, D. *Cómo hacer papel artesanal*. Celeste ediciones.

CAPÍTULO IV

BENAYAS, J. *Viviendo el paisaje*. Fundación Nat West.
 BHARAT CORNELL, J. *Vivir la naturaleza con los niños*. Ed. 29.
 BLANCA, G. *Joyas botánicas de Sierra Nevada*. Univ. de Granada.
 BUENO MANSO, F. *Andalucía, naturaleza y diversidad ecológica*. Centro andaluz del libro.
 CAPEL Y MUNTAROLA, Y. *Aprender de la ciudad*. ETSAB.
 DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA. *La fauna: Sierra Nevada y la Alpujarra*. Ed. Anel
 EL CÁRABO. Nº 31/32. *Especial Píceas*.
 EMASAGRA. *El agua en Granada y su entorno*. Cuaderno didáctico.
 FERNANDEZ CARRIÓN, M. *El jardín botánico de la Universidad de Granada*. Univ. de Granada.
 FRIEDER SAUER. *Aves acuáticas*. Guías de la naturaleza Blume.
 GARCÍA GUARDIA, J. *Hª natural de Andalucía*. Ed. Rueda.
 HUERTO ALEGRE. *Mi pueblo, mi ciudad, el lugar donde vivo*. Junta de Andalucía.
 MALPICA. *El agua: Mitos, Ritos y Realidades*. Diputación de Granada.
 MOLERO MESA, J. *Parque Natural de Sierra Nevada*. Ed. Rueda.
 MOPU. *El paisaje*. Monografías.
 MOPU. *Naturaleza en las ciudades*.
 ORIHUELA UZAL, A., VILCHEZ VILCHEZ, C. *Aljibes públicos de la Granada islámica*. Ayuntamiento de Granada.
 PNUMA. *Equilibrio del biosistema. Introducción al medio ambiente humano*. Edic. La Catarata.
 PNUMA. *Programa de educación sobre problemas ambientales de las ciudades*. Edic. La Catarata.

CD's

Paisajes sonoros. Parque nacional de Sierra Nevada. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
 Pájaros de nuestros campos y bosques. Parque nacional de Sierra Nevada. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
 Atmósferas. Juego de sensibilización sonora. CENEAM. Ministerio de Medio Ambiente
 EDUCAM. Bases de Datos y Publicaciones de Educación Ambiental. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Vídeos:

ZARATE MARTÍN, A., RUBIO BENITO, M^aT. *Análisis de la ciudad: Un espacio heredado*. UNED.
 ZARATE MARTÍN, A., RUBIO BENITO, M^aT. *Análisis de la ciudad: Espacio objetivo y espacio percibido*. UNED.

CAPÍTULO V

ARNOLD, E.N., BURTON, J.A. *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y Europa*. Ed. Omega.
 BELLIDO SÁNCHEZ, M. *Fauna ibérica. Invertebrados y vertebrados*. Claves dicotómicas. Ed. Rueda.
 BUIZA, C Y OTROS. *Estudio de Ecosistemas*. Ministerio de Educación y Ciencia.
 CASTELL, A., MAYO, M. *Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal*. Ed. Pirámide.
 CHYNERY, M. *Guía de insectos de Europa*. Ed. Omega.
 DEL CARMEN, L. *Investigación del medio y aprendizaje*. Ed. Grao.
 GARCÍA, E., GARCÍA, P. *Aprender investigando*. Ed. Diada.
 GARCÍA ROLLAN, M. *Atlas clasificatorio de la flora de España Peninsular ty Balear*. Vol. I y II. Ed. MundiPrensa.

