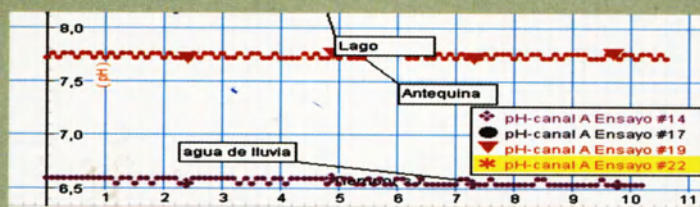


..... El ordenador en la Casa de Campo

Educación Secundaria



Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION
Dirección General de Ordenación Académica

UNIDADES DIDÁCTICAS DE BIOLOGÍA



..... El ordenador en la Casa de Campo

Estudio de ecosistemas

Educación Secundaria

Javier Mateos García
M^a Paz Piñero Barciela



Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION
Dirección General de Ordenación Académica



Biblioteca Virtual

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid

Esta versión digital de la obra impresa forma parte de la Biblioteca Virtual de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión de encuentran amparadas por el marco legal de la misma.

www.madrid.org/edupubli

edupubli@madrid.org

Coordinación técnica: Carmen Galán y Javier Maroto

Colección: Unidades Didácticas. Biología, N.º 2

© Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación Académica

ISBN: 84-451-2543-5

Depósito legal: M-39.850-2003

Imprime. B.O.C.M.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
I INTRODUCCIÓN – JUSTIFICACIÓN	7
2 PROCESO DE ENSEÑANZA	9
2.1 NIVEL	9
2.2 OBJETIVOS	9
2.3 CONTENIDOS	10
2.4 TEMPORALIZACIÓN	11
2.5 MATERIALES	11
2.5.1 EQUIPO INFORMÁTICO DE LABORATORIO ASISTIDO POR ORDENADOR	11
2.5.2 MATERIAL TRADICIONAL DE TRABAJO EN EL CAMPO, AULA Y LABORATORIO	11
2.6 MEDIO DE TRANSPORTE	13
2.7 TRAZADO DEL ITINERARIO	13
2.8 ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	15
2.8.1 ORIENTACIONES PARA EL PROFESORADO	15
2.8.2 ORIENTACIONES PARA EL ALUMNADO	19
3 PROCESO DE APRENDIZAJE	21
3.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA SALIDA	21
3.2 ACTIVIDADES EN LA CASA DE CAMPO	33
3.2.1 FACTORES ABIÓTICOS	33
3.2.2 FACTORES BIÓTICOS	40
3.2.3 ACTIVIDAD HUMANA	48
3.3 ACTIVIDADES POSTERIORES EN EL AULA Y LABORATORIO	49
3.3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS (FACTORES ABIÓTICOS)	49
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO Y DEL AGUA	49
LAS PARTÍCULAS DEL SUELO	53
LA CANTIDAD DE AGUA QUE CONTIENE EL SUELO	56
LA TEMPERATURA DEL AGUA	57
LAS HELADAS EN EL SUELO Y EN EL AGUA	59
LA EXPOSICIÓN AL SOL	62
LA TRANSPARENCIA DEL AGUA	65
OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA	67
LUZ Y TEMPERATURA EN EL INTERIOR DE BOSQUE	70

- 3.3.2 TRABAJOS PRÁCTICOS (FACTORES BIÓTICOS) 74
 - FAUNA DEL SUELO 74
 - FORMACIÓN DE HUMUS 76
 - LOS SERES VIVOS DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES 78
 - ÁRBOLES DE HOJA CADUCA, ÁRBOLES DE HOJA PERENNE 83
 - LOS SERES VIVOS DEL LAGO 86
 - APORTE DE OXÍGENO DISUELTO AL AGUA DEL LAGO 88
 - UNA DE LAS FORMAS DE CONSUMO DE OXÍGENO DEL AGUA 89
- 3.3.3 ACTIVIDAD HUMANA 91
- 3.3.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS 92
- 3.3.5 ACTIVIDADES DE SÍNTESIS 101
- 4 EVALUACIÓN 103
 - 4.1 OBJETIVOS 103
 - 4.2 PROCEDIMIENTOS 103
 - 4.2.1 ¿QUIÉN VA A EVALUAR? 103
 - 4.2.2 ¿CUÁNDO SE VA A EVALUAR? 103
 - 4.2.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN 103
 - 4.2.4 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN 105
 - 4.2.5 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN 105
- 5 BIBLIOGRAFÍA 111

La Ley Orgánica 10/ 2003, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación, establece en el artículo 57 que "las Administraciones educativas promoverán la actualización y la mejora continua de la cualificación profesional de los profesores y la adecuación de sus conocimientos y métodos a la evaluación de la ciencia y de las didácticas especiales".

En su cumplimiento, la Consejería de Educación desarrolla diversas actuaciones destinadas a fomentar la formación permanente del profesorado, así como la innovación y la experimentación de los profesores en el aula, y a reconocer las buenas prácticas. Es el caso de la Orden 1602/ 2003, de 24 de marzo, por la que se convoca un concurso público para la selección de proyectos que se desarrollen en centros públicos de la Comunidad de Madrid sobre experiencias en laboratorios asistidos por ordenador, a fin de favorecer el desarrollo de la red de centros GLOBE. Esta convocatoria pretende generalizar el uso de las tecnologías informáticas y audiovisuales como apoyo a las experiencias realizadas en los laboratorios, para lo que se ofrecen distintos recursos a los centros. Entre otros, actividades formativas a los profesores, y publicación y difusión de los proyectos y experiencias más sobresalientes.

El trabajo que presentamos, *El ordenador en la Casa de Campo. Estudio de ecosistemas*, es una de estas experiencias que queremos dar a conocer a los docentes para que les sirva de orientación y de ayuda a la hora de elaborar sus propios proyectos. Además, la calidad de este material está avalada por el Segundo Premio que recibió en el X Certamen de materiales de desarrollo curricular.

Las actividades programadas a lo largo del texto contribuyen al desarrollo de las capacidades que los alumnos deben desarrollar en la Educación Secundaria Obligatoria, tal y como lo establece el artículo 22 de la citada Ley, que define los objetivos de la etapa. Entre las capacidades que deberá cultivar, están el concepto de la ciencia como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, matemáticas y científicas, el de conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas de los diversos campos del conocimiento y de la experiencia para su resolución y para la toma de decisiones, el adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, fundamentalmente mediante la adquisición de las destrezas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, a fin de usarlas en el proceso de aprendizaje,...

Estamos seguros de que esta obra será un útil instrumento de trabajo para los profesores, que facilitará la introducción de los medios informáticos en el aula, en este caso en el laboratorio, y que, sin duda, les animará a desarrollar nuevos métodos de aprendizaje para estimular en el alumno el deseo de aprender y el de investigar.

José M^a de Ramón Bas
Director General de Ordenación Académica

“Si arrancas una flor, puedes perturbar una estrella.”

Proverbio chino.

I. INTRODUCCIÓN - JUSTIFICACIÓN

Al analizar el nuevo currículo del Área de Ciencias de la Naturaleza para la ESO publicado en el BOE del 7 de septiembre de 2001, en la introducción se menciona el siguiente párrafo: *“... Las técnicas de trabajo que se introduzcan son aspectos del aprendizaje estrechamente relacionadas con los conceptos: entre ellas se deben incluir, en la medida en la que los recursos del centro lo permitan, la tecnología de la información y los medios audiovisuales como herramientas de trabajo”*.

Nuestro siguiente paso fue plantearnos utilizar este tipo de herramienta informática en las actividades de aula, pero no de una forma aislada en algunas de las unidades didácticas, sino que formara parte integrada de una pequeña investigación, por lo que decidimos aplicarlo para cuarto curso de la ESO, en el bloque de contenidos “Ecología y Medio Ambiente”. A esto hay que añadir que, en este nivel, los alumnos y alumnas ya tienen una cierta experiencia en la realización de los trabajos prácticos de laboratorio y de campo adquiridos a lo largo de los cursos anteriores de esta Etapa. Para ello seleccionamos un itinerario ecológico, de muy fácil acceso y cercano al centro que nos permitiera realizar la visita previa a la salida, la Casa de Campo, pero con la característica de que la toma de datos para analizar el medio físico la íbamos a realizar utilizando el laboratorio asistido por ordenador. Conseguíamos así dar una motivación distinta a esta tradicional salida extraescolar. Otro motivo para esta selección es que este lugar nos proporciona suficiente variedad para realizar un estudio de ecosistemas bastante completo.

El desarrollo del presente trabajo lo hemos dividido en dos partes:

- Por un lado, el proceso de enseñanza en el que incluimos todas aquellas tareas que ha de realizar el Departamento, (preparar los materiales, redactar los objetivos, contenidos, etc., elaborar los guiones de trabajo de los alumnos y alumnas, seleccionar bibliografía, contratar un medio de transporte, evaluar tanto este proceso como el aprendizaje del alumnado, ...).
- Por otro, el proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas con la puesta en práctica de todo lo programado en el proceso anterior.
- Finalmente incluimos, en un capítulo aparte, dada su importancia por servirnos de mecanismo de “retroalimentación”, la evaluación tanto del proceso de enseñanza como del de aprendizaje.

2. PROCESO DE ENSEÑANZA

2.1 NIVEL

4° de Educación Secundaria Obligatoria.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales del Área que desde esta actividad se contribuyen a conseguir son:

1. *Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como interpretar gráficas, tablas y otros modelos de representación.*
2. *Participar de manera responsable en la realización de actividades científicas.*
3. *Utilizar diferentes fuentes de información, incluidas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.*
4. *Aplicar los conocimientos adquiridos para disfrutar del medio natural, valorándolo y participando en su conservación y mejora.*

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comprender el concepto de ecosistema y sus elementos.
2. Realizar medidas, interpretar planos, mapas y otras tomas de datos de los factores abióticos de los ecosistemas, utilizando los distintos materiales de campo y laboratorio, así como los sensores del laboratorio asistido por ordenador.
3. Describir las características fisicoquímicas del medio.
4. Clasificar los distintos seres vivos observados y/o recogidos utilizando claves sencillas de identificación.
5. Distinguir los conceptos de población y biocenosis.
6. Clasificar los seres vivos según la función que desempeñan en las transformaciones de materia y energía dentro de un ecosistema.
7. Realizar cadenas y redes tróficas en los ecosistemas estudiados.
8. Establecer relaciones entre el medio físico y los seres vivos en un ecosistema.
9. Consultar distintas fuentes para obtener la información necesaria que ayude a interpretar los datos obtenidos.
10. Establecer conclusiones y llegar así a comprender el funcionamiento de un ecosistema.

11. Favorecer una actitud crítica hacia las noticias de los medios de comunicación sobre los problemas de conservación de estos ecosistemas.
12. Desarrollar actitudes de comprensión y respeto por el medio que nos rodea.
13. Fomentar el trabajo en grupo de los alumnos y alumnas.

2.3 CONTENIDOS

2.3.1 CONCEPTOS

1. Ecosistemas y tipos de ecosistemas.
2. El medio físico, factores abióticos: topográficos, climáticos, edáficos, químicos,...
3. Factores bióticos: población, biocenosis, niveles tróficos, nicho ecológico.
4. Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos. Adaptaciones. Factor limitante.
5. Relaciones intra e interespecíficas.
6. Dinámica de un ecosistema.
7. Influencia humana en los ecosistemas.

2.3.2 PROCEDIMIENTOS

8. Toma de datos y mediciones tanto con los medios tradicionales del trabajo en el campo como con los sensores del laboratorio asistido por ordenador.
9. Observaciones guiadas de seres vivos.
10. Clasificación de seres vivos con claves dicotómicas.
11. Interpretación de imágenes, gráficas y esquemas.
12. Lectura e interpretación de la información contenida en un mapa.
13. Elaboración e interpretación de cadenas, redes tróficas y pirámides ecológicas.
14. Consulta de diferentes fuentes de información.
15. Predicción de la evolución de un ecosistema ante una determinada alteración.
16. Establecer conclusiones y elaborar informes finales.

2.3.3 ACTITUDES

17. Cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y de los seres vivos como parte esencial del entorno humano.
18. Reconocimiento y valoración de la función que cumplen los distintos componentes del ecosistema y su contribución al equilibrio del mismo.
19. Respeto y valoración de las opiniones y aportaciones de los demás al trabajo en grupo.

2.4 TEMPORALIZACIÓN

Proponemos esta actividad como el núcleo central de la unidad didáctica Estudio de Ecosistemas. Por tanto, toda ella se irá realizando a lo largo de las ocho semanas en el tercer trimestre para aprovechar la primavera, que planificamos para el estudio de la citada unidad didáctica, si bien, concretamos lo siguiente:

1. Conceptos teóricos de la unidad didáctica: la primera semana.
2. Para la realización de las actividades previas al itinerario propiamente dicho (estudio del mapa topográfico, guías de observación de distintos seres vivos, manejo de claves dicotómicas, interpretación de mapas), las dos semanas siguientes.
3. A la realización de la salida con los alumnos y alumnas se dedicarán dos sesiones (horario de mañana) en primavera. Para éstas y las posteriores actividades de análisis e interpretación de los datos recogidos, establecer conclusiones, elaborar el informe final y la evaluación, el resto de las semanas previstas.

2.5 MATERIALES

En este apartado debemos hacer distinción entre:

2.5.1 EQUIPO INFORMÁTICO DE LABORATORIO ASISTIDO POR ORDENADOR

Estos materiales se utilizan tanto para tomar y registrar los distintos datos del medio físicoquímico como en el laboratorio con las muestras recogidas en la salida.

El equipo básico informático que se requiere es:

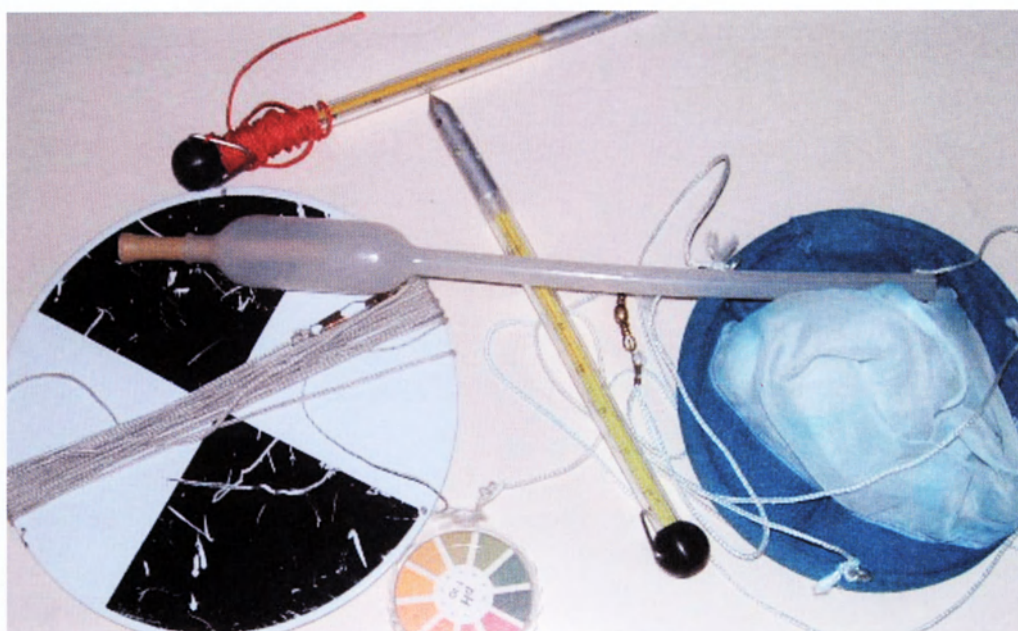
- Ordenador Pentium con lector CD-ROM, con 16 MB de RAM y 20 MB de espacio en el disco duro.
- Tarjeta para el programa e interface que pueda desconectarse y ser transportada al campo para realizar "in situ" la toma de datos.
- Monitor con resolución de 800 por 600.
- Impresora.
- Sensores de temperatura, de luz, de pH, de oxígeno disuelto, conductividad y de baja presión.

2.5.2 MATERIAL TRADICIONAL DE TRABAJO EN EL CAMPO, AULA Y LABORATORIO

Para la salida:

- Disco de Secchi.

- Manga de captura de plancton.
- Tarros de cristal con tapa.
- Termómetro de suelos.
- Papel indicador de pH.
- Bolsas de plástico.
- Etiquetas.
- Prismáticos de observación de aves.
- Cámara fotográfica.
- Cuaderno de campo y lápices.



- Claves de identificación de árboles y arbustos, insectos, aves, obtenidas a partir de guías de la naturaleza que se reseñan en la bibliografía. Por ejemplo, para que identifiquen árboles es recomendable la que aparece en “Árboles de Madrid” de Antonio López Lillo (Comunidad de Madrid). Los conceptos que deben recordar para identificar vegetales, pueden obtenerse de la guía “Plantas silvestres de la flora ibérica” (Ed. Grijalbo), pues es adecuada para el nivel de los alumnos y alumnas. Para la identificación de animales pueden utilizarse las claves de “Clasificación de los animales, vegetales y minerales. Claves dicotómicas”, de Alejandro Navarro.

En el aula:

- Mapa topográfico.
- Mapas litológico de formaciones vegetales, usos del suelo, unidades de relieve

de la Comunidad de Madrid. (Estos mapas se obtienen del “Atlas Comunidad de Madrid. Geografía e Historia” de Ángel del Río).

- Las guías de campo mencionadas anteriormente.
- Libro de texto.
- Bibliografía de consulta.

En el laboratorio:

- Microscopio y sus accesorios de observación.
- Lupa binocular.

2.6 MEDIO DE TRANSPORTE

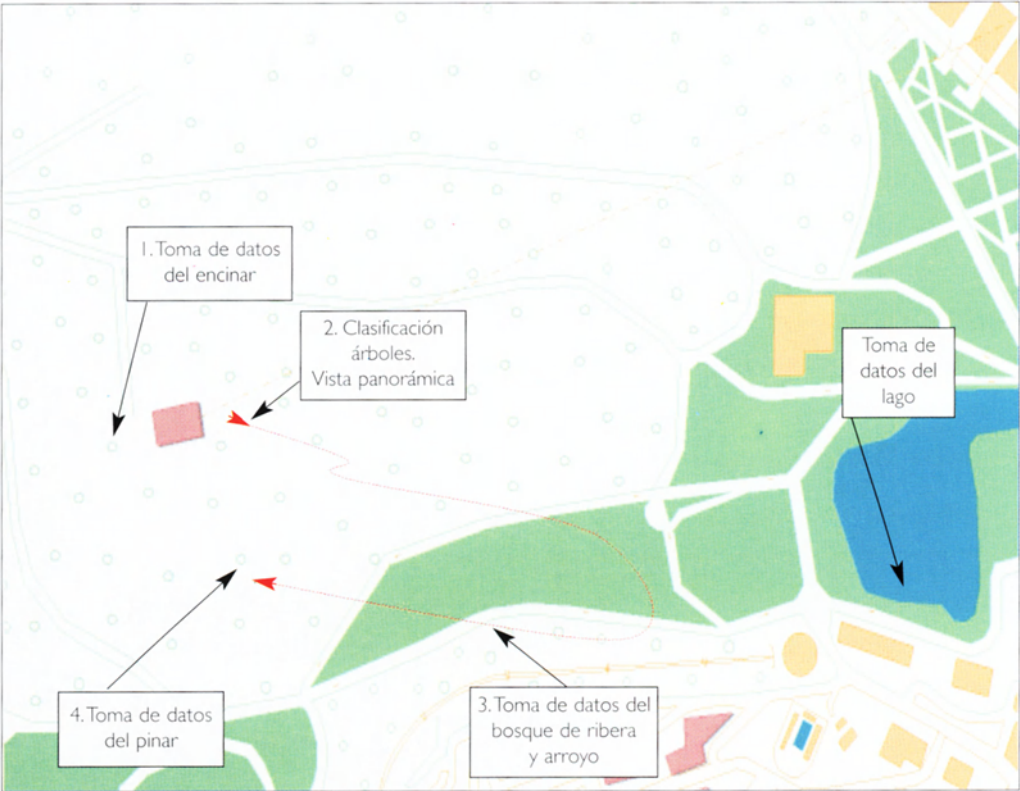
Podemos utilizar un medio de transporte discrecional (tiene la ventaja de que nos acerca a las zonas donde están previstas tomas de datos, con lo que se agiliza la actividad), o bien el transporte público (autobuses urbanos, metro línea 10 o cercanías para enlazar con la citada línea del metro en las estaciones de Príncipe Pío o Aluche), en este caso los alumnos y alumnas deberán realizar un mayor recorrido a pie.

2.7 TRAZADO DEL ITINERARIO

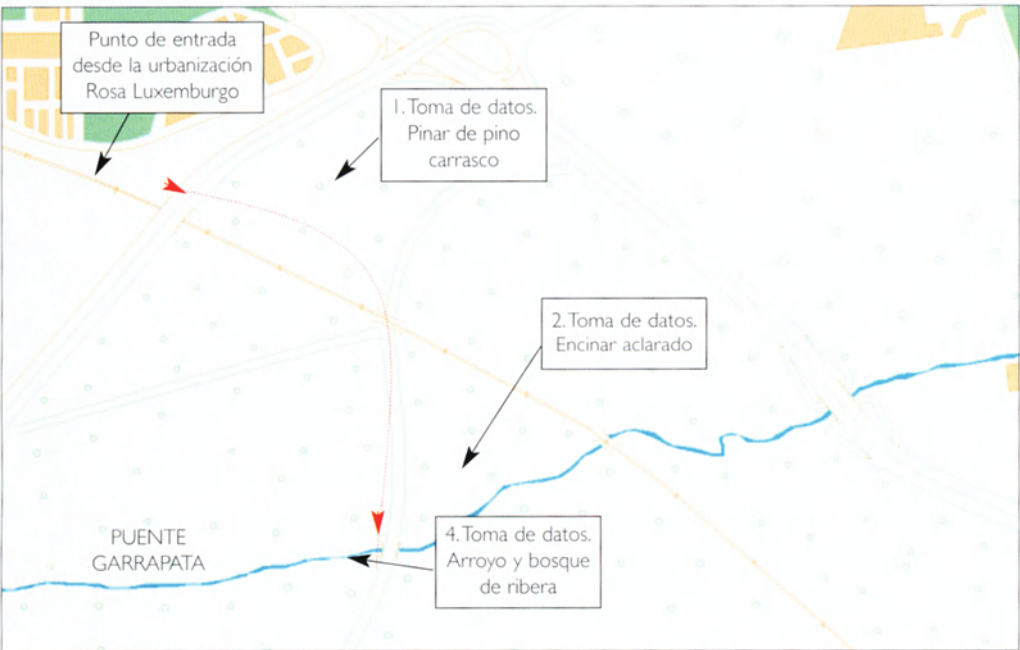
En el siguiente plano están señalizadas las paradas del itinerario. El trabajo consiste en tomar datos en el circuito marcado en rojo (en el plano I), durante la primera salida, y tomar datos en el Lago en el segundo día. Como esta segunda salida queda un poco más ligera de tarea, se puede aprovechar también para visitar el Centro de Interpretación y el Acuario.

Otra posibilidad sería aumentar el recorrido incluyendo la zona del arroyo de Antequina, (ver el plano 2). En este caso, el trabajo se repartiría de la siguiente forma: en la primera salida se tomarían los datos relativos al pinar y encinar; al igual que se efectuarían las actividades señaladas en la “vista panorámica”, y en el segundo día se realizarían las tomas de datos de los dos arroyos, el lago y el bosque de ribera.

Plano I



Plano 2



2.8 ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

2.8.1 ORIENTACIONES PARA EL PROFESORADO

¿Qué nos vamos a encontrar en la Casa de Campo?

En primer lugar, debemos realizarnos esta pregunta para obtener un mejor aprovechamiento de este recurso y que resumimos a continuación.

Este parque presenta un relieve de pequeñas lomas en el que circulan de Oeste a Este algunos arroyos que van a parar al río Manzanares, colindante con el margen este del parque. Los dos más importantes son los arroyos Meaques y Antequina. El arroyo Meaques descarga previamente sus aguas en un lago artifi-



Puente Garrapata sobre el arroyo Antequina. Lago de la Casa de Campo.

cial con usos recreativos. Los suelos están formados en su mayoría por arcosas procedentes de la erosión de las rocas de la Sierra del Guadarrama.

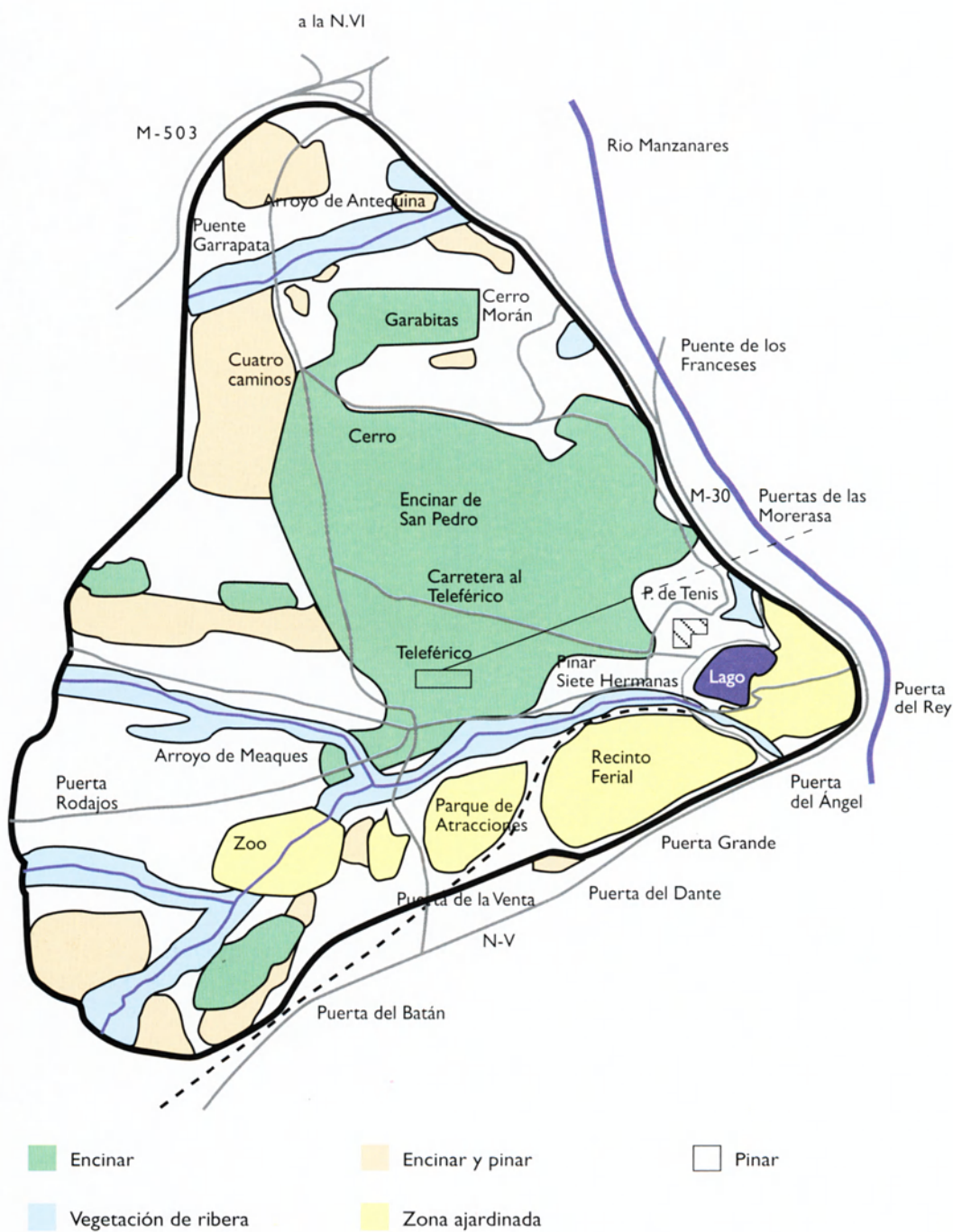
La vegetación es el resultado de los usos históricos del parque y está constituida por bosquetes, entre los que destacan los encinares y las repoblaciones de pinos y cipreses. Además, hay formaciones de retamares en los suelos más pobres y donde el encinar ha sido alterado, y fresnedas en las orillas de arroyos con otros árboles caducifolios.

El encinar es su vegetación potencial y aparece en forma más o menos aclarada. El encinar es el hábitat de numerosas especies de fauna como ratones de campo, lirones caretos y ardillas. En cuanto a aves, nos encontramos palomas, carboneros, herrerillos, perdices, alcaudones y mochuelos. En los estratos inferiores se encuentran liebres y algunos reptiles.

Los pinares son de repoblación y contienen principalmente pino piñonero, aunque también hay cipreses, arizónicas y pino carrasco. Estos pinares suelen estar muy aclarados, por el poder acidificante de las acículas y los usos recreativos de los visitantes del parque. La fauna asociada que encontramos en ellos es muy parecida a la del encinar.

La vegetación de ribera está formada por olmos, fresnos y chopos, aunque también aparecen sauces. La fauna asociada presenta insectos, anfibios, etc.

VEGETACIÓN DE LA CASA DE CAMPO

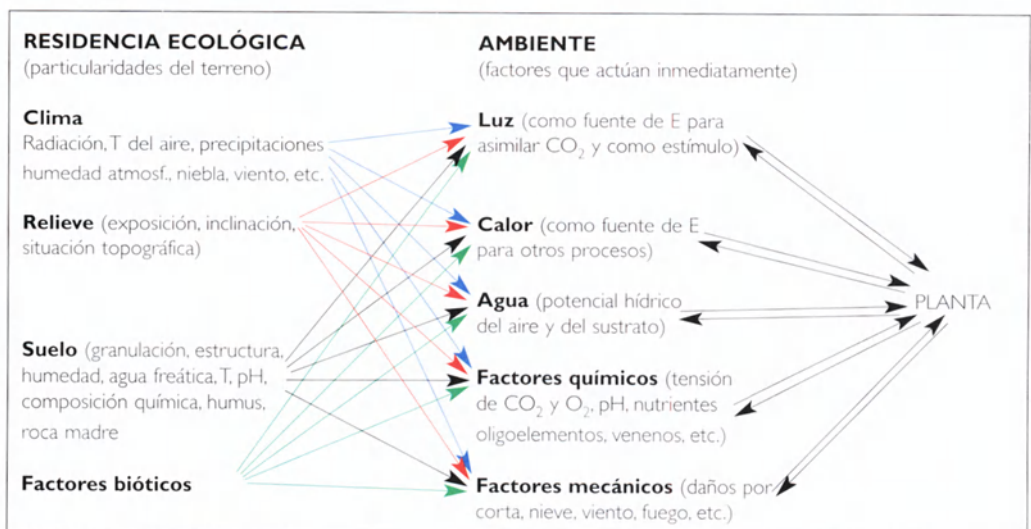




Pinar aclarado de la Casa de Campo

Pero también topillos, ratones de campo y numerosas aves como currucas, chochines, papamoscas, urracas, ruiseñores, mirlos, pitos reales, picos picapinos, etc.

Esquema conceptual



Pasamos ahora a bosquejarlo para poder organizar la toma de datos que van a realizar los alumnos y alumnas en sus salidas:

Organización y diseño del trabajo

En esta actividad basada en la metodología científica, debemos considerar que no es imprescindible que los alumnos y alumnas sigan las indicaciones del guión al pie de la letra, sobre todo en lo que a las observaciones se refiere, pues en este nivel

los alumnos y alumnas ya tienen adquiridas unas capacidades de trabajo, y pueden formular hipótesis, controlar más de una variable en cada experimento, que estas variables ya sean más complejas como, por ejemplo, el pH o la conductividad, buscar bibliografía de forma autónoma, lo que no evita que el profesor o profesora proporcione al grupo una relación básica de bibliografía de consulta que les sirva de orientación a los menos hábiles en este aspecto. También será el profesor o profesora quien, a su criterio y dependiendo de las características del grupo y de sus intereses y capacidades, podrá centrar el trabajo en unos determinados aspectos, eliminar otros o, incluso, limitar el recorrido a uno solo de los ecosistemas.

Actividades previas a la salida:

Estas actividades se realizarán en el aula con los materiales indicados en el apartado 2.5 que se reflejan en el guión de trabajo del alumno. Los alumnos y alumnas trabajarán individualmente. Solamente harán en pequeño grupo la construcción de la maqueta de la Casa de Campo.

Actividades en la Casa de Campo:

Se realizarán dos salidas en primavera y las actividades se llevarán a cabo en pequeño grupo con no más de cuatro alumnos/as cada uno, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Además de utilizar los sensores del laboratorio asistido con ordenador, también deben realizarse estas medidas con los materiales tradicionales del trabajo en el campo (medir la temperatura, el pH, la transparencia del agua con el disco de Secchi, etc.).
- Si la interface es autónomo sólo tendremos que poner los sensores y lanzar el programa de adquisición.
- Cuando la consola o interface no es autónomo se sigue el siguiente procedimiento:
 1. Encender el ordenador y la interface y entrar en el programa de captura de datos.
 2. Seleccionar en el programa los sensores, (por ejemplo, luz, oxígeno y temperatura).
 3. Seleccionar una frecuencia de muestreo que conviene que sea baja para que no se sature la memoria de la unidad.
 4. Seleccionar el modo en que queremos que el ordenador nos presente los datos: tabla, gráfico, etc.
 5. Seguir las instrucciones para desconectar la interface de forma que puedan tomarse en el campo todas las series de datos necesarias.
 6. Realizar la toma de datos en el campo. Para ello se deben desconectar de la interface los sensores que no se utilicen en cada pasada.
 7. De regreso al centro, se descargarán los datos en el programa y ya podremos hacer su tratamiento: seleccionar datos o aplicar cálculos estadísticos.

Conviene que revisemos las pilas antes de la desconexión.

En caso de que no se disponga de sensores e interfaces para cada grupo de trabajo, estos se turnarán en cada parada, para que cada grupo tome, al menos, una serie de datos y posteriormente, en el laboratorio, se imprimirán las tablas o gráficas para que todos los alumnos y alumnas puedan compartir la información.

- En el lago alquilarán una barca para cada grupo, de forma que puedan tomar datos en diferentes lugares o a diferentes profundidades, tanto con los materiales tradicionales como con los sensores.

Actividades posteriores en el aula y laboratorio:

En este apartado hacemos tres consideraciones:

- Aquellas actividades de laboratorio, interpretación de datos, obtención de conclusiones, etc., es decir, aquellas que van siguiendo el trabajo del método científico, se realizarán en pequeño grupo con los mismos equipos formados para las salidas.
- Las actividades de puesta en común final, se realizarán con el grupo-clase.
- Las actividades de evaluación se realizarán individualmente.

2.8.2 ORIENTACIONES PARA EL ALUMNADO

Esta unidad didáctica tiene como núcleo de trabajo el estudio de ecosistemas de la Casa de Campo. Para su desarrollo vamos a dividirla en tres apartados:

- Un trabajo previo en el aula de acercamiento a la zona de estudio, localización de la misma y características generales. También se realizarán tareas de preparación de los procedimientos que se van a emplear como por ejemplo: repasar aquellos conceptos referentes a árboles, suelos, rocas, animales, etc., necesarios para manejar claves dicotómicas, interpretar mapas topográficos. Estas actividades serán individuales y las reflejarás en el cuaderno de trabajo.
- Las dos salidas a la Casa de Campo que vamos a efectuar. Deberás:
 - Formar tu grupo de trabajo, pero recuerda que no debe de ser mayor de cuatro integrantes. Establece también las responsabilidades de cada uno de los integrantes.
 - Preparar el material señalado para cada equipo. No olvides realizar las copias de las fichas de observación.
 - Leer atentamente el guión que se proporciona al grupo. Evitarás, así, pérdidas de tiempo.
 - Llevar calzado e indumentaria adecuada. Como la actividad dura toda la mañana, no olvides el bocadillo del recreo.
 - Entregar al profesor o profesora la autorización para las salidas, debidamente firmada por tus padres o tutores.

- Seguir las siguientes recomendaciones sobre comportamiento:
 - Observa las plantas sin necesidad de cortar alguna de sus partes; hazles fotografías o dibujos. Sí puedes recoger muestras del suelo.
 - No molestes a los animales y recuerda que el silencio favorece escuchar el canto de las aves.
 - Sigue las indicaciones que se te dan a la hora de tomar datos, sobre todo con el equipo informático. Contesta aquellas cuestiones que se proponen en cada parada, te ayudarán a realizar las observaciones de un modo más sistemático. Rellena también las fichas.
 - No dejes desperdicios en la zona.
 - Respeta las zonas que están acotadas para su regeneración.
 - Recuerda que debes seguir respetando las normas de convivencia vigentes en el centro.
- Las actividades posteriores en el aula y laboratorio. Continuarás realizándolas con tu grupo salvo la obtención de conclusiones finales que se hará con toda la clase. La evaluación constará de tres partes: una, el trabajo presentado por el equipo, otra consistente en contestar, individualmente, a las pruebas que se te propongan y la autoevaluación que realizarás de tu trabajo y del de tus compañeros de equipo.

3. PROCESO DE APRENDIZAJE

A continuación presentamos el guión de trabajo que se proporciona a los alumnos y alumnas, dividido, como ya hemos dicho anteriormente, en actividades previas a las salidas, actividades en la Casa de Campo y actividades posteriores de aula y laboratorio.

3.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA SALIDA

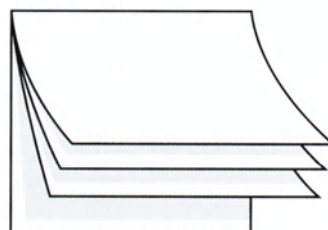
1. Situación de la Casa de Campo.

En primer lugar vamos a hacernos una idea general de la Comunidad de Madrid, conocer su relieve, rocas que la conforman, ríos más importantes, vegetación más característica.

Para ello, calca los siguientes mapas en papel vegetal o papel cebolla, coloréallos siguiendo los números y completa la leyenda y contesta, para cada uno de ellos, las siguientes cuestiones:

- Mapa del relieve. Busca las definiciones de los conceptos que aparecen en la leyenda y anótalos en el cuaderno.
- Mapa de ríos. Pon el nombre a los ríos que aparecen en el mapa. Consulta, si no los conoces todos, el Atlas de la Comunidad de Madrid.
- Mapa litológico. Confecciona una lista con las rocas predominantes y clasifícalas según su origen en ígneas, sedimentarias y metamórficas.
- Señala en cada uno de ellos la situación de la zona de estudio, la Casa de Campo.
- ¿A qué altitud se encuentra?

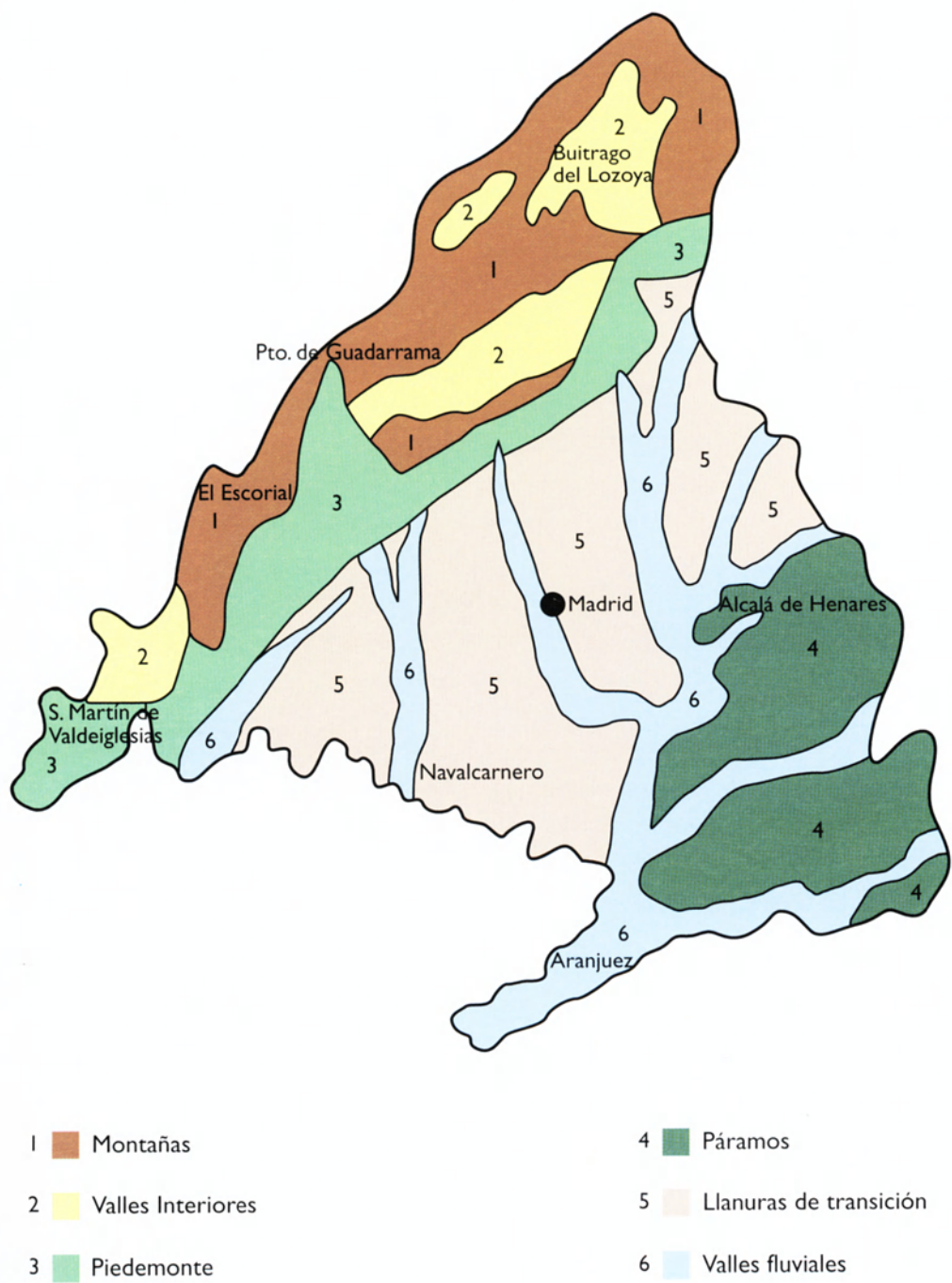
- Coloca ahora las hojas de papel vegetal con los mapas coloreados de forma que se superpongan correctamente y puedas verlos por transparencia. Una vez conseguido esto, grapa las hojas por la parte superior para que puedas manejarlas fácilmente sin que se te muevan los mapas, tal y como se indica en el siguiente esquema.



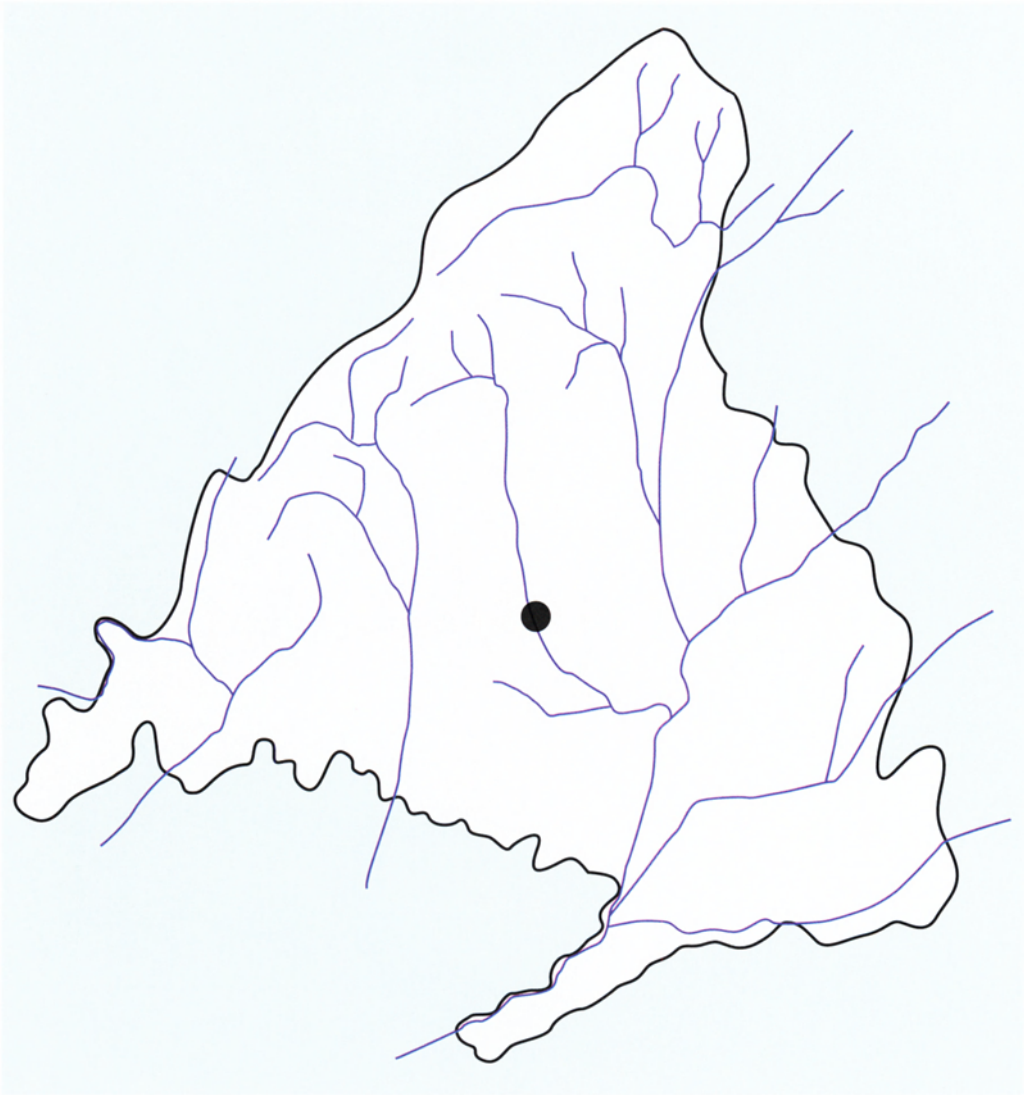
Contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿En qué zona del relieve está situada?
- Por ella no pasa ningún río, pero sí arroyos ¿A qué río vierten esos arroyos?
- ¿Qué rocas predominan en la zona?
- ¿Qué vegetación esperas encontrar?