GONZALEZ DEL TÁNAGO DEL RIO, M. *Restauración de ríos y riberas*. Fundación Conde del Valle de Salazar.
 LOPEZ GONZALEZ, G. *La guía de Incafo de árboles y Arbustos de la Península Ibérica*. Ed Incafo.
 MARCEN, C. *El río vivo*. Ministerio de Educación y Ciencia.
 MARGALEF, R. *Ecología*. Ed. Omega.
 MARGALEF, R. *Limnología*. Ed. Omega.
 PETERSON, R. Y OTROS. *Guía de campo de las aves de España y de Europa*. Ed. Omega.
 PREBEN BANG, PREBEN DAHLSTRÖM. *Huellas y señales de los animales de Europa*. Ed. Omega.
 SENDEN, G.M. *Arácnidos, Crustáceos y Miriápodos*. Guías de la Naturaleza Blume.
 TACHET, H. Y OTROS. *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces*. Université de Lyon I.
 VARIOS. *Introducción a la ecología de campo*. Ed. Blume.
 VARIOS. *Una interpretación geobotánica de los bosques ibéricos*. Geoplaneta.

CAPÍTULO VI

BORRÁS VIDAL, J., COLOMER PUNTES, A. *El guión del vídeo didáctico*. Fund. Serveis de cultura popular.
 Ed. Alta Fulla.
 CASCON, P., MARTÍN, C. *La alternativa del juego I y II*. Ed. La Catarata.
 CIRIGLIANO, G.F. *Dinámica de grupos y educación*. Ed. Sal.
 EISNER, W. *La narración gráfica*. Norma editorial.
 MARTÍNEZ, F. *La nueva cultura del agua en España*. Ed. Bakeaz.
 MAYERS, P. Y OTYROS. *Nuestro futuro robado*. Ecoespaña editorial.
 NADAL MARTÍN, A., PEREZ CELADA, V. *Los medios audiovisuales al servicio del centro educativo*.
 Ministerio de Educación y Ciencia. Ed. Castalia.
 PNUMA. *Juegos de simulación en Educación Ambiental*. Edic. La Catarata.
 SOUTULLO, D. *De Darwin al ADN*. Ed. Talasa.
 SOUTULLO, D. *La Eugenesia*. Ed. Talasa.

PARA TODOS LOS CAPÍTULOS

BENAYAS DEL ÁLAMO, J. *Manual de buenas prácticas del monitor de naturaleza*. Junta de Andalucía.
 GIORDAN, A., SOUCHON, CH. *La Educación Ambiental: Guía práctica*. Editora Sevilla.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Guía de Actividades para la Educación Ambiental*. Hábitat. Serie
 Monografías.
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. (7 Volúmenes).
 MOPT. *El aprendizaje de valores en Educación Ambiental*.
 MORALES, J. *Guía práctica para la interpretación del patrimonio*. Junta de Andalucía.
 NOVO, M. *La Educación Ambiental: realidades y perspectivas*. Ed. Universitat.
 SAM, H. *Interpretación Ambiental. Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos
 pequeños*.

ALGUNAS REVISTAS DE INTERÉS

AL DÍA. Boletín informativo mensual. Consejería de Medio Ambiente/ www.cma.junta-andalucia.es
 AULA VERDE. Revista de Educación Ambiental. Consejería de Medio Ambiente/ www.cma.junta-andalucia.es
 BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PATRIMONIO (AIP)/
www.interpretaciondelpatrimonio.org
 CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental). Publicaciones periódicas/ www.mma.es/educ/ceneam
 CICLOS. Revista de comunicación, Interpretación y Educación Ambiental (por suscripción)/
www.geaweb.com
 CONSUMO ÉTICO. Revista andaluza de consumo responsable/ www.consumoresponsable.com
 EL CÁRABO DE QUERCUS. Cuadernos de cómic sobre plantas y animales. Por suscripción.
 ECOLOGÍA. Ministerio de Medio Ambiente/ www.mma.es
 ECOSISTEMAS. Revista trimestral de ecología. Universidad Complutense de Madrid/
www.ucm.es/info/ecosistemas
 EL ECOLOGISTA. Ecología y equidad/ www.ecologistasenaccion.org
 GREENPEACE. Revista trimestral del organización (por suscripción)/ www.greenpeace.org
 INTERPRETATION. Publicada por el Centre for Environmental Interpretation (CEI). Inglaterra.
 MEDIO AMBIENTE. Consejería de Medio Ambiente/ www.cma.junta-andalucia.es
 QUERCUS. Revista mensual de Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza/ www.natuweb.com
 WORLD WATCH. La información vital del planeta. Instituto World Watch/ www.nodo50.org/worldwatch

A MODO DE EPÍLOGO...