RELIEVE



RIOS

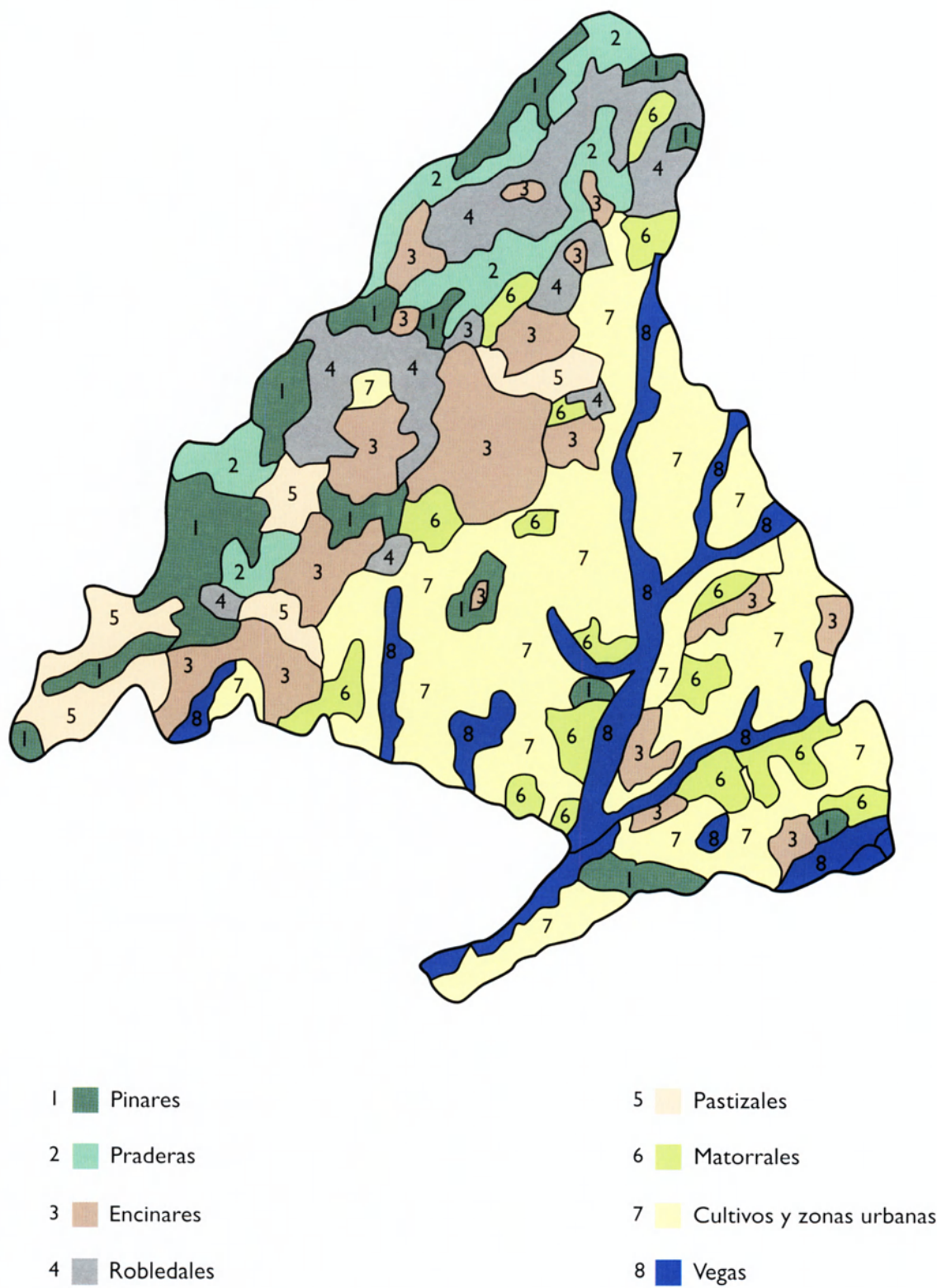


LITOLOGÍA



- | | | | |
|---|---|----|-----------------------------------|
| 1 | Terrazas, arenas, gravas, limos (Cuaternario) | 6 | Pizarras y cuarcitas (Paleozoico) |
| 2 | Calizas del Páramo (Terciario) | 7 | Micacitas (Paleozoico) |
| 3 | Yesos, arcillas, margas (Terciario) | 8 | Gneis (Paleozoico) |
| 4 | Margas, areniscas y yesos (Terciario) | 9 | Granitos (Paleozoico) |
| 5 | Calizas y arenas (Secundario) | 10 | Arcosas y arenas (Terciario) |

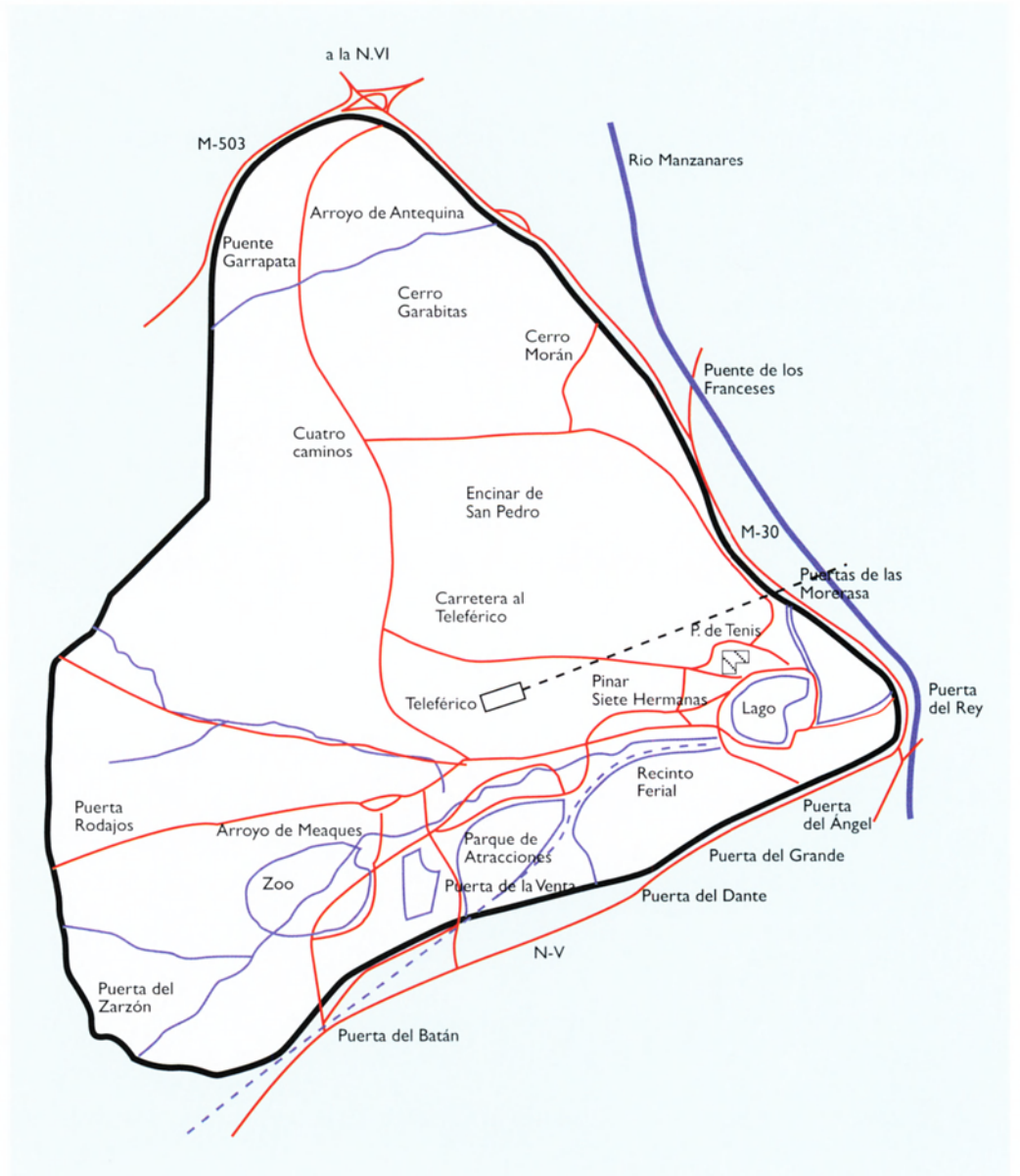
VEGETACIÓN



3. Ahora que ya sabemos dónde se encuentra nuestra zona de estudio y conozcamos sus características generales, vamos a centrarnos en la propia Casa de Campo.
- a) En primer lugar, localízala en el siguiente plano de Madrid y coloréala en verde:



- b) En el plano más ampliado de la hoja siguiente, señala los límites actuales del Parque. Recuerda que, al final de la actividad, deberás marcar en el mismo plano, el recorrido y las paradas para la toma de muestras que hemos realizado.



4. En este ejercicio que planteamos ahora, vamos a ver la Casa de Campo con su relieve. Para ello debemos trabajar la interpretación de un mapa topográfico. En él resulta fácil representar las dimensiones de largo y ancho, pero la altitud, utilizando las curvas de nivel ¿cómo se representa? ¿Y qué son las curvas de nivel? Son el resultado de proyectar sobre el mapa los puntos del relieve que se encuentran a la misma altitud y tienen la característica de que son siempre cerradas y nunca se cruzan ni se bifurcan. Estas curvas se dibujan por medio de líneas de color siena y cada cinco de ellas, se pintan unas más gruesas llamadas “curvas directoras” que, además, llevan un número que indica la cota de altitud. Es con estas últimas con las que vamos a trabajar.

También en estos mapas se reflejan aspectos como ríos, arroyos, lagos, vegetación, cultivos, carreteras, pueblos y ciudades, etc. Todo ello mediante símbolos que se explican en la leyenda del mapa.

Una vez que está resuelta la representación de las tres dimensiones del paisaje, tenemos que buscar también la forma de relacionar el tamaño real de la zona con el dibujado en el mapa. Esto lo conseguimos mediante la escala que suele venir representada en forma numérica, por ejemplo: 1/25.000 ó 1:25.000

Con la hoja del mapa topográfico en la que se encuentra la Casa de Campo, contesta las siguientes cuestiones para ayudarte en su interpretación:

- a) ¿Qué representan las curvas de nivel?
- b) ¿Qué es la equidistancia de un mapa? ¿Cuál es su valor en este mapa?
- c) ¿Cómo son las curvas de nivel que representan una elevación del terreno, como por ejemplo un cerro? ¿Cómo se representan los valles?
- d) ¿Cuál es la escala de este mapa? ¿Qué significa? Dos puntos que están separados 5 cm. en un mapa de escala 1:25.000 ¿Cuál es su distancia real?
- e) ¿Dónde se sitúan en este mapa las pendientes más fuertes? ¿Y las más suaves? ¿Cuál es el punto más alto del mapa? ¿Y el más bajo?
- f) Localiza los arroyos y los cerros que se señalan en el plano de la actividad número 3.
- g) ¿Cómo es la topografía general de la Casa de Campo? ¿Cómo lo deduces?
- h) Finalmente, con tu grupo de trabajo vas a realizar la maqueta. Puede incluir toda la Casa de Campo o solamente una determinada zona. También podéis modificar la escala. El material que se necesita es: corcho, cuchilla para cortarlo, cola, lápiz, témperas, pinceles, plastilina para elaborar las formaciones vegetales, edificios, etc. (puedes sustituirla por alfileres y banderitas de papel). Esta última parte, la terminaréis al finalizar el trabajo, después de haber hecho las salidas y la interpretación de todos los datos.

A continuación tenéis un modelo de una maqueta que os puede orientar a la hora de realizar la vuestra.



Maqueta de la zona del Lago

5. Realiza una pequeña investigación bibliográfica sobre la historia de la Casa de Campo. A continuación te proporcionamos, para ayudarte en la búsqueda, las siguientes pistas:
 - a) Su historia comienza con el reinado de Felipe II cuando decide trasladar la Corte a Madrid (siglo XVI) y compra unas fincas anexas al Alcázar.
 - b) Esas fincas se utilizaban como campos de cultivo y olivares, ¿es ese el uso actual?
 - c) Con Fernando VI se amplía la extensión y se declara Bosque Real.
 - d) En la guerra civil de 1936 fue frente de batalla. Posteriormente se fueron haciendo cesiones para el Zoo, Parque de Atracciones, Teleférico, etc.
 - e) En 1970 se cede al Ayuntamiento de Madrid.
 - f) Finalmente, puedes centrarte en las puertas de acceso, edificaciones, fuentes, etc.
6. Consulta el tipo de clima de esta región y descríbelo brevemente. No te olvides de anotar el valor entre el que oscilan las temperaturas anuales, la pluviometría y la distribución anual de las lluvias.
7. Escribe brevemente qué te esperas encontrar en esta salida para contrastarlo al final de toda esta actividad.
8. Por último, lo que nos queda por trabajar antes de realizar las salidas es repasar algunos procedimientos para poder utilizar las guías de identificación de seres vivos.

a) Las hojas de los árboles.

Recordamos que:

- Las hojas están formadas por limbo, peciolo y vaina.
- La cara superior del limbo recibe el nombre de haz y la cara inferior, de envés.
- El ápice de las hojas es el extremo superior del limbo y la base es la unión del limbo al peciolo.
- Los nervios son los haces de vasos conductores de la savia.

Completa las siguientes fichas de descripción de hojas.

HOJA DE:



Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

HOJA DE:



Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

HOJA DE:

Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

HOJA DE:

Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

HOJA DE:

Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

HOJA DE:



Número de limbos: _____

Inserción en el tallo: _____

Nerviación: _____

Forma del borde: _____

Forma del ápice: _____

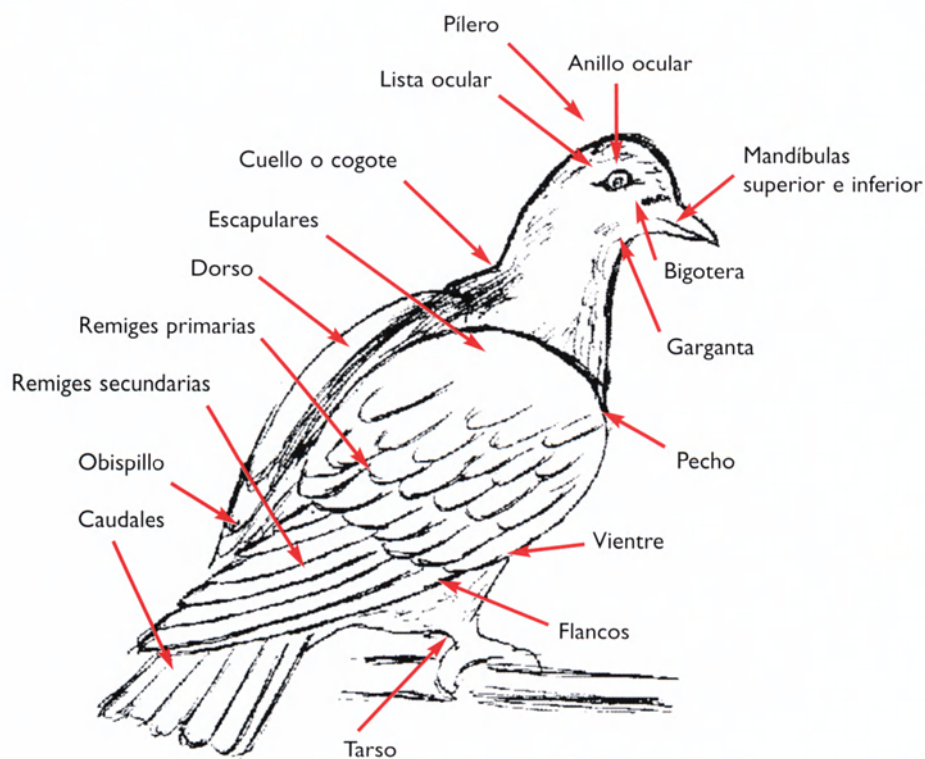
Forma del limbo: _____

Persistencia en la planta: _____

b) Las aves.

Además de escucharlas, si vamos con cuidado también las podremos observar y distinguirlas por ejemplo por el canto, por su color (algunas lo tienen especialmente llamativo e inconfundible), por la forma de volar, por como despliegan las alas y la cola al volar, pero también es necesario que para utilizar una guía de clasificación, conozcas algunos de los rasgos más fácilmente identificables de las aves. No te olvides de los prismáticos.

A continuación, te presentamos en un dibujo estos rasgos:



Una pista: a continuación te adjuntamos una relación con las aves más frecuentes que te puedes encontrar: carbonero, herrerillo, pito real, urraca, grujilla, mirlo, palomas, estornino, papamoscas, gorrión, verdicillo, curruca, pinzón, petirrojo agateador, golondrina, avión, vencejo, jilguero. Busca en las guías información de sus características para que las puedas identificar más fácilmente. De los típicos “patos” del Lago no te damos relación, pues te resultará más fácil identificarlos.

- c) Para el resto de seres vivos (insectos, peces, herbáceas, matorrales, etc.) nos limitaremos a identificarlos por familias u órdenes, siguiendo las claves o la documentación que se te proporcionarán.

El paso siguiente es la toma de datos en la propia Casa de Campo. No te olvides de revisar el material que necesitas para aprovechar de forma óptima las dos salidas que vamos a realizar. Recuerda también las indicaciones de comportamiento y actitud que te ha indicado tu profesor o profesora.

3.2 ACTIVIDADES EN LA CASA DE CAMPO

Nuestra ocupación a lo largo de estos dos días consistirá en tomar datos tanto con los sensores de laboratorio asistido por ordenador como con el equipo tradicional del trabajo de campo, además deberás ir realizando las observaciones que se te indican en las fichas de registro de datos e inventario de seres vivos.

Recuerda que el análisis de estos datos lo realizaremos posteriormente en el aula o en el laboratorio.

El guión que vamos a seguir es el siguiente. En primer lugar, indicaremos los objetivos que nos planteamos con la toma de datos que estamos realizando. La fundamentación teórica de los mismos la especificamos más detalladamente en el propio guión de la experiencia que haremos posteriormente en el aula o laboratorio. A continuación, reflejamos el material que se necesita para esa actividad, en concreto, la forma de recoger las muestras y el registro de datos con los sensores o con el material tradicional de trabajo en el campo.

Ahora bien, debemos realizar todas estas observaciones y toma de datos con un orden que nos lo va a dar los elementos del ecosistema, es decir, por un lado analizaremos los factores abióticos y por otro los factores bióticos.

3.2.1 FACTORES ABIÓTICOS

Los factores abióticos de un ecosistema son aquellos referidos a sus características físico-químicas y representan las condiciones en las que van a desarrollarse unos seres vivos u otros.

Dentro de este grupo de actividades, vamos a analizar solamente aquellas características y propiedades que son de interés para el estudio que estamos realizando en los ecosistemas representativos de este Parque:

- Análisis del suelo.

- Características químicas del suelo y del agua, (pH y conductividad).
- La temperatura del aire y del agua. Las heladas.
- La exposición al Sol.
- La transparencia del agua.
- El contenido de oxígeno disuelto en el agua.
- No debemos olvidar incluir en este grupo el relieve que ya hemos trabajado en el apartado de actividades previas a la salida.

Características químicas del suelo y del agua.

Las partículas que componen el suelo

Objetivo:

- El objetivo que nos planteamos con esta toma de datos es, por una parte, observar qué tipo de suelo nos encontramos en la zona de estudio y, por otra, analizar el pH y la conductividad (que nos indicará el contenido en sales), tanto del suelo como del agua.

También aprovechamos esta recogida de muestras del suelo para marcarnos el objetivo de analizar la composición del suelo y el agrupamiento de sus partículas y la influencia de ambos en su comportamiento con el agua, aireación, etc.

Material:

Para este estudio solamente vamos a recoger muestras que posteriormente analizaremos en el centro, por tanto, no necesitamos ni los sensores ni el papel indicador de pH.

El material necesario es:

- Tres tarros de cristal con tapa y etiquetados para las muestras de agua.
- Dos bolsas de plástico con etiquetas para la muestra de suelo y una paleta de jardinería para recogerla.
- Lápiz.

Recogida de muestras:

Las muestras de agua se recogen en las siguientes paradas: en los arroyos, procuramos que el agua esté corriendo; en el arroyo de Meaques, frente al Parque de Atracciones; en el arroyo de Antequina, en el Puente Garrapata y en el Lago. Para cada una de ellas, llena un tarro debidamente etiquetado con el lugar de la muestra y la fecha, evitaremos así, confundirlas.

La muestra de suelo se recoge en la parada del encinar; también la puedes recoger en el bosque de ribera. En primer lugar, recoge los restos vegetales que haya en la superficie y guárdalos en una bolsa a la que, al igual que en el caso del agua,

le pondrás la etiqueta y la fecha; con esta muestra, junto con las de los otros equipos, estudiarás los animales que viven en el suelo. A continuación, limpia la superficie de hojas y otros restos vegetales, con la paleta excava un poco y viértelo en la bolsa de plástico, debidamente etiquetada y ciérrala bien para evitar la pérdida de agua. Recoge una cantidad abundante, pues la utilizaremos para muchas prácticas.

Guía de observación:

Para facilitarte la observación del suelo, vete rellenando esta ficha que terminarás de completar a medida que vayas realizando, ya en el centro, las actividades correspondientes al suelo.

Si a medida que vamos recorriendo el itinerario encuentras un corte en el terreno, aprovéchalo para observar el perfil del suelo, y lo dibujas y describes en el apartado correspondiente de la ficha.

Análisis del suelo

Lugar dónde se ha recogido la muestra:

Fecha:

Dibujo del perfil

Descripción



Textura:

Restos vegetales:

Gravas:

Arenas:

Limos:

Arcillas:

Materia orgánica:

Estructura:

(Indica si se encuentra suelta, formando gránulos o apelmazada)

Agua:

% de agua:

Permeabilidad:

PH:

Sales:

Comportamiento ante las heladas y la insolación:

Formación vegetal dominante:

Huellas de actividad animal:

Pequeños animales:

Temperatura del agua

Objetivo:

- El objetivo que nos planteamos con esta toma de datos es analizar la temperatura del agua en una zona donde ésta fluya (un arroyo) y compararla con la del agua estancada (el Lago).

Material:

- Sensores de temperatura y cables alargadores.
- Interface.
- Cinta aislante para aislar la conexión del sensor al introducirlo en el agua.
- Termómetro tradicional sujeto a una cuerda con marcas (como mínimo tendrán marcado una a un metro y otra a 50 cm) que nos indiquen a qué profundidad estamos realizando la medida.

Recogida de datos:

La realizaremos en dos zonas: en el Lago y en el arroyo Meaques.

En el Lago, en la orilla oeste que tiene un metro de profundidad.

- Protegemos el extremo del sensor por el que va unido al cable con cinta aislante para evitar que la entrada en contacto con el agua pueda dañarlo.
- Tras esto, hundimos el sensor hasta el fondo y comenzamos el registro de datos mientras lo vamos subiendo lentamente hasta la superficie.

La segunda toma la realizamos en el arroyo, pero evidentemente, dada la profundidad mínima del agua en este arroyo, aquí no movemos el sensor.

Con el termómetro tradicional se anota la temperatura del arroyo y del lago. Se procede de la siguiente forma: primero se introduce el termómetro sujeto a la cuerda hasta la marca de 1 m. Se espera unos minutos, se saca a la superficie y se anota la medida. Se repite este proceso a medio metro y en la superficie. Anota también la temperatura del aire.

Zona de registro	Medida en °C
Lago a 1m de profundidad	
Lago a 0,5 m de profundidad	
Lago en la superficie	
Arroyo Meaques	
Temperatura del aire	

También se pueden realizar estas medidas en otras zonas del lago aprovechando el alquiler de las barcas.

La exposición al sol

Objetivo:

- El objetivo de esta actividad es comprobar que la luz que se recibe en un ecosistema no es uniforme en toda su extensión, lo que va a condicionar la existencia o no de un determinado tipo de plantas.

Material:

- Interface, sensor de luz y sensor de temperatura.

Recogida de datos:

Los lugares elegidos para la toma de datos son: un bosque de galería, el del arroyo Meaques, un bosque de pinos y un bosque de encinas.

Desconectamos la interface con los sensores listos para tomar datos, siguiendo el protocolo de desconexión. Llevamos la interface con los sensores y empezamos a tomar datos desde fuera hacia adentro a medida que vamos caminando por cada uno de los bosquetes de la Casa de Campo que hemos elegido. La toma de datos finaliza al nivel del suelo en la base de cualquier árbol.

Después, con el sensor de luz mirando hacia el cielo, lo movemos lentamente desde el suelo hacia arriba para tomar los datos del gradiente vertical de luz. En el caso del pinar aclarado no se ha tomado este último gradiente al tratarse de pinos de más de 30 años, cuyas ramas más bajas estaban a gran altura, lo que elimina la existencia de este gradiente.

Transparencia del agua

Objetivo:

- El objetivo que nos proponemos es averiguar hasta qué profundidad del lago penetra la luz solar; dato este muy importante para la vida.

Material:

- Sensores de luz.
- Interface.
- Bolsa de plástico transparente y cinta aislante para proteger el sensor y aislar la conexión del sensor al introducirlo en el agua.
- Disco de Secchi.

Recogida de datos:

La realizaremos en el Lago, en la misma zona que tomamos el registro de temperatura, aprovechando el mismo montaje, pues en la interface se pueden conectar tres sensores a la vez.

En el Lago, en la orilla oeste que tiene un metro de profundidad:

- Calibramos previamente en el centro, el sensor de luz con agua transparente, seleccionando 100 % en el máximo.
- Protegemos el sensor de luz con una bolsa de plástico transparente cerrada con cinta aislante.
- Si ponemos alargador en el sensor, también debemos proteger con cinta aislante la zona de unión de los conectores, pues la entrada de agua podría dañarlos o falsear los resultados.
- Para que no flote el sensor de luz es necesario atar a su extremo un peso.
- El sensor de luz debe mirar hacia el cielo, cuando lo metamos al fondo del Lago.
- Tras esto, hundimos el sensor hasta el fondo y comenzamos el registro de datos mientras lo vamos subiendo lentamente hasta la superficie.

Con el disco de Secchi se procede de la siguiente forma: lo vas introduciendo con cuidado en el agua y anotas la profundidad a la que dejas de verlo.

Profundidad a la que se deja de ver el disco de Secchi:

Recuerda que, al igual que mencionamos con el registro de la temperatura del agua, también se pueden realizar estas medidas en otras zonas del Lago aprovechando el alquiler de las barcas.

Oxígeno disuelto en el agua

Objetivo:

- El objetivo de esta actividad es calcular la concentración de oxígeno que está disuelto en el agua en las tres zonas donde vamos a realizar el estudio y establecer, también, su importancia para la vida acuática.

Material:

- Sensor de oxígeno disuelto.
- Interface.
- Cinta aislante para proteger el sensor y aislar la conexión del sensor al introducirlo en el agua.

Recogida de datos:

La realizaremos en el Lago, en la misma zona que tomamos el registro de temperatura y de luz, aprovechando el mismo montaje, pues en la interface se pueden conectar tres sensores a la vez.

En el Lago, en la orilla oeste que tiene un metro de profundidad:

- Si ponemos alargador en el sensor, debemos proteger con cinta aislante la zona de unión de los conectores, pues la entrada de agua podría dañarlos o falsear los resultados.
- Tras esto, hundimos el sensor hasta el fondo y comenzamos el registro de datos mientras lo vamos subiendo lentamente hasta la superficie.

También realizamos esta medida en el arroyo Meaques, en el lugar donde recogemos la muestra de agua. El procedimiento es el mismo, solamente que aquí se realiza una lectura, pues es poco profundo.

Recuerda que al igual que mencionamos con el registro de la temperatura del agua y su transparencia, también se pueden realizar estas medidas en otras zonas del Lago aprovechando el alquiler de las barcas.

3.2.2 FACTORES BIÓTICOS

Constituyen la parte viva del ecosistema. Está integrada por los productores (o seres autótrofos), que mediante la fotosíntesis producen materia orgánica a partir de la energía solar y sustancias inorgánicas sencillas (CO_2 , H_2O y sales minerales); y por los consumidores y descomponedores (o heterótrofos) que necesitan de las sustancias orgánicas complejas elaboradas por los productores.

Al tratarse de seres vivos, las actividades que vamos a realizar consistirán en observarlos, describirlos, identificarlos utilizando las guías de campo, etc. Para ello deberás ir rellenando las fichas que te proponemos.

Los vegetales y los hongos

Objetivo:

- El objetivo de estas observaciones es identificar las plantas predominantes en los ecosistemas que estamos estudiando, fundamentalmente los árboles, pues para la identificación de los arbustos y herbáceas te ayudará tu profesor o profesora. Incluimos también el estudio de los hongos en su parte más visible, la seta.

Material:

- Guías de campo.
- Regla graduada.
- Cinta métrica.
- Máquina de fotos (opcional).
- Periódicos para conservar las muestras recogidas.

Recogida de datos y muestras:

En cada parada de los tres ecosistemas (encinar, pinar y bosque de ribera), vas a rellenar la siguiente ficha de observación de una planta, (deberás hacer las copias suficientes para utilizar una para cada planta), a continuación, en el caso de los árboles, los identificarás siguiendo la clave y, posteriormente, completarás en el centro aquellos datos de la ficha que ahora no puedas completar.

Haz fotos e incorpóralas a la ficha.

Si recoges alguna muestra, procura que esté caída en el suelo e introdúcela bien extendida en el periódico que llevas. Anota el lugar de recogida, el nombre al que has llegado y la fecha. Para diferenciar la densidad entre hojas caducas y perennes, estas muestras deben ser de hojas maduras, del año anterior; en plantas de hoja perenne y hojas totalmente desarrolladas en plantas de hoja caduca. Además, transversalmente, deben ser más anchas que el sensor para evitar que se tomen datos de la luz ambiental.

No es preciso recoger ninguna seta, pues son muy difíciles de conservar y con la observación y la foto nos es suficiente.

Clave para rellenar la ficha correspondiente a esta actividad que se encuentra en la página 44:

- (1) Silueta, si es herbácea o leñosa, tipo de ramificación, si presenta alguna agalla, alguna enfermedad, color general que presenta.
- (2) Color; forma, consistencia, corteza, si presenta espinas o pelo.
- (3) Inserción en el tallo; nº de limbos; nerviación; forma del borde, del ápice, de la base, del limbo; persistencia en la planta; medidas; color del haz y del envés; si presenta alguna modificación.
- (4) Inserción al tallo aislada o en inflorescencias; cáliz, (color; nº de sépalos, si son todos iguales, si están o no soldados); corola (color; número de pétalos, si están sueltos o soldados, si son todos iguales) estambres, color; nº, disposición; pistilo; época de floración, forma de polinización.
- (5) Tipo de fruto, época de fructificación, color; tamaño, forma, si son o no comestibles, forma de dispersión de las semillas.

Los animales

Objetivo:

- El objetivo de estas observaciones es igual que el establecido para las plantas. En este caso, dada la dificultad para su observación, deberemos fijarnos también en restos de su actividad o en los sonidos.

Material:

- Guías de campo.
- Prismáticos para observación de aves.
- Bolsas de plástico y etiquetas.

Recogida de datos y muestras:

Recuerda la pista que sobre las aves podías encontrar en el apartado de "Actividades previas a la salida".

Procede de la misma forma que en el caso de las plantas, vete rellenando la ficha y tampoco olvides hacer copias de las mismas. No recogeremos ningún animal vivo, pero sí podemos recoger (utiliza las bolsas de plástico), por ejemplo, restos de piñas roídas, plumas, dibujar o fotografiar sus huellas, etc. Recuerda que habrá datos que debas completar en el centro consultando las guías.

Si no puedes hacer una foto al animal, en el lugar reservado para ella puedes poner un esquema o copia de foto que hayas obtenido buscando en la bibliografía.

Clave para rellenar las fichas de esta actividad que se encuentran en las páginas 46 y 47:

- (1) En la descripción debes reflejar si es vertebrado o invertebrado; cómo es la forma del cuerpo; si su piel está recubierta de pelos, plumas,...; cómo se desplaza; número de extremidades, características de cada una; color general; tamaño, en resumen cualquier detalle que consideres debes destacar para facilitar su identificación.
- (2) Cómo es la alimentación, es sedentario en la Casa de Campo o tiene un comportamiento migratorio, cómo se reproduce, dónde vive (nidos, madrigueras, galerías,...).
- (3) Describe el aspecto de la piña (si las escamas están roídas o por el contrario han sido arrancadas), si está o no recién roída, si se encontraba sola o había un conjunto de ellas, a qué árbol pertenece.
- (4) La forma de la huella, si es reciente o no, cuántas huellas hay en el lugar, hacia dónde se dirigía el animal.
- (5) Si es un nido: forma, material de que está hecho, tamaño, altura del suelo a la que está colocado, si está o no abandonado.
Si es una madriguera: dónde está excavada, a qué altura del suelo, tamaño.
- (6) Color, forma, tamaño, flexibilidad, de qué parte del cuerpo crees que es.
- (7) En este apartado puedes describir telarañas, mudas, excrementos, identificar sonidos, etc.

La vida en el Lago

Objetivo:

- El objetivo es establecer qué seres vivos habitan en el Lago de la Casa de Campo para, posteriormente, establecer las relaciones entre ellos.

Material:

- Tarros de cristal con tapa.
- Etiquetas.
- Manga de captura de plancton.
- Guías de campo.
- Prismáticos para la observación de aves.

Recogida de muestras y observaciones:

Estas observaciones las realizas, además de en las orillas, cuando estés en la barca.

En primer lugar, comenzamos por las aves acuáticas, sigue con el mismo procedimiento que en las observaciones de las aves de los ecosistemas terrestres y rellena una ficha para cada una de ellas.

Los peces, dada la transparencia del agua en este lugar, son un poco más difíciles de observar. Los que más fácilmente puedes encontrar son carpas y gambusias. Confecciona también una ficha para cada uno.

Observa ahora la superficie del agua, fíjate en los animales que “andan” por encima del agua.

Finalmente vamos a analizar el plancton. Para ello necesitas la manga de captura. Échala al agua y vete moviéndola hacia ti. Repite la operación varias veces, a distintas profundidades y vacía el contenido en el tarro de cristal debidamente etiquetado.

Observación de una planta

Nombre común:

Nombre científico:

Lugar de recogida:

Fecha:

Abundancia:

Foto:



Descripción:

Aspecto general: (1)

Tallo: (2)

Hojas: (3)

Flor: (4)

Fruto: (5)

Observación de una seta

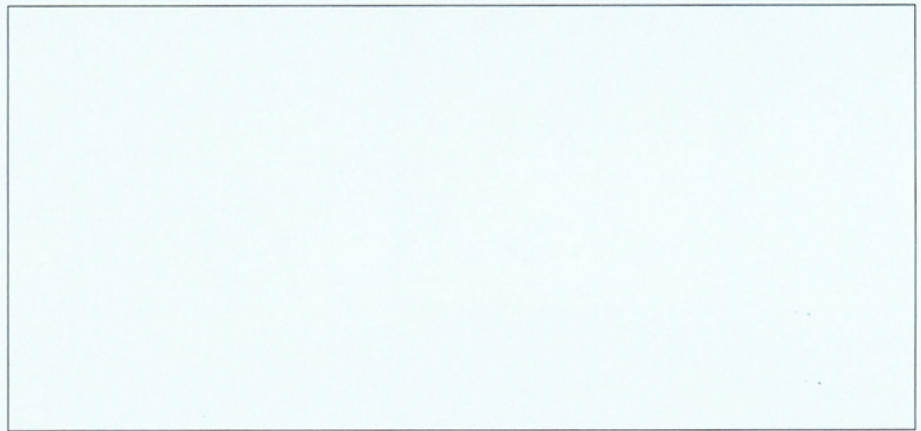
Nombre común:

Nombre científico:

Lugar de recogida:

Fecha:

Foto:



Descripción:

Forma y color del pie:

Forma y color del sombrero:

Cómo tiene dispuestas las esporas:

Dónde se encontraba, sobre tierra, hojarasca, tronco de árbol:

Otras setas acompañantes de la misma o distinta especie:

Observación de un animal

Nombre común:

Nombre científico:

Lugar de observación:

Qué estaba haciendo:

Fecha:

Hora:

Foto:



Descripción: (1)

Comportamiento: (2)

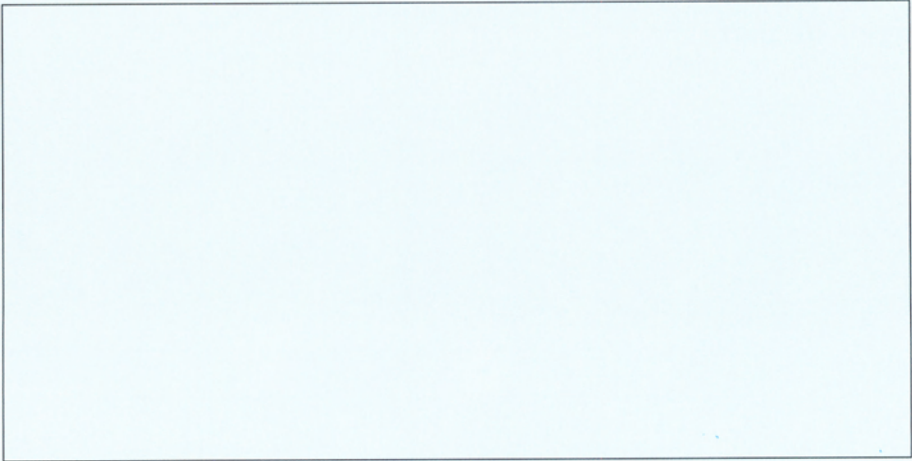
Observación de la actividad animal

Nombre común y científico del animal a que pertenece:

Lugar de observación:

Fecha:

Foto o esquema:



Descripción:

Una piña roída: (3)

Una huella: (4)

Un nido, madriguera, etc.: (5)

Una pluma: (6)

Otros: (7)

3.2.3 ACTIVIDAD HUMANA

Objetivo:

- Nos proponemos ir observando y anotando todos aquellos indicios de la actividad humana, tanto en su aspecto positivo como negativo.

Material:

- Las fichas de registro de datos.
- Cámara de fotos.

Recogida de datos:

	Lugar
BASURAS:	
Botes	
Papeles	
Plásticos	
Vidrios	
Otros	
SOBRE EL PAISAJE:	
Repoblaciones, talas	
Canalizaciones	
Zonas ajardinadas	
Caminos y carreteras	
Vías	
Tendidos de cables	
Zonas acotadas	
Edificaciones, parques	
Otros	
RUÍDOS:	
Producidos por:	
OTROS:	

Los datos y las observaciones se realizarán en las paradas señaladas y también a lo largo del recorrido.

3.3 ACTIVIDADES POSTERIORES EN EL AULA Y LABORATORIO

Lo primero que tenemos que hacer al regresar al instituto es vaciar los datos recogidos con los sensores. Un miembro de cada grupo, junto con el profesor o profesora, se encargará de pasar los datos de la interface al ordenador siguiendo las instrucciones del programa. Una vez realizada esta tarea, se guarda la información en el archivo creado a tal fin para, posteriormente, poder finalizar la experiencia.

El siguiente paso consistirá en ir realizando las distintas experiencias, tanto las del laboratorio asistido por ordenador como las tradicionales de laboratorio, con el guión acostumbrado (objetivos, equipo necesario, fundamentación teórica, etc), pero en este trabajo el análisis e interpretación de los datos obtenidos lo iremos realizando al contestar las cuestiones que se especifican en ese apartado y que aparecen todas juntas a continuación de todas las prácticas para obtener así, una vez finalizadas, la visión de conjunto necesaria en este tipo de trabajos.

3.3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS (FACTORES ABIÓTICOS)

Características químicas del suelo y del agua

Objetivo:

- Estudiar la conductividad eléctrica y el pH de diversos tipos de suelos y del agua.

Equipo necesario:

- Sensores de conductividad y pH.
- Interface.
- Agua destilada.
- Muestras de agua y suelo recogidas en las salidas.
- Agua de lluvia.
- Diversos tipos de suelo.
- Papel indicador de pH.
- Vasos de precipitados (pueden sustituirse por tarros de cristal transparente).

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

El suelo se origina a partir de alteraciones de la roca madre y el aporte de la materia orgánica procedente de los seres vivos, y lo hace mediante los elementos activos del agua, minerales y rocas y los organismos vegetales y animales.

Las características físicas y químicas del suelo dependen de la textura o tamaño de las partículas que lo forman, de su aireación y de la capacidad de retención del agua. La capacidad de absorción de iones y la acidez permitirán la instalación de plantas calcícolas o acidófilas.

Las precipitaciones pueden modificar las características químicas, pues el suelo es un lugar de entradas y salidas de materia mineral disuelta o arrastrada, materia orgánica degradada, CO_2 , coloides con bases (Ca^{2+} , K^+ , etc.). Cuando las precipitaciones son mayores que la evaporación, se producen lavados de bases y coloides y el suelo se empobrece, acidificándose. Cuando ocurre lo contrario, se depositan costras de sales o coloides.

Por otro lado, el agua que nos encontramos en los arroyos y el lago de la Casa de Campo tiene su origen en las precipitaciones y forma parte, por tanto, del ciclo del agua.

Las características químicas de un río o arroyo varían mucho a lo largo del año, según sus caudales. En general, las aguas superficiales de la Comunidad de Madrid (exceptuando el Tajo y el Tajuña) se caracterizan por su bajo contenido en sales disueltas, normalmente inferiores a 150 ppm, con una conductividad en torno a los 50-200 S/cm y una dureza 20-70 ppm en CO_3Ca . Esto es una consecuencia del origen de estas aguas, que proceden casi en su totalidad de montañas con rocas plutónicas o metamórficas compuestas por minerales muy poco solubles.

La vida acuática es muy sensible a las variaciones del pH. Los seres vivos sólo pueden vivir en un rango muy estrecho de pH situado entre 5 y 9. Fuera de este rango sólo sobreviven bacterias extremófilas.

El pH del agua en los medios naturales depende de varios factores:

- La propia lluvia es ligeramente ácida al formarse ácido carbónico con el CO_2 del aire.
- El carácter de la roca madre que al irse meteorizando, va liberando sustancias susceptibles de perder protones en disolución o bien de neutralizarlos.
- Los seres vivos o sus restos que al descomponerse acaban formando complejos húmicos en los diversos tipos de suelos o en el fondo de los ecosistemas acuáticos.
- La intervención humana, generando gases contaminantes que acidifican el agua de lluvia.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Las muestras de agua se tomaron en los dos arroyos, Meaques y Antequina, y en el Lago. El agua de lluvia ha sido recogida en el mismo instituto, aprovechando un día de lluvia.

La muestra de suelo se corresponde con la del encinar. El resto de muestras que vamos a estudiar para compararlas con las de la Casa de Campo, se adquieren en floristerías o en grandes almacenes en la sección de jardinería.

Anota también la fecha de recogida de las muestras.

Procedimiento:

Laboratorio asistido por ordenador:

Para analizar el suelo, se colocan diversos vasos de precipitados o tarros de cristal con agua destilada y se añaden pequeñas cantidades de los diversos tipos de suelo. Lo movemos, para permitir que se mezcle bien y los iones minerales entren en disolución, y tras esto colocamos el sensor de conductividad o bien el de pH. Para la medida del pH hay que tener en cuenta los siguientes aspectos para su correcta toma de datos. En primer lugar, introducimos el sensor de pH en agua destilada tras lavarlo con agua corriente. Cuando se haya estabilizado y dé la lectura correcta, podemos introducirlo en la primera muestra. Cada vez que lo sacamos debemos lavarlo y seguir el mismo procedimiento, pues utilizando este sensor es muy fácil alterar la composición de las muestras y obtener por tanto lecturas erróneas.