Este manual, además de ser un compendio de recetas y talleres, intenta ser "algo más". La metodología puesta en práctica pretende desarrollar los siguientes valores:

Una nueva ética ambiental basada en la responsabilidad, la equidad y la convivencia, crítica con la visión antropocéntrica del mundo.

Actitudes emocionales en defensa de los valores "frágiles" (no económicos): un árbol centenario, un paisaje que nos conmueve, remedios caseros y recetas de nuestros antepasados, una especie a la que constreñimos su hábitat, un aljibe...

Aprender la sociabilidad, la convivencia en grupo, el diálogo; aportar y contrastar bajo el respeto a lo diferente y a los derechos humanos.

Cierta renuncia o austeridad de lo individual a favor de lo colectivo.

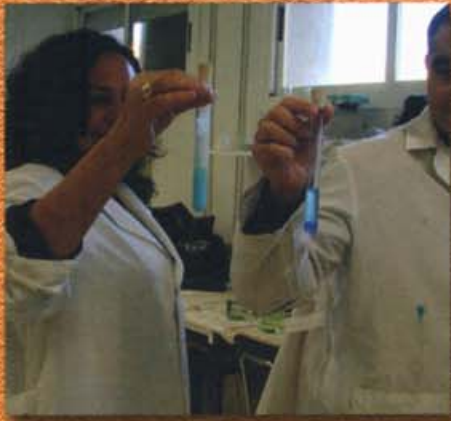
Visión sistémica. Interrelación de los factores.

Curiosidad, actitud investigadora.

Participación-acción. Compromiso social.

... Porque, como decía Sastre:

"Nada puede ser bueno para nosotros si no lo es para todos".



INTRODUCCIÓN

Pág. 10

En el último párrafo debe decir: Por último, comentar que muchos de los contenidos están referidos en su mayoría a Granada (y alrededores), por ser **esta** ciudad donde se han experimentado, pero las ideas pueden ser llevadas a otros entornos y ser remodeladas para otros escenarios.

CAPÍTULO I

pág.21

$$\text{Pendiente Triángulo 1} = \frac{\text{Diferencia en altitud (PP')}}{\text{Distancia en horizontal OP'}}$$

pág. 30

Fig. 1.19. En el tocón de árbol debe decir: Los troncos de los árboles tienden a espesarse hacia el **S o SO**.

En la figura del Tocón del árbol la flecha debe de apuntar al **S/SO**

pág. 36

MATERIALES NECESARIOS

-Mapa Topográfico Nacional 1:50 000. Hojas 1009, 1010, 1026 y 1027.

CAPÍTULO II

pág. 47

Fig. II.4: Debe decir **Acer negundo**

Pág. 64

-En la tercera línea de la página debe decir: **-Lavandas:** florecen desde Julio hasta Septiembre y se recolecta las **inflorescencias**.

-En **DESARROLLO** debe decir:

-Recolectamos la planta en el momento de su floración óptima, procurando no arrancar la raíz. Para el destilador de la figura II.20 necesitamos 3 arrobas

-Llenamos la base de la caldera con agua, hasta la rejilla que tiene en el interior como tope

Pág. 86

En la última línea de la página 86 debe decir: Se recomienda que **este** proceso de hervido se haga durante dos días.

Pág. 92

ANEXO II.4.- LOS PERFUMES. TIPOS, Debe decir: **-EAU DE TOILETTE**. Se puede considerar la forma más comercial.

Esencia.....**60-70 gr**

CAPÍTULO IV

Pág. 209

22º PARADA. El cedro (*Cedrus deodara*)

-También se le llama cedro llorón porque sus ramas tienden a caerse hacia abajo. Procede del Himalaya, pero se suele encontrar en parques de casi toda Europa. Al igual que el pino o el ginkgo, **el cedro** es una **gimnosperma**.