Para el agua, se colocan directamente las muestras de agua y de agua de lluvia, se colocan los sensores y se lanza el programa de captura de datos.



De forma tradicional:

De esta forma podemos analizar solamente el pH. Para ello, corta un trozo de papel indicador e introdúcelo en cada una de los vasos de precipitados tanto de suelo como de agua. Indica en cada una de ellas a qué muestra corresponde. Déjalo secar y anota los resultados, consultando la escala de valores que viene indicada en la caja contenedora del indicador, para compararlos con los obtenidos con los sensores.

Observaciones y datos obtenidos:

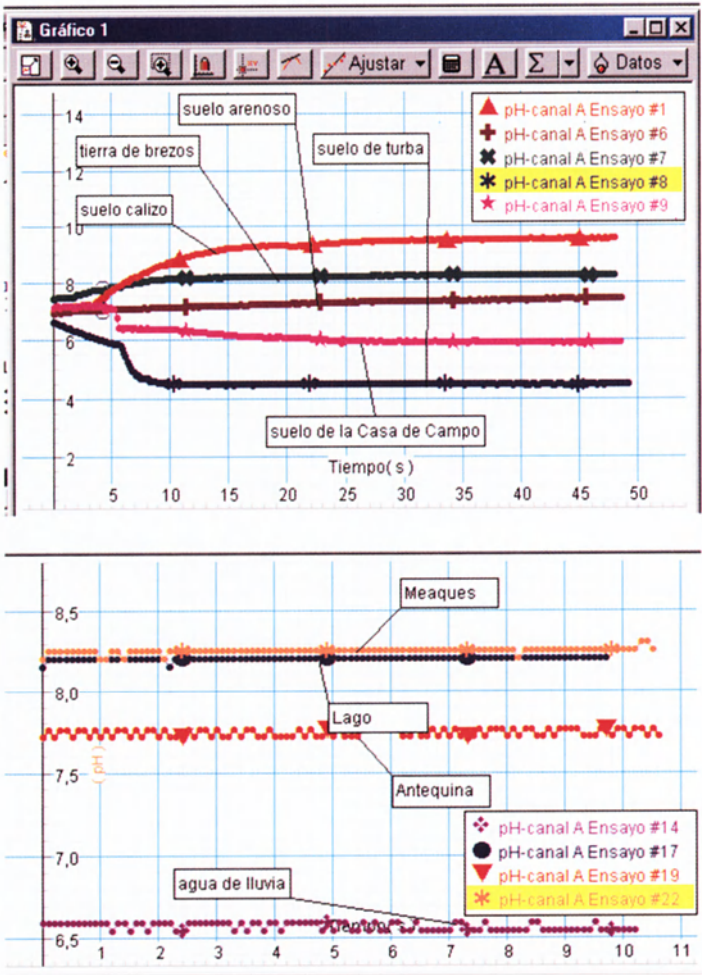
Medidas del pH

Por el método tradicional:

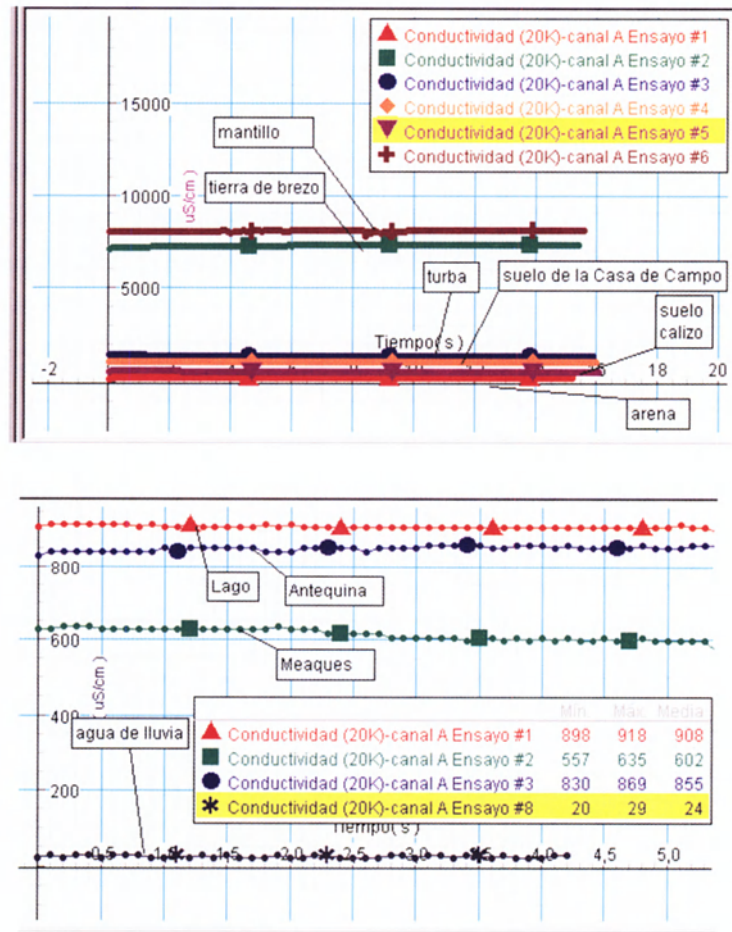
Agua	Meaques	Antequina	Lago	Casa de Campo
pH				

Suelos	Calizo	Brezo	Arenoso	Turba	Casa de Campo
pH					

Con los sensores:



Medidas de la conductividad



Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 1, 3, 5 y 17 que se formulan en el capítulo 3.3.4. “El suelo” y los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del apartado “El agua”.

Las partículas del suelo

Objetivo:

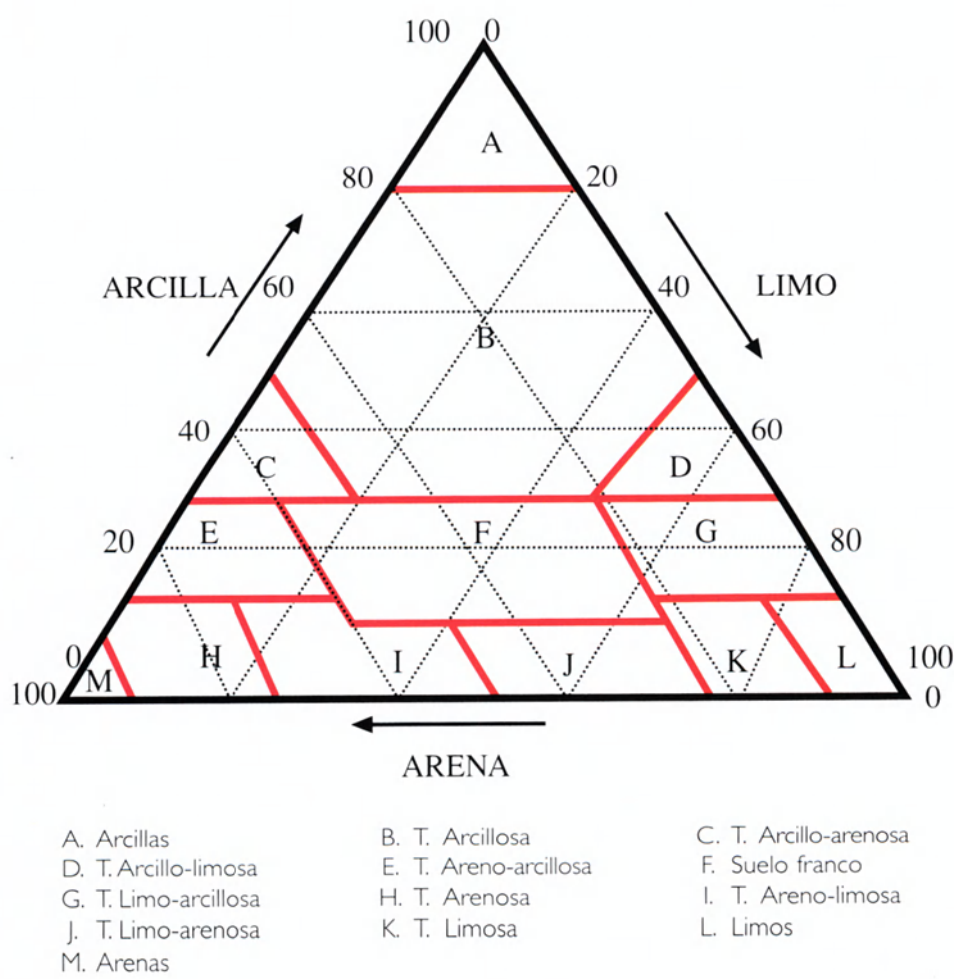
- Analizar la textura y la estructura del suelo de la Casa de Campo.

Equipo necesario:

- Muestras de suelo recogidas en las salidas.
- Tarro de cristal transparente con tapa y de boca ancha.
- Agua.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Nos basamos en los conceptos reflejados en la actividad anterior, concretando el tamaño de las partículas del suelo que clasificamos en gravas, si su diámetro es mayor de 2 mm; arenas, si el diámetro se encuentra entre los 2 y los 0,05 mm; limos, cuando está comprendido entre los 0,05 y los 0,002 mm, y arcillas, si sus partículas son menores de 0,002 mm de diámetro. Además, según predominen estas partículas, los suelos pueden tener textura arenosa, arcillosa, limosa,... pero el suelo que tiene una textura equilibrada es aquel que presenta una textura areno-limo-arcillosa, llamado suelo franco y será, por tanto, un suelo aireado, con cierta capacidad de retención de agua, y rico en sustancias nutritivas. Para saber qué textura presenta un suelo se utiliza el triángulo textural.



Pero no solamente son importantes en el suelo, el tipo de partículas que lo integran y el porcentaje en el que se encuentran, sino también la forma que tienen de agruparse, su estructura, que nos va a indicar la permeabilidad del suelo, la retención de agua, el aire que contiene, etc.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

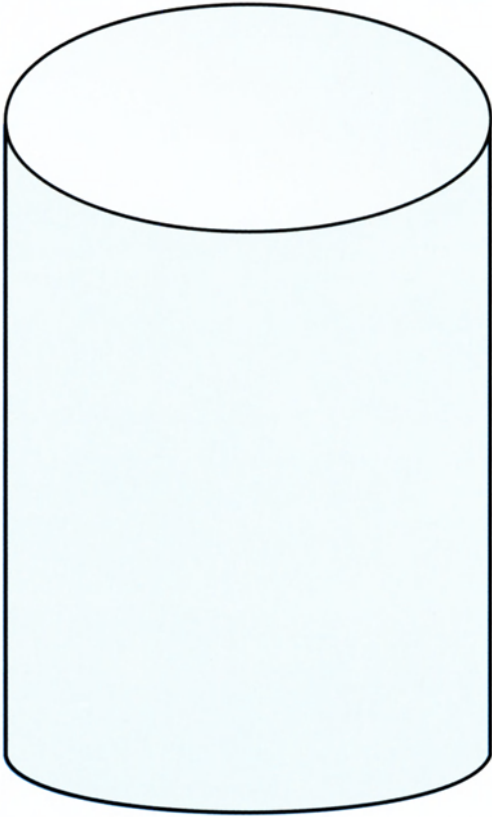
Son las mismas muestras de la práctica anterior:

Procedimiento:

Esta actividad la vamos a realizar solamente por el método tradicional. Recuerda que se separarán las partículas del suelo por tamaños y que necesitas una muestra de suelo, agua y el tarro de cristal. Realiza el diseño del procedimiento y descríbelo paso a paso. No te olvides de retirar manualmente las partículas mayores que se corresponden con las gravas.

Observaciones y datos obtenidos:

- Cuando el agua esté transparente, comprobarás que las partículas están ordenadas por tamaños (arenas, arcillas y limos). Calcula el porcentaje de cada uno de ellos.
- Observa, si ha quedado flotando en el agua algún tipo de materia, se corresponde con el humus.
- Dibuja en el siguiente cuadro el resultado obtenido.

Dibujo del tarro de cristal	%		
	Arenas	Limos	Arcillas
			

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10 y 17 que se formulan en el apartado 3.3.4 "El suelo".

La cantidad de agua que contiene el suelo

Objetivo:

- Analizar el contenido de agua que presentan las muestras de suelo recogido en la Casa de Campo y comprender su importancia para los seres vivos.

Equipo necesario:

- Muestras de suelo recogidas en la salida.
- Balanza.
- Bandeja de aluminio.
- Hornillo eléctrico.

Como ves vamos a realizar esta práctica con el material tradicional de trabajo en el laboratorio.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

El suelo, además de las partículas sólidas y materia orgánica, también contiene agua, la cual es muy importante para la vida de las plantas y animales que en él viven.

La cantidad de agua que contiene el suelo depende de varios factores como por ejemplo: la capacidad del suelo para retener el agua, la inclinación del terreno, la cubierta vegetal que posee, la cantidad de insolación que recibe, el tiempo que hace que ha llovido, etc.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Las muestras han sido recogidas en el encinar y en el bosque de ribera. Recuerda que para que esta práctica salga bien, las bolsas de las muestras tienen que estar bien cerradas.

Anota la fecha.

Procedimiento:

Esta práctica ya la has realizado en cursos anteriores. Coge la bandeja de aluminio y pécala vacía. A continuación, echa una cantidad de la muestra de suelo en la bandeja y extiéndela bien. Anota el nuevo peso. Lleva ahora la bandeja al hornillo eléctrico y déjala allí durante unas horas, así el agua que contenga se evaporará. Remuévela de vez en cuando para facilitar la evaporación, pero procura que no se te caiga tierra fuera de la bandeja. Cuando veas que la tierra está comple-

tamente seca, retira la bandeja del hornillo y vuelve a pesarla. Repite el proceso con la otra muestra.

Observaciones y datos obtenidos:

Muestra	Tierra húmeda	Tierra seca	% de agua
Encinar			
Bosque de ribera			

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 11 y 17 que se formulan en el capítulo 3.3.4 “El suelo”.

La temperatura del agua

Objetivos:

- Averiguar la temperatura del agua del Lago a distintas profundidades para estimar su variación.
- Comprobar si existen diferencias de temperatura entre las aguas corrientes de los arroyos y el agua estancada del Lago.

Equipo necesario:

Para realizar esta práctica solamente necesitamos los datos recogidos en la salida y que ya hemos archivado en el ordenador.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La densidad del agua aumenta a medida que su temperatura disminuye, hasta que llega a 4°C (densidad máxima). El agua más caliente o más fría es menos densa y por lo tanto flota sobre la que está a 4°C. Como consecuencia, las aguas de los lagos en las zonas en que existen diferencias estacionales, tienden a estratificarse en verano y en invierno, y a mezclarse en otoño y en primavera.

En verano, la capa superior se calienta más que las inferiores por lo que flota y se interrumpe el flujo de agua hacia abajo y, por lo tanto, también el aporte de oxígeno se ve interrumpido.

En otoño baja la temperatura de la capa superior y esta comienza a descender, haciendo que suba el agua del fondo; así se devuelve oxígeno a las profundidades y los nutrientes del fondo ascienden a la superficie. Al acentuarse el frío, el agua superficial baja de 4°C, con lo que se hace menos densa y se congela, volviendo a producirse la estratificación.

Estas estratificaciones de verano e invierno salvan la vida de los organismos acuáticos al evitarles las temperaturas extremas. El hecho de que por debajo de los 4°C el agua se dilate, permite resguardar la vida en los medios acuáticos, porque

al dilatarse se hace menos densa y, por tanto, el agua se empieza a congelar por arriba, formando una costra de hielo que preserva al resto del medio acuático y mantiene su temperatura en 4-5°C.

Lugar de recogida de los datos y fecha:

Los registros se realizan en el arroyo Meaques y en el Lago.
Anota la fecha de dichos registros.

Procedimiento:

En esta práctica no se requiere ningún procedimiento específico, simplemente el vaciado de los registros tomados durant la salida en el ordenador; siguiendo las instrucciones del programa para que nos muestre las gráficas y el tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

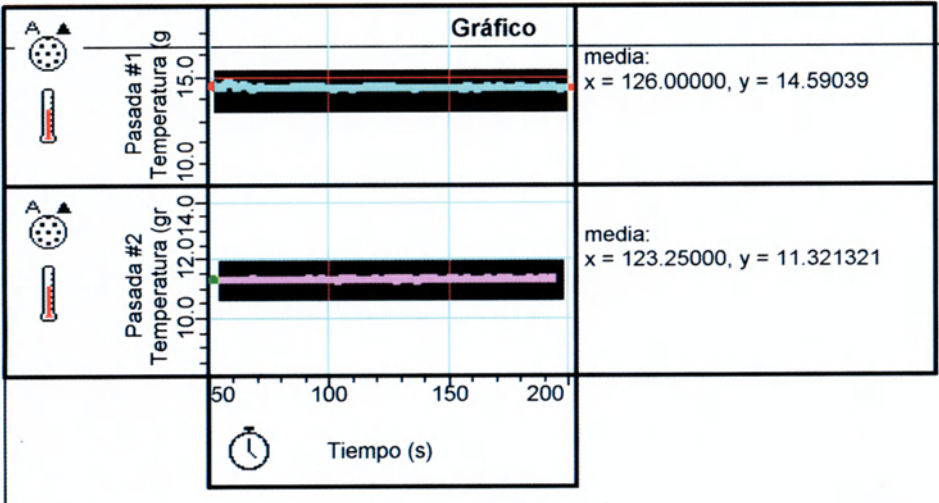
Observaciones y datos obtenidos:

Con el método tradicional:

Zona de registro	Medida en °C
Lago a 1m de profundidad	
Lago a 0,5m de profundidad	
Lago en la superficie	
Arroyo Meaques	
Temperatura del aire	

Con los sensores:

Pasada 1: T. en el Lago de la Casa de Campo, desde el fondo (situado a 1 m de profundidad en la orilla oeste) hasta la superficie / Pasada 2: T. en el arroyo



Meaques.

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 7 y 8 que se formulan en el capítulo 3.3.4 “El agua”.

Las heladas en el suelo y en el agua

Objetivo:

- Estudio de la influencia de los procesos de congelación en los diversos ecosistemas.

Equipo necesario:

- Dos sensores de temperatura.
- Interface.
- Congelador del frigorífico.
- Dos vasos de precipitados grandes.
- Agua.
- Tierra vegetal.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Hay dos formas de transferencia de calor: la conducción y la convección. Mediante la conducción el calor pasa de cada molécula a la que está al lado, de forma que en un buen aislante la temperatura pasa despacio de una molécula a otra. Mediante la convección el calor pasa de unas partes a otras de un fluido, porque las zonas frías son más densas y se hunden en el fluido, mientras que las más calientes son menos densas y “flotan” en el fluido. Por ejemplo, el agua fría es más densa (densidad máxima a 4°C) y se hunde.

La resistencia a las heladas es la capacidad de una planta para sobrevivir a la formación de hielo en sus tejidos. Algunas adaptaciones en este sentido consisten en la presencia de altas concentraciones de azúcares en el citoplasma celular con expulsión de agua, produciéndose un endurecimiento que llega a su máximo en la época de más frío. Esta resistencia se pierde si se somete la planta a temperaturas de 10-20°C, que es lo que pasa normalmente en primavera; de ahí que las heladas tardías o tempranas (de octubre) sean las más perjudiciales. La resistencia al frío no tiene por qué estar necesariamente ligada a alzas de la presión osmótica.

Los procesos de congelación afectan negativamente a la mayoría de los ecosistemas en los que estos se producen de forma coyuntural, y afectan menos a aquellos ecosistemas en los que permanecen durante la mayor parte del año, como la tundra o la taiga. En nuestros ecosistemas (bosque caducifolio y mediterráneo) tienen una influencia desigual, afectando más al bosque mediterráneo, que no aparece en aquellos lugares en que las heladas son frecuentes en invierno.

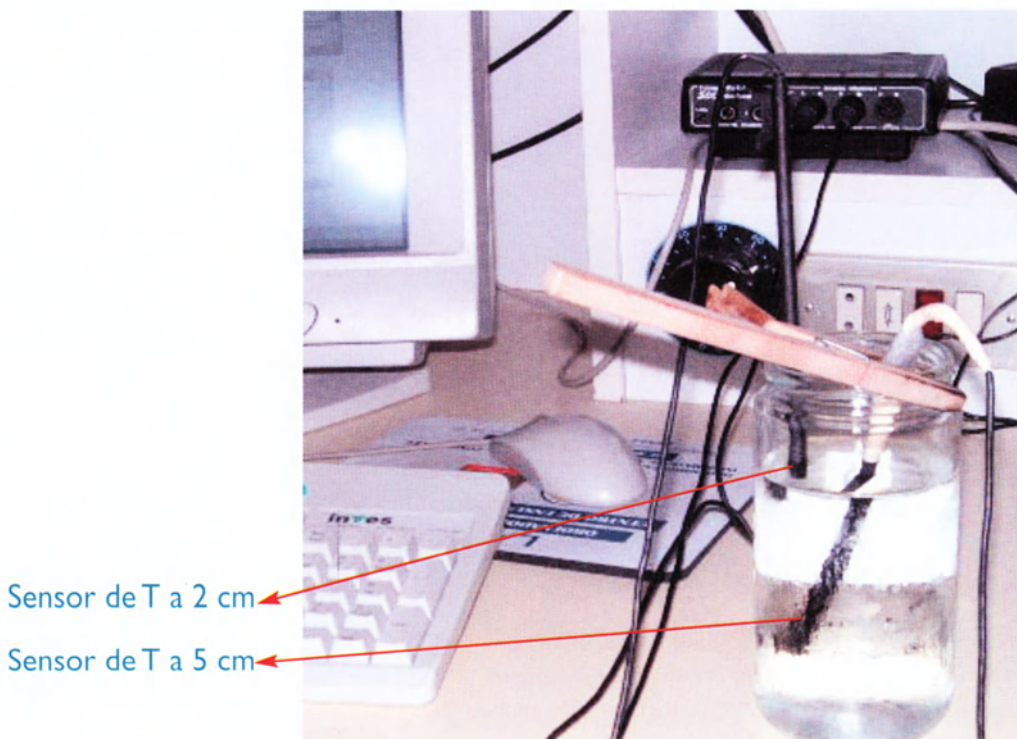
Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Esta es una práctica que realizamos en su totalidad en el laboratorio sin necesidad de utilizar los materiales recogidos durante la salida.

Procedimiento:

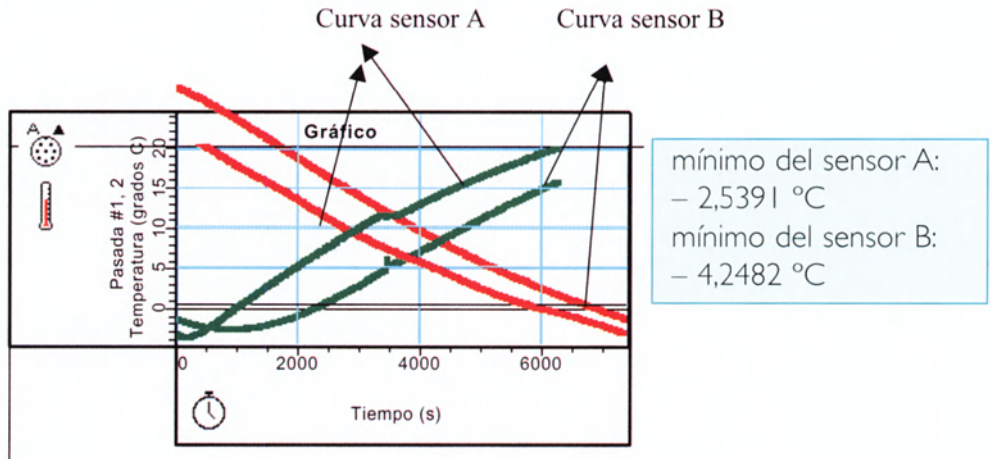
Llenamos dos vasos grandes de precipitados, uno con agua y otro con tierra vegetal. En el de tierra vegetal, metemos los dos sensores de temperatura: uno lo hundimos unos 5 cm en la tierra y el otro unos 2 cm. Después ponemos el vaso de precipitados en el congelador del frigorífico y lanzamos el programa de adquisición de datos. Conviene poner una frecuencia de toma de datos baja (1 dato cada 20 s). Aproximadamente a las dos horas sacamos el vaso del congelador; de forma que continúe el proceso con la descongelación. (No queremos que la temperatura baje del límite inferior de los sensores: -5°C , para evitar daños en ellos).

En un segundo momento, ponemos el otro vaso de precipitados con agua y hacemos lo mismo.



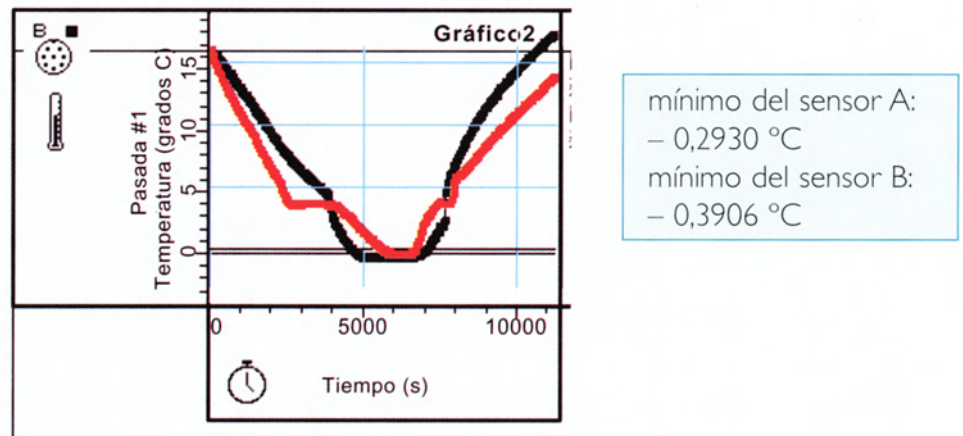
Observaciones y datos obtenidos:

Gráfico 1: sensor A: metido 5 cm en el mantillo / sensor B: metido 2 cm. La pasada 1 en rojo, representa el tiempo en que la maceta ha estado metida en el congelador. La pasada 2, en verde, se inicia al sacar la maceta del congelador:



La toma de datos se inicia después de 5 minutos de haber metido la maceta en el congelador, por lo que las temperaturas iniciales ya han empezado a diferir:

Gráfico 2: un sensor de Temperatura A (en rojo) está metido 5 cm en el agua y otro sensor de Temperatura B (en negro) está metido 2 cm.



Análisis de datos e interpretación de los resultados

Contesta las cuestiones 12 y 13 que se formulan en el capítulo 3.3.4 "El suelo " y los números 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 de "El agua".

La exposición al sol

Objetivo:

- Estudio de la influencia de diversos factores en el calentamiento del ecosistema por el Sol.

Equipo necesario:

- Sensores de temperatura.
- Interface.
- Bandejas de plástico.
- Tabla.
- Transportador de ángulos.
- Tubo de bolígrafo opaco.
- Tierra vegetal.
- Agua.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La cantidad de sol que recibe un ecosistema varía a lo largo del año, pero sobre todo varía más cuanto más nos alejamos del ecuador en dirección a los polos, dando lugar a la aparición de estaciones diferenciadas al salir del cinturón ecuatorial. Estas diferencias estacionales se deben a las diferentes inclinaciones con que llegan los rayos del sol a esas zonas.

En una misma latitud se producen diferencias debidas al relieve. La pendiente de una ladera condiciona la incidencia de la radiación solar por la distinta concentración de energía por unidad de superficie. Así, por ejemplo, una ladera con 40° de inclinación recibirá la insolación de forma perpendicular en el equinocio de primavera.

Cuando la incidencia es más vertical, la energía absorbida por el suelo es máxima, y es mínima cuanto más inclinados están los rayos hasta llegar a un ángulo de incidencia de 180°, donde sería nula. Este es el caso de las zonas polares, donde el sol permanece pegado a la línea del horizonte en el verano polar.

En cuanto al medio sobre el que incide el sol, hay que tener en cuenta que cuanto más agua tenga mayor capacidad de amortiguación térmica tendrá el ecosistema. El contenido hídrico afecta al riesgo de heladas y a la elección del momento de la siembra (cultivos tempranos o tardíos) en cada localidad concreta.

El agua tiene un elevado calor específico, es decir, puede absorber grandes cantidades de calor, que utiliza para romper el gran número de puentes de hidrógeno que unen las moléculas de agua con objeto de "saltar" al estado gaseoso. Eso le permite elevar su temperatura proporcionalmente poco. De la misma forma, su temperatura desciende despacio, por lo que se convierte en un auténtico tampón

térmico para los seres vivos. El hecho de que por debajo de los 4°C el agua se dilate, permite resguardar la vida en los medios acuáticos, porque al dilatarse se hace menos densa y por tanto el agua se empieza a congelar por arriba, formando una costra de hielo que preserva al resto del medio acuático y mantiene su temperatura en $4\text{-}5^{\circ}\text{C}$.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Esta es una práctica que realizamos en su integridad en el laboratorio sin necesidad de utilizar los materiales recogidos durante la salida.

Procedimiento:

Esta práctica la dividimos en tres partes, las dos primeras con tierra vegetal y la tercera con el suelo de la Casa de Campo.



Procedimiento 1:

Echamos agua en una de las bandejas y tierra en la otra, procurando que sean cantidades similares. Ponemos a continuación un sensor de temperatura en cada una. En los dos casos la punta del sensor está unos 2 cm por debajo de la superficie. Después colocamos las bandejas al sol y comenzamos la toma de datos. Si es necesario desconectamos la interface para hacerlo fuera del laboratorio.

Procedimiento 2:

Colocamos el limbo graduado en uno de los bordes de la tabla, pegando el tubo de bolígrafo con celo en el ángulo que pretendamos medir. Tras esto, colocamos la tabla de frente al sol y de forma que los rayos lleguen en el ángulo deseado, lo

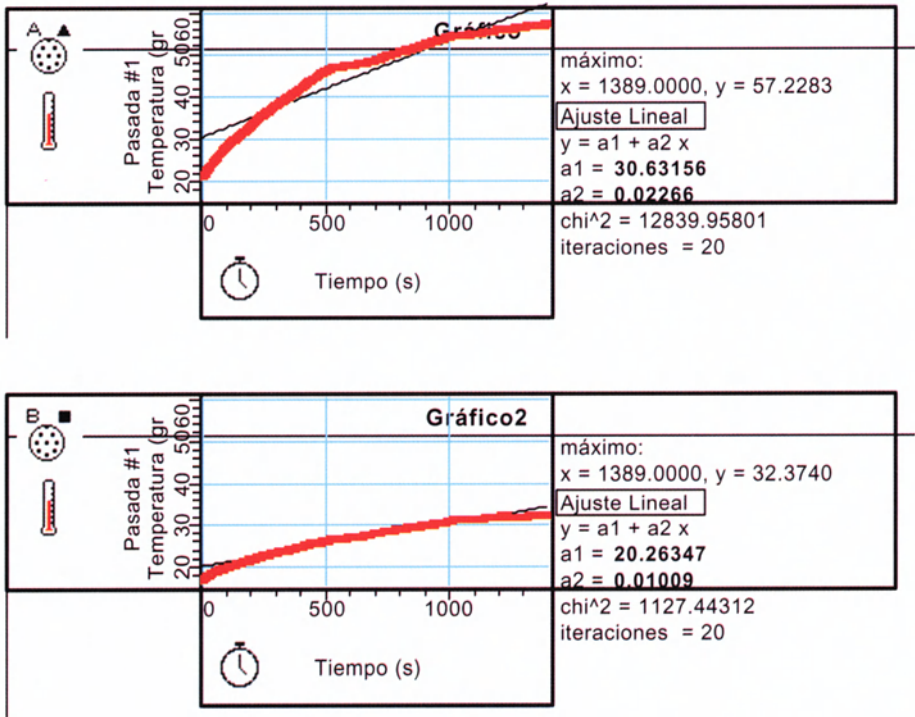
que ocurrirá cuando el tubo no haga sombra y se vea el sol pasar a través de él (primero lo hacemos con un ángulo de 90° y después de 30°).

Procedimiento 3:

Repite el mismo proceso, pero utilizando ahora suelo de la muestra que has recogido durante la salida.

Observaciones y datos obtenidos:

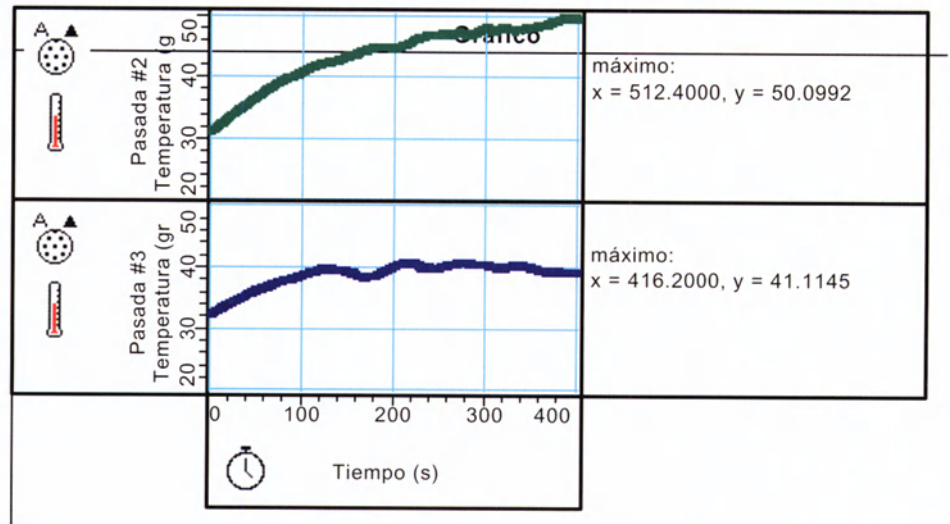
Con el procedimiento 1:



Sensor A: metido en suelo de humus.

Sensor B: metido en el agua.

Con el procedimiento 2:



Pasada 2: con sol en ángulo 90°.

Pasada 3: con sol en ángulo 30°.

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 14, 15 y 16 que se formulan en el capítulo 3.3.4 "El suelo" y los números 16, 17, 18 y 19 de "El agua".

La transparencia del agua

Objetivo:

- Estudiar el porcentaje de luz incidente que penetra en el Lago y su influencia en los seres vivos.

Equipo necesario:

- Para realizar la primera parte de esta práctica solamente necesitamos los datos recogidos en la salida y que ya hemos archivado en el ordenador. Para la segunda parte, las muestras de agua recogidas en el Lago y en los dos arroyos, el sensor de luz, interface y un recipiente de vidrio transparente y de caras planas.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La presencia de partículas sólidas en el agua impide el paso de la luz y su capacidad de penetración hacia zonas más profundas y, por tanto, puede tener consecuencias muy negativas para la vida acuática. Cuanta menos luz penetra en el ecosistema, más se limita el crecimiento de plantas acuáticas y algas y, en consecuencia, menos oxígeno derivado de la fotosíntesis aparece en disolución. Esta alteración en los productores afecta a los consumidores, viéndose influidas las redes tróficas, lo que precipita un nuevo equilibrio ecológico más simplificado, con menos diversidad.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Los registros se realizan en el Lago.

Las muestras de agua recogidas en el Lago, arroyo de Meaques y arroyo Antequina y los datos se toman en el laboratorio a partir del montaje realizado con las muestras recogidas.

Anota la fecha de dichos registros.

Procedimiento:

Esta práctica la dividimos en dos partes:

Procedimiento 1:

En esta parte no se requiere ningún procedimiento específico, simplemente el vaciado de los registros tomados en el Lago, durante la salida, en el ordenador siguiendo las instrucciones del programa para que nos muestre las gráficas y el tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

Procedimiento 2:

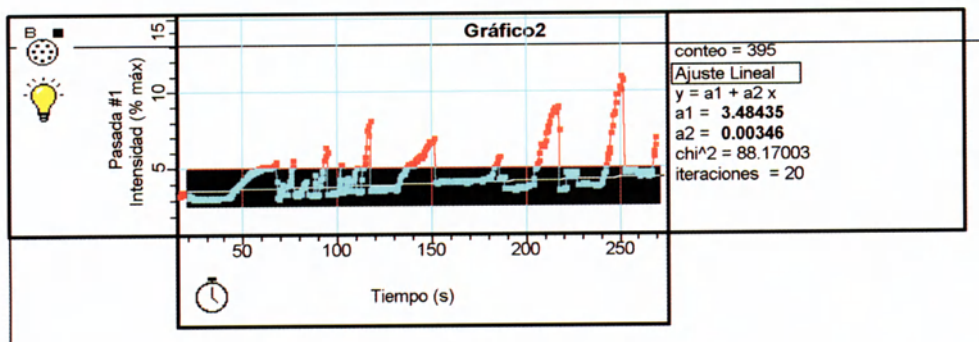
Recuerda que hemos tomado muestras de agua de tres puntos de la Casa de Campo: los arroyos de Antequina y Meaques y el Lago.

Como en el caso anterior, calibramos previamente el sensor de luz con agua transparente, seleccionando 100 % en el máximo. Después, utilizando para las tres muestras el mismo recipiente transparente, el de caras planas, ponemos el sensor tocando el recipiente y orientado hacia una ventana. Tomamos la lectura de la luz que atraviesa el agua de las tres muestras.

Observaciones y datos obtenidos:

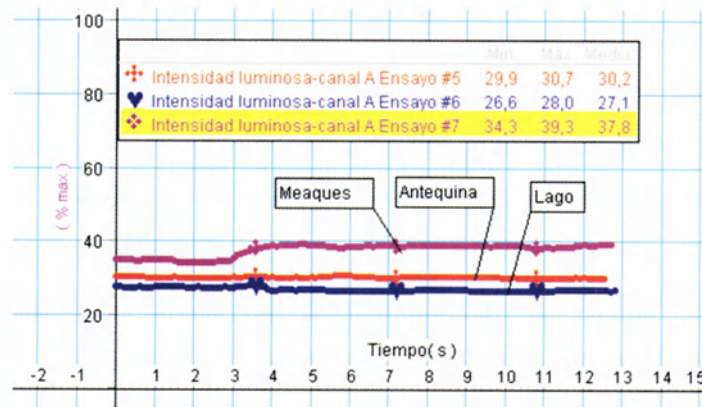
Con el procedimiento 1:

Pasada 1: luz en el Lago de la Casa de Campo, desde el fondo (situado a 1 m de profundidad en la orilla oeste) hasta la superficie.



Profundidad a la que se deja de ver el disco de Secchi:

Con el procedimiento 2:



Análisis de datos e interpretación de los resultados

Contesta las cuestiones 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27 que se formulan en el capítulo 3.3.4 "El agua".

Oxígeno disuelto en el agua

Objetivos:

- Estudiar la concentración de oxígeno disuelto en el agua y compararla en las tres zonas de estudio.
- Analizar su importancia para los seres vivos.

Equipo necesario:

- Para realizar la primera parte de esta práctica solamente necesitamos los datos recogidos en la salida y que ya hemos archivado en el ordenador. Para la segunda parte, las muestras de agua recogidas en el lago y en los dos arroyos, el sensor de oxígeno disuelto, interface, agitador y barra magnética.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Los gases que se encuentran en el agua son fundamentales para la vida acuática, pues tanto animales como vegetales los necesitan para realizar su metabolismo. Los gases que se encuentran en el aire también son solubles en el agua, pero en proporciones muy distintas. Así por ejemplo, el oxígeno es mucho menos soluble en el agua, unas 30 veces, que el dióxido de carbono. Además, la solubilidad de los gases disminuye a medida que aumenta la temperatura, por lo que esta actividad que vamos a efectuar está muy relacionada con la realizada anteriormente de la temperatura.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Los registros se realizan en el Lago.

Las muestras de agua recogidas en el Lago, arroyo de Meaques y arroyo Antequina y los datos se toman en el laboratorio a partir del montaje realizado con las muestras recogidas.

Anota la fecha de dichos registros.

Procedimiento:

Esta práctica también la dividimos en dos partes:

Procedimiento 1:

En esta parte no se requiere ningún procedimiento específico, simplemente el vaciado de los registros tomados en el Lago, durante la salida, en el ordenador siguiendo las instrucciones del programa para que nos muestre las gráficas y el tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

Procedimiento 2:

Recuerda que son las mismas muestras de agua de tres puntos de la Casa de Campo que hemos utilizado en las prácticas anteriores.

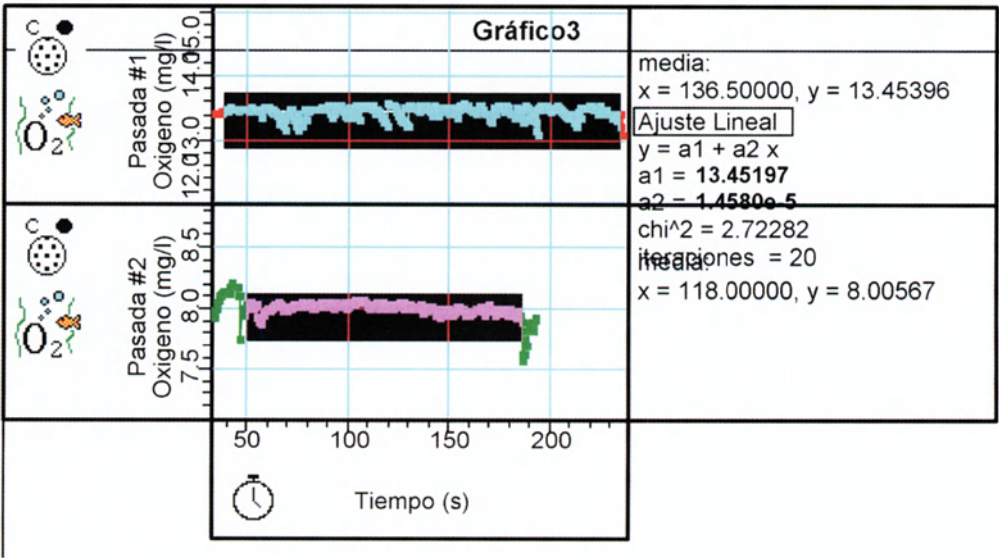
- Colocamos la sonda de oxígeno en los botes de muestra.
- Conviene tomar los datos moviendo la sonda o bien colocando el bote de muestra encima del agitador; sin olvidarse de meter la barra magnética para que mueva el agua, pues si no lo hacemos así el extremo de la sonda puede coger pequeñas burbujas que falseen el resultado.
- Es también conveniente que la sonda se coloque un rato antes (necesita un tiempo inicial previo de funcionamiento).

Observaciones y datos obtenidos:

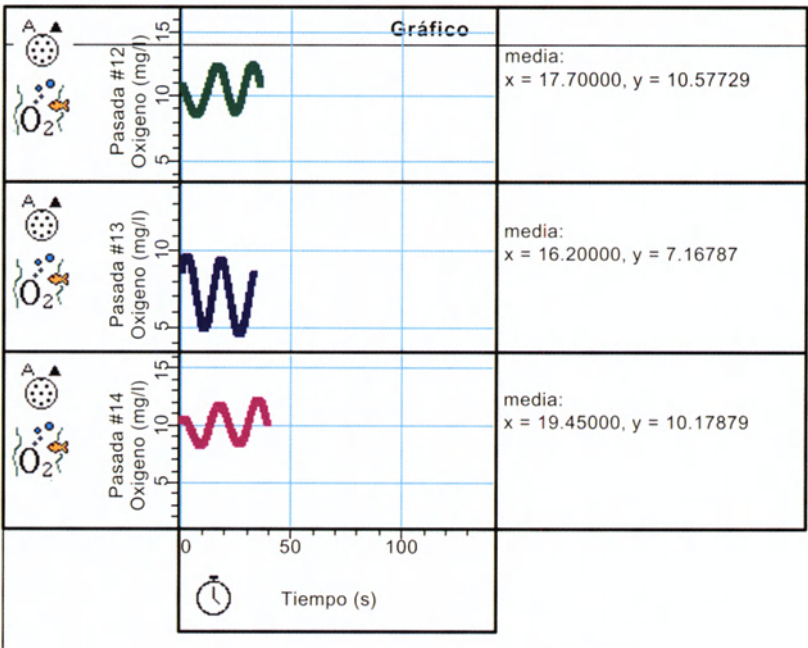
Con el procedimiento 1:

Pasada 1: concentración de oxígeno en el Lago de la Casa de Campo, desde el fondo (situado a 1 m de profundidad en la orilla oeste) hasta la superficie.

Pasada 2: concentración de oxígeno en el arroyo Meaques.



Con el procedimiento 2:



Pasada 1: lago; Pasada 2: arroyo Antequina; Pasada 3: arroyo Meaques (primeros de junio);

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 28, 29, 30, 31 y 32 que se formulan en el capítulo 3.3.4 “El agua”.

Luz y temperatura en el interior del bosque

Objetivos:

- Medir el gradiente de luminosidad en el interior de un bosque.
- Medir el gradiente de luminosidad para las semillas enterradas.
- Comprobar cómo los bosques influyen en los factores abióticos.

Equipo necesario:

- Para realizar la primera parte de esta práctica solamente necesitamos los datos recogidos en la salida y que ya hemos archivado en el ordenador. Para la segunda parte, sensor de luz, interface, caja de cartón, bolsita de plástico y tierra de cultivo.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Comenzamos con la luminosidad. Según la tolerancia a la luz, se dividen las plantas en eurifóticas (toleran condiciones de mucha luz y también de muy poca luz, como algunos helechos) y estenofóticas (sólo toleran condiciones específicas y pueden ser, por tanto, plantas de sol: heliófilas, o plantas de sombra: esciófilas).

Las heliófilas son propias de zonas muy iluminadas y no toleran la sombra (iluminación óptima de 25.000 lux, como el girasol). Las esciófilas son propias de zonas sombreadas y no toleran la iluminación fuerte; tienen su óptimo en unos 1.000 lux, pudiendo llegar en algunos musgos y helechos a los 20-30 lux. Las plantas esciófilas pueden convivir en el mismo sitio que otras heliófilas medias, como en bosques caducifolios.

También, debido a los cambios de luz a lo largo del año, habría un cambio en la apariencia del sotobosque, pero este cambio no es igual en las diversas comunidades. En las comunidades con árboles, la densidad de la copa es uno de los factores que más modifican la flora herbácea, con una gran variabilidad a lo largo de las estaciones.

La germinación de las semillas también se ve influenciada por la cantidad de luz que reciben, pues contienen cantidades diminutas de un pigmento proteico sensible a la luz llamado fitocromo, que funciona como un interruptor para decidir el inicio de la germinación. Así, las semillas que reciben determinadas bandas del espectro de la luz germinan (la luz de un claro del bosque, por ejemplo), y las semillas a las que les llegan otras bandas del espectro no germinan (muchas de las que están debajo de los árboles y les llega la luz filtrada por sus copas). Aparte de esto hay especies que requieren sol directo para germinar y otras que con él no germinan. Además, habría que tener en cuenta que cada especie tiene su "mínimo relativo de luz", que es el porcentaje de luz incidente mínimo que requiere una planta para fotosintetizar. Por ello hay especies como muchos *Pinus* que nunca pueden desarrollarse a la sombra del encinar, pues necesitan un MRL de un 3-4

% y sólo tienen un 1-2 % (encinar virgen), pero sí puede ocurrir al revés, y eso es lo que determina la sucesión ecológica, en la que el encinar sucede al pinar.

En cuanto a la temperatura, vemos que tiene un rango más amplio del que sería el óptimo para las plantas, y a veces más amplio del aguantable por ellas. El óptimo desarrollo de las plantas se da en un rango de 0 a 30° C. No obstante las comunidades vegetales tienden a regular su propia temperatura amortiguando las temperaturas extremas y dando lugar a microclimas. En estudios realizados en los sotos fluviales (arboledas de los márgenes de los ríos) de la sierra de Madrid se ha comprobado cómo oscilan las variaciones entre las temperaturas interiores y exteriores de estos bosques de galería. En ellos la oscilación de temperaturas fuera-dentro es cada vez mayor al ir disminuyendo la altitud. Esto los convierte en auténticas reservas de vegetación de bosque caducifolio en medio del bosque mediterráneo.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Para la primera parte de la práctica, los registros se realizan en el bosque de galería del arroyo Meaques, en un encinar y en un pinar. La segunda parte se realiza en el laboratorio.

Anota la fecha de dichos registros.

Procedimientos:

Esta práctica está dividida en dos partes:

Procedimiento 1:

Desconectamos la interface con los sensores listos para tomar datos, siguiendo el protocolo de desconexión. Llevamos la interface con los sensores y empezamos a tomar datos desde fuera hacia adentro a medida que vamos caminando por uno de los bosquetes de la Casa de Campo. La toma de datos finaliza al nivel del suelo en la base de cualquier árbol. Elegimos para ello uno de los bosques de galería del arroyo Meaques, un bosque de pinos y un bosque de encinas. Después, con el sensor de luz mirando hacia el cielo, lo movemos lentamente desde el suelo hacia arriba para tomar los datos del gradiente vertical de luz. En el caso del pinar aclarado no se ha tomado este último gradiente al tratarse de pinos de más de 30 años, cuyas ramas más bajas estaban a gran altura, lo que elimina la existencia de este gradiente.

Procedimiento 2:

Metemos el sensor de luz en una bolsita transparente para evitar que se deteriore y lo colocamos en la parte inferior de una caja de cartón a la que hemos practicado un orificio, de forma que el sensor mire hacia arriba desde el fondo de la caja. Después vamos echando tierra (humus) lentamente mientras tomamos datos de la luz que llega al sensor a medida que va siendo enterrado. Se puede hacer en el laboratorio con luz de ambiente o bien desconectar la interface y hacerlo al sol.



Sensor de luz

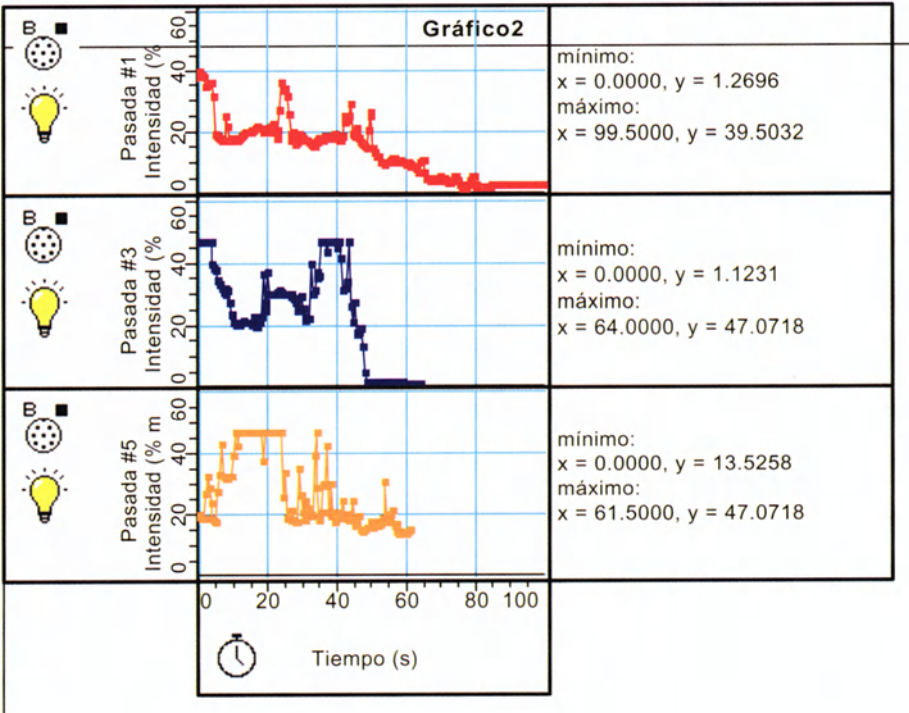
Observaciones y datos obtenidos:

Con el procedimiento 1:

Pasada 1: luz en encinar. Desde fuera hacia adentro (10:15 AM).

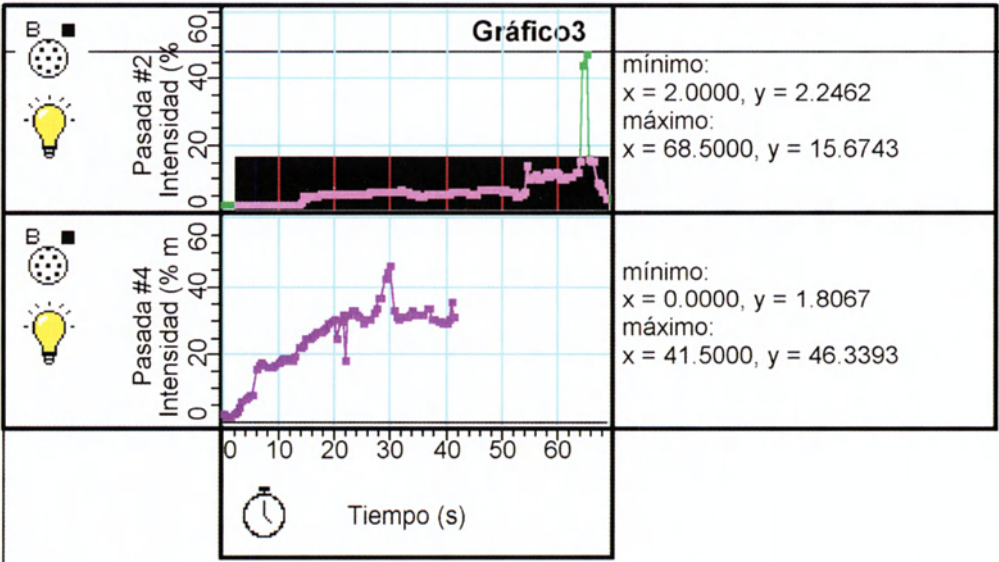
Pasada 3: luz en bosque de ribera de olmos. Desde fuera hacia adentro (11 AM).

Pasada 5: luz de fuera hacia adentro en un pinar aclarado de pino piñonero (11,30 AM).



Pasada 2: Intensidad de luz en el encinar desde abajo hacia arriba (10,15 AM).

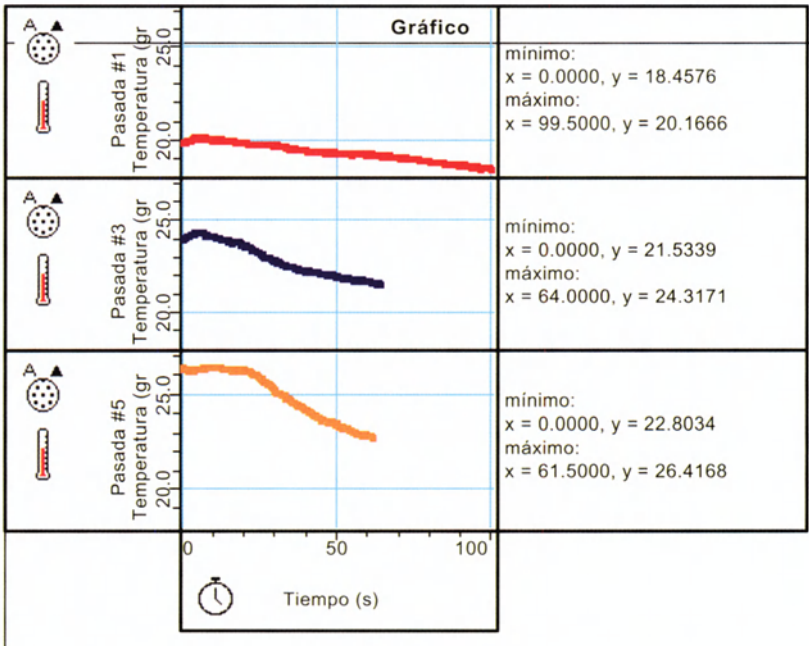
Pasada 4: Intensidad de luz en el bosque de ribera de abajo hacia arriba (11 AM).



Pasada 1:T. en encinar. Desde fuera hacia adentro (10:15 AM).

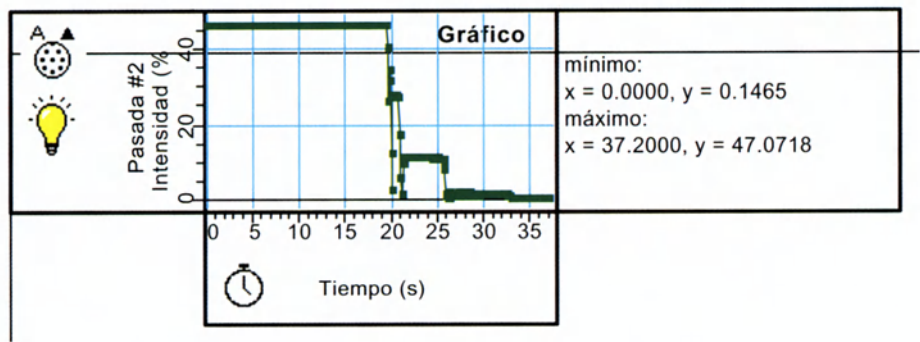
Pasada 3:T. en bosque de ribera. Desde fuera hacia adentro (11 AM).

Pasada 5:T. en pinar aclarado de pino piñonero. Desde fuera hacia adentro (11:30 AM).



Datos de primavera (primeros de mayo):

Con el procedimiento 2:



0s: luz solar directa
26s: 1 cm de tierra

20s: 0,5 cm de tierra
33s: 2 cm de tierra

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 1, 2 y 3 que se formulan en el capítulo 3.3.4 “El clima” y los números 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de “Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos”.

3.3.2 TRABAJOS PRÁCTICOS (FACTORES BIÓTICOS)

Fauna del suelo

Objetivo:

- Averiguar qué animales viven en el suelo de las zonas que estamos estudiando para poder comprender el funcionamiento de un ecosistema.

Equipo necesario:

- Las muestras de suelo y hojarasca que hemos recogido en las salidas, lupa binocular, microscopio, portas y cubres, un pincel, lámpara de sobremesa, tarro de vidrio de suficiente altura y boca ancha para contener un embudo, colador metálico de cocina, agua.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

En el suelo vive una fauna variada e importante para el funcionamiento del ecosistema, pues son los residuos vegetales los que componen la fuente fundamental de materia orgánica del suelo. Estos animales van nutriéndose de estos residuos, de hojarasca que van fragmentando y descomponiendo parcialmente, a través de sus tubos digestivos, obteniéndose una fracción cada vez más fina que va a favorecer el ataque posterior de bacterias y hongos que cerrarán el ciclo de la materia, al volver a transformarla en sustancias inorgánicas.

Los principales grupos de animales que nos podemos encontrar en el suelo son: los gusanos (nematodos y lombrices de tierra), los artrópodos (ácaros, arañas, arácnidos, insectos, larvas de insectos, etc.).

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Las muestras fueron recogidas en el encinar y en el bosque de ribera.

Anota la fecha.

Esta actividad ha de hacerse de las primeras, una vez que hayamos regresado al centro, pues si no los organismos morirán.

Procedimiento:

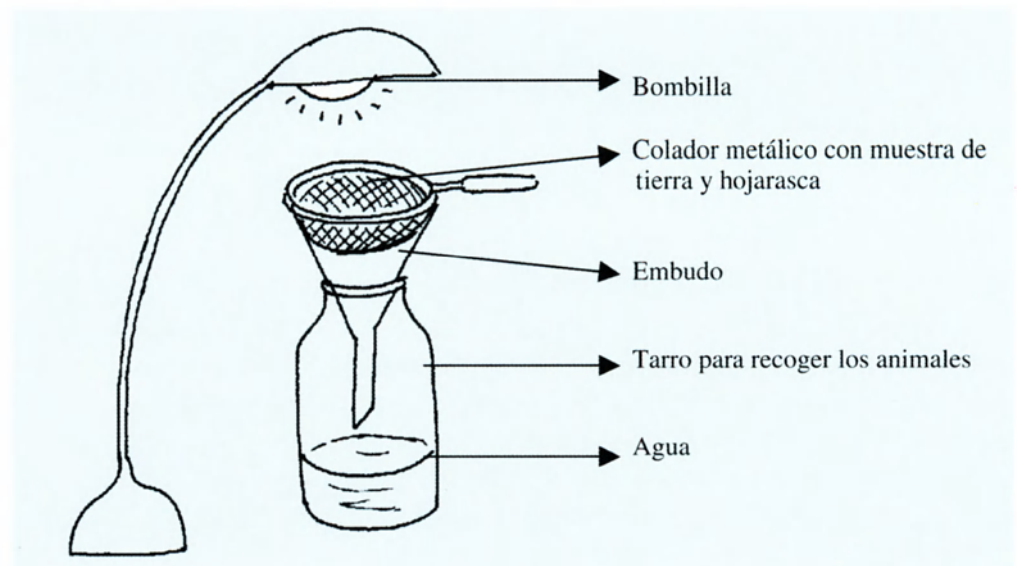
Estas observaciones vamos a realizarlas en dos partes:

Procedimiento 1:

Coge un poco de tierra y hojarasca, extiéndela y comprueba si hay algún animal que puedas ver a simple vista. Recógelo y obsérvalo con la lupa binocular. Identifícalo con la guía que te proporcione el profesor o profesora y vete rellenando el cuadro del apartado siguiente.

Procedimiento 2:

Para los animales más pequeños, vamos a confeccionar el embudo de Berlesse. Realiza el montaje que se indica en la figura. Al encender la lámpara, el calor hace que los animalitos vayan hacia la parte inferior del embudo y caigan en el frasco con agua. Cuando compruebes que ya no caen más, cambias la hojarasca y repites el proceso. Entonces se recogen con un pincel y se colocan en un porta con una gota de agua. Los observas con la lupa binocular o con el microscopio usando el objetivo de menor aumento. Los identificas con la guía y vas completando el cuadro.



Observaciones y datos obtenidos:

Una vez identificados los grupos de animales, ponédlos todos los grupos en común, consultad la bibliografía para ver de qué se alimentan y completad el cuadro.

Grupo	Especie	Se alimenta de

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Completa la cuestión 17 que se formula en el capítulo 3.3.3 “El suelo”, la número 8 de “Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos” y las 1, 2, 3 y 4 de “Relaciones entre los seres vivos”.

Formación de humus

Objetivo:

- Comprobar el reciclaje de la materia en el suelo de los bosques.

Equipo necesario:

- Dos sensores de temperatura, interface desconectada para toma de datos, hierba (aprovechamos el césped segado del patio del centro), restos orgánicos nitrogenados o sulfato amónico, caja de madera o tela metálica.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Ya sabemos de prácticas anteriores qué es el suelo y qué componentes tiene. En esta, lo que vamos a realizar es una simulación del proceso de formación del humus, que es uno de los procesos de reciclaje de la materia en un ecosistema, pues está formado por restos de vegetales y animales, pero ya tan transformados que no se notan las estructuras originales. Es el proceso previo a la mineralización y lo realizan bacterias y hongos.

Las lombrices y pequeños artrópodos tienen gran importancia como mediadores entre la materia orgánica y los microorganismos, al hacer más pequeños los fragmentos orgánicos. Las bacterias que actúan van digiriendo tejidos vegetales difíciles de degradar como la celulosa, el almidón, etc. Así, las primeras que actúan son las saprófitas, descomponedoras aerobias (de ahí la importancia de airear el montón de hierba); la temperatura y la humedad favorecen su trabajo. Otras, las transformadoras actúan sobre restos dejados tras la descomposición de las primeras y así van trabajando “en serie” hasta finalizar el proceso.

El humus es muy importante en la nutrición de las plantas, ya que a partir de él, otros microorganismos lo van transformando en materia mineral para que pueda ser utilizada por las plantas.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Al ser un modelo del proceso de humificación, la muestra es el césped cortado del patio del centro.

Procedimiento:

Se debe preparar un montón de césped, rodeado por una tela metálica o bien en una caja de madera con buena aireación. Conviene colocar unas ramas que favorezcan la aireación en la parte inferior. Se van añadiendo después capas sucesivas de 20-30 cm de césped con otros restos, hasta llegar a una altura de 1 m aproximadamente. Después se cubre con tierra de jardín y se riega cada 15 días. Conviene taparlo con plástico y moverlo de vez en cuando.

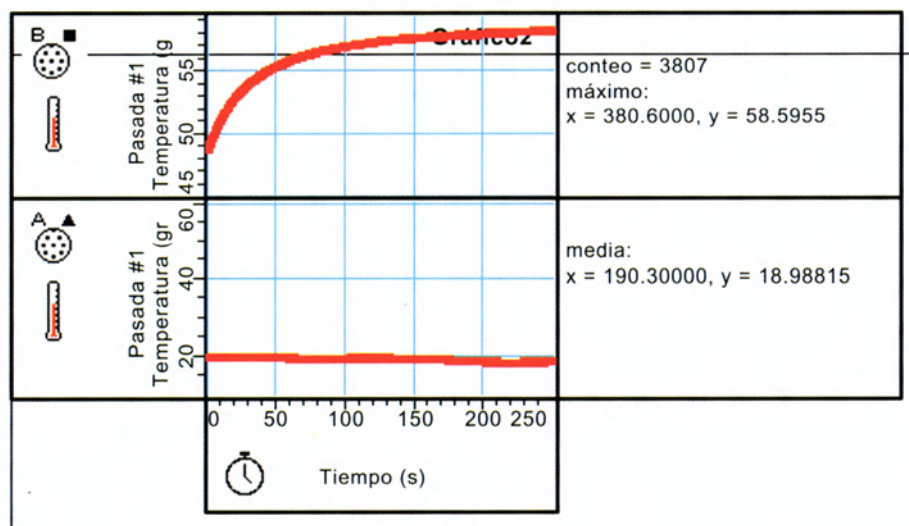
Nada más formar el montón, se debe hacer una toma de temperatura y a los pocos días otra, no debemos olvidar tomar en ambos casos como T de referencia la del medio. Conviene tomar la T en el centro del montón.



Sensor de temperatura A
(compost)

Sensor de temperatura B (ambiental)

Observaciones y datos obtenidos:



Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 5, 6 y 7 del capítulo 3.3.3 "Relaciones entre los seres vivos" y completa la número 17 de "El suelo".

Los seres vivos de los ecosistemas terrestres (encinar, pinar y bosque de ribera)

Objetivo:

- Conocer la relación de seres vivos que habitan estos ecosistemas y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos.

Equipo necesario:

- Las fichas y muestras elaboradas y recogidas a lo largo de las salidas.
- Guías de campo.
- Papel de estraza.
- Prensa para confeccionar el herbario con el material recogido.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Los seres vivos forman el componente biótico del ecosistema, dependen del entorno y, a su vez, también influyen sobre él y lo modifican. Estos seres vivos que habitan un ecosistema no funcionan por tanto como entes aislados, y entre ellos se pueden establecer relaciones. Si éstas se dan entre individuos de la misma especie pueden ser: territorialidad, grupos o asociaciones, etc., y si son entre los indi-

viduos de distintas especies: comensalismo, mutualismo, simbiosis, depredación, parasitismo. También es importante saber qué papel desempeñan con respecto a la nutrición, su nivel trófico; así tenemos productores, consumidores, descomponedores y las cadenas y redes tróficas que entre ellos se establecen.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Las muestras y datos han sido recogidas en las paradas correspondientes a los tres ecosistemas.

Procedimiento:

Completa los datos de las fichas que no hayas podido rellenar en la salida, ponlos en común con el resto de los grupos y completa la ficha-resumen que aparece en el apartado de observaciones y datos obtenidos.

Confecciona un herbario con las muestras de hojas que has recogido. Recuerda los pasos que has de realizar: poner una hoja bien extendida sobre cada papel de estraza o de periódico, coloca más periódicos encima y repite el proceso con el resto de las hojas; ajusta la prensa; cambia las hojas de periódico cada dos o tres días hasta que las plantas estén bien secas; una vez finalizado el proceso, pega la planta en una hoja blanca y no te olvides de la etiqueta.

Observaciones y datos obtenidos:

Encinar

Animal	Grupo al que pertenece	Alimentación

Vegetal	Estado en que se encuentra (floración, fructificación, estado vegetativo)	Abundancia

Pinar

Animal	Grupo al que pertenece	Alimentación

Vegetal	Estado en que se encuentra (floración, fructificación, estado vegetativo)	Abundancia

Bosque de ribera

Animal	Grupo al que pertenece	Alimentación

Vegetal	Estado en que se encuentra (floración, fructificación, estado vegetativo)	Abundancia

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del capítulo 3.3.3 “Los seres vivos”, las números 9, 10 y 11 de “Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos” y las números 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 de “Relaciones entre los seres vivos”.

Árboles de hoja caduca, árboles de hoja perenne

Objetivo:

- Comprobar que una de las diferencias que existen entre hojas caducas y perennes como consecuencia de su adaptación al medio es la densidad.

Equipo necesario:

- Sensor de luz.
- Base y varilla soporte.
- Nuez doble y pinza.
- Hojas de encina.
- Fresno.
- Chopo.
- Pino carrasco.
- Olmo.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La hoja es un órgano muy sensible a su entorno. En ella se producen dos procesos básicos para la planta: la transpiración y la fotosíntesis. Ambas precisan superficies grandes para realizar el intercambio gaseoso, pero cuando el agua escasea, una superficie grande de la hojas puede ser perjudicial. Por eso, la estructura de las hojas suele reflejar una adaptación entre estos dos procesos, para hacerlos compatibles en función del medio donde vive la planta.

Podemos obtener las densidades relativas de las diversas especies viendo cuánta luz es capaz de atravesar las hojas. Los valores más frecuentes de dicha densidad están comprendidos entre 0,5 mg/cm² en hojas de plantas acuáticas y 30 mg/cm² en hojas muy coriáceas. Entre estos valores extremos tenemos, por ejemplo, los del haya (3,5 mg/cm²) y la encina (18 mg/cm²). Además, dentro del mismo árbol hay diferencias, pues las hojas de la copa suelen ser más densas y más pequeñas que en la base.

Dens.	Tipo	Tamaño	Aprovechamiento	Transp.	Lugar
ALTA	Perennes	Pequeño	Poca fotosíntesis, todo el año	Baja	Sin heladas. No importa si hay poca agua
BAJA	Caducas	Grande	Mucha fotosíntesis, durante primavera y verano	Alta	Con heladas. No aguanta la falta de agua en verano

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

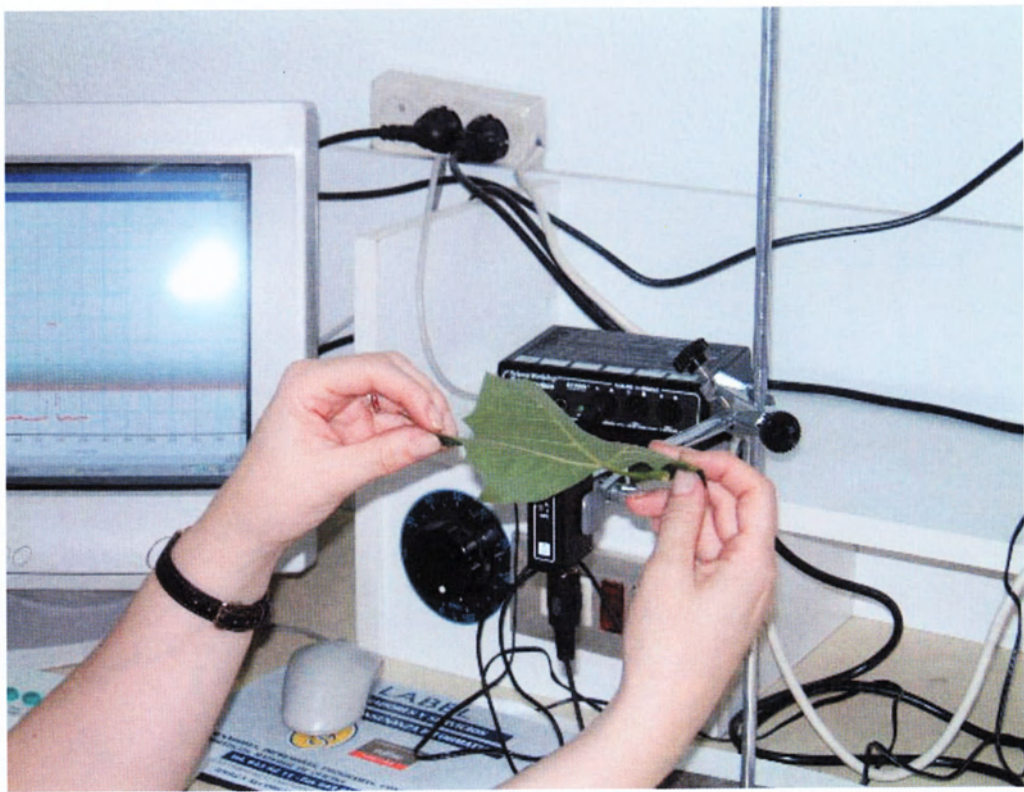
Las muestras de hojas que hemos recogido en las paradas del encinar; pinar y bosque de ribera.

Procedimiento:

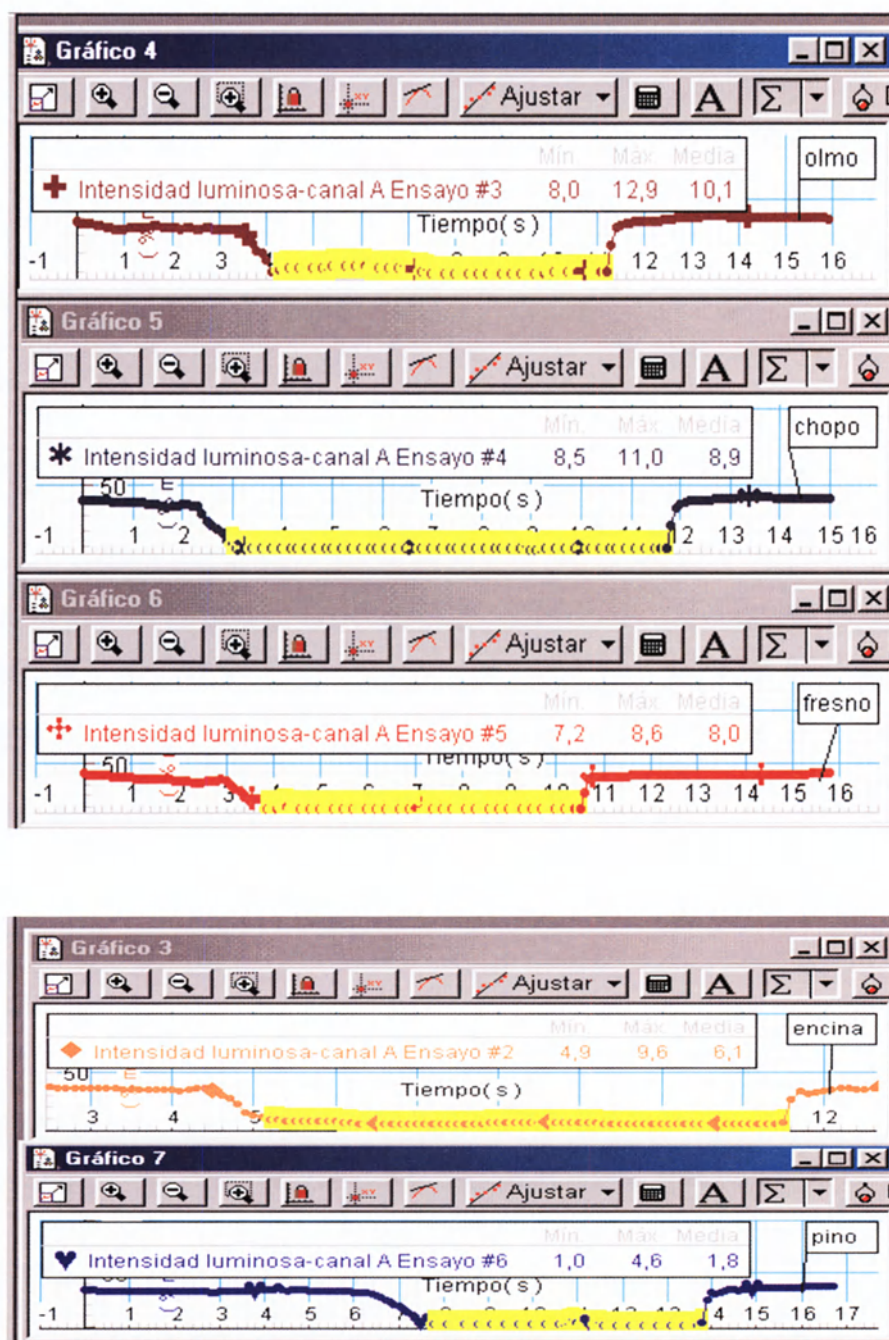
Fijamos el sensor con una pinza y su nuez en la varilla soporte y se selecciona el ajuste de densidad a 100 X, lo que da una sensibilidad máxima de 5 lux.

Pasamos las hojas con el envés hacia abajo y en contacto con el sensor. Evitamos así que, el envés que es más claro, refleje la luz incidente.

Se coloca la hoja por un extremo tapando todo el sensor y se va moviendo lentamente hacia el otro extremo en sentido transversal y, antes de que aparezca de nuevo el sensor; se quita para no tomar datos de la luz ambiental mezclados con los de la hoja. Una vez pasadas todas las hojas que tenemos, seleccionamos el registro y sacamos por pantalla la media de los datos del eje Y.



Observaciones y datos obtenidos:



Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 12, 13, 14, 15 y 16 del capítulo 3.3.3 "Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos".

Los seres vivos del Lago

Objetivo:

- Conocer la relación de seres vivos que habitan este ecosistema y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos.

Equipo necesario:

- Las observaciones y muestras de plancton recogidas en la salida.
- Guías de campo.
- Microscopio.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La misma fundamentación teórica que la reflejada en los ecosistemas terrestres.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Las muestras y datos han sido recogidas en el Lago.

Procedimiento:

Completa los datos de las fichas y ponlos en común con todos los grupos. Con cada una de las muestras de plancton recogidas, realiza una preparación microscópica y observa el fitoplancton y zooplancton. Consulta las guías e identifica cada uno de los organismos que encuentres.

Observaciones y datos obtenidos:

Para peces, aves acuáticas e insectos, rellena la siguiente ficha resumen al igual que hiciste con los ecosistemas terrestres. Para el plancton, completa la que aparece a continuación.

Peces, aves e insectos

Animal	Grupo al que pertenece	Alimentación

Plancton

Zoopl. / Fitopl.	Grupo al que pertenece	Zona donde fue recogido	Alimentación

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 4, 5 y 6 (referente a este ecosistema), del capítulo 3.3.4 "Los seres vivos", los números 10 y 11 de "Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos" y los números 8, 10, 12 y 13 de "Relaciones entre los seres vivos".

Aporte de oxígeno disuelto al agua del Lago

Objetivo:

- Comprobar la producción de oxígeno en la fotosíntesis.

Equipo necesario:

Sensor de oxígeno disuelto, agua, vaso de precipitados, plantas acuáticas, agitador magnético, base soporte, pinza de sujeción y nuez.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

La fotosíntesis es un proceso mediante el cual, utilizando la energía solar captada por la clorofila se sintetizan glúcidos a partir de moléculas inorgánicas sencillas, según el siguiente esquema en el que como ves se desprende también oxígeno:



Este proceso se realiza en dos fases. La fase luminosa, en la que son imprescindibles la luz y los pigmentos fotosintéticos y en la que se produce la fotólisis de la molécula de agua con el consiguiente desprendimiento de oxígeno, para obtener así energía (ATP), H^+ y electrones que serán utilizados en la siguiente fase. Además, este oxígeno desprendido es el que nos va a permitir, midiendo el aumento de su concentración, comprobar que se está realizando la fotosíntesis.



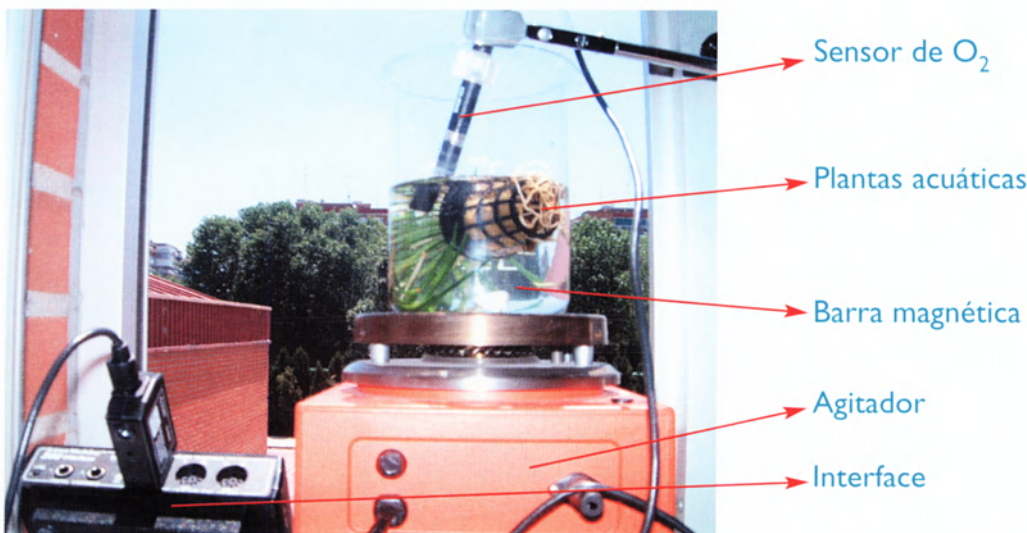
La fase oscura en la que no es necesaria la presencia de luz para reducir las moléculas inorgánicas como el CO_2 y sintetizar las moléculas orgánicas.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

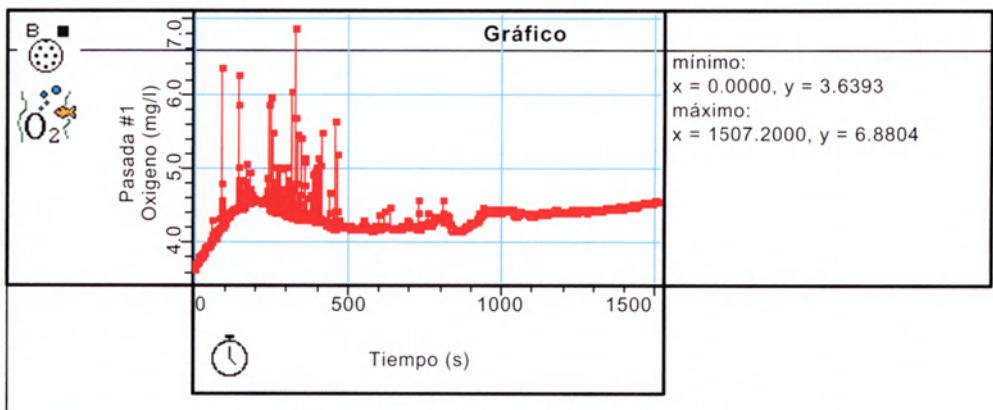
Esta práctica deberíamos realizarla con las algas del Lago, pero como el proceso es el mismo, nos resulta más fácil hacerla con plantas acuáticas que adquirimos en tiendas de acuario.

Procedimiento:

En un vaso de precipitados grande, introduce la planta acuática, agua, el sensor de oxígeno disuelto (sujeto con la base soporte, pinza y nuez doble) y la barra magnética. Todo ello se coloca sobre el agitador; se lleva a un lugar bien iluminado y se lanza el programa de captura de datos.



Observaciones y datos obtenidos:



Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 17, 18, 19 y 20 del capítulo 3.3.4 “Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos”.

Una de las formas de consumo de oxígeno del agua

Objetivo:

- Observar y valorar el consumo de oxígeno en los peces.

Equipo necesario:

- Vaso de precipitados de 1 litro.
- Un pez.
- Sonda de oxígeno disuelto.

- Interface.
- Base y varilla soporte.
- Nuez doble.
- Pinza.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

Todos los organismos aerobios consumen O_2 , esta molécula les permite obtener energía de los alimentos consumidos para realizar todas las actividades vitales.

La eficacia del proceso de intercambio gaseoso es diferente en el medio acuático y el aéreo, debido a que las cantidades relativas de O_2 y de CO_2 varían de uno a otro. El O_2 es unas 25 veces más abundante en el aire que en el agua.

Lugar de recogida de las muestras y fecha:

Al igual que en la práctica anterior, deberíamos realizar ésta con uno de los peces del Lago, pero como no recogemos muestras de estos animales, la realizamos con un pez de acuario que nos es más fácil de adquirir y manipular; devolviéndolo al acuario al finalizar el proceso.

Procedimiento:

Conviene poner una cantidad de agua adecuada al tamaño del pez, de forma que podamos ver el consumo de O_2 durante un espacio de tiempo superior a 10 minutos y que nos permita reaccionar para cambiar al pez de recipiente en caso de que veamos que el contenido en oxígeno del agua ha bajado ya mucho.

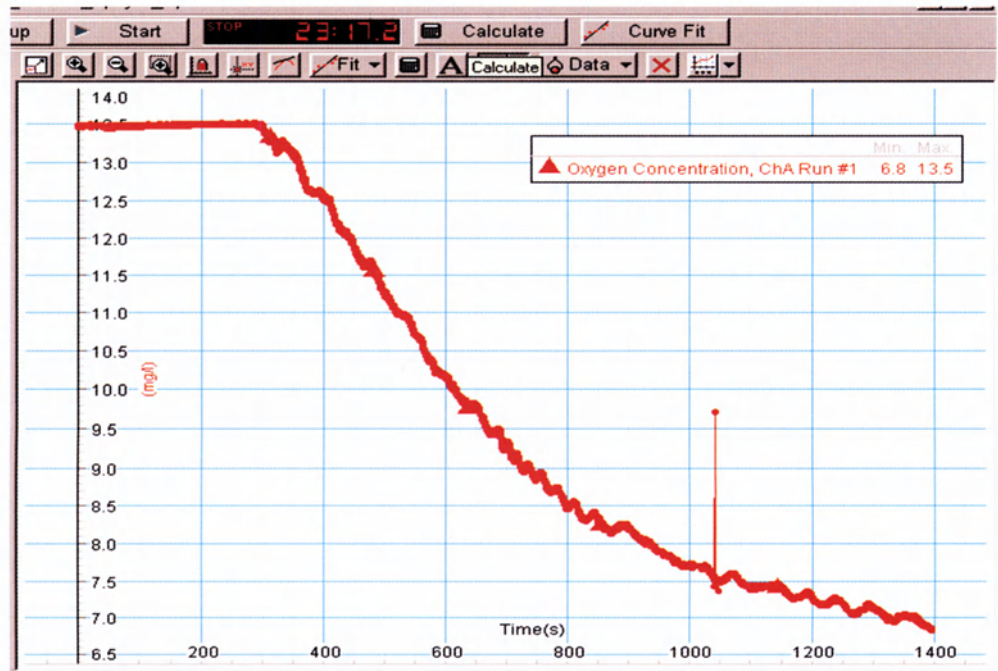
Observaciones y datos obtenidos:



Sonda de oxígeno disuelto

Pez
(ciprino dorado en este caso)

Hemos obtenido la gráfica siguiente con 350 ml de agua y con un pez de 7,5 g.



Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta las cuestiones 21, 22 y 23 del capítulo 3.3.4 "Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos".

3.3.3 ACTIVIDAD HUMANA

Objetivo:

- Analizar la influencia humana en la Casa de Campo a lo largo de la historia.

Equipo necesario:

- Las fichas de observación que has ido realizando en las salidas.

¿Por qué realizamos esta toma de datos? Fundamentación teórica:

A lo largo de la historia, el ser humano ha ido modificando el medio de tal forma que ha sobrepasado la capacidad de la Tierra de autorreciclarse, si bien en los últimos tiempos ha surgido la alarma y se ha tomado conciencia de este grave problema.

Lugar de recogida de datos y fecha:

Los datos se irán completando tanto en las paradas que se efectuaron como a lo largo del recorrido.

Observaciones y datos obtenidos:

Pasa a limpio la ficha de registro de estos datos. Complétala en el apartado de otros con datos “no tan visibles” que obtengas de otras fuentes de información.

Análisis de datos e interpretación de los resultados:

Contesta todas las cuestiones del capítulo 3.3.4 “Actividad humana”.

3.3.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS

El suelo

1. ¿Qué nos indica el pH?
2. ¿Qué es el suelo?. Dibuja un corte transversal de un suelo teórico bien desarrollado indicando todos sus horizontes y las características más importantes de cada uno.
3. Califica de ácidos o básicos los diferentes tipos de suelos analizados.
4. ¿Qué es el humus y cómo se forma? ¿En qué zonas de las que hemos analizado será más rico en humus el suelo y por qué?
5. ¿A cuál de los suelos analizados se parece el de la Casa de Campo? ¿Qué puedes decir de su riqueza en sales minerales? Consulta de qué está formado principalmente este suelo.
6. ¿Qué tipo de partículas, (arenas, arcillas, limos), predomina en el suelo de la muestra?
7. Utiliza el triángulo de texturas y trata de identificar la textura de este suelo.
8. ¿Cómo será la roca madre que puede dar lugar a un suelo así?.
9. Ya sabes que un suelo con un alto porcentaje de arena, tiene las partículas muy sueltas, también es muy permeable al agua y, por tanto, la retiene en poca cantidad. En cambio un suelo con un elevado porcentaje de arcilla es un suelo apelmazado y poco permeable, por lo que se encharcará con facilidad. ¿Cómo aparecen agrupadas las partículas del suelo que estamos estudiando? ¿Cómo se comportarán ante el agua de lluvia?
10. ¿Qué papel desempeña el humus en la forma de agruparse las partículas del suelo?
11. ¿Qué características presenta, en cuanto a retención de agua, el suelo de la Casa de Campo? ¿Son las mismas en el suelo del encinar que en el del bosque de ribera? ¿Por qué?

12. Calcula en el vaso de precipitados con la tierra cuánto tiempo tarda más en alcanzar los 0°C la zona situada a 5 cm de profundidad con respecto a la situada a 2 cm.
13. ¿Qué diferencias observas entre el proceso de congelación y el de descongelación en el vaso de precipitados?
14. Calcula la variación de temperaturas en la bandeja del suelo para los tres casos estudiados, por diferencia del máximo y el mínimo.
15. ¿En cuál de las situaciones calienta más el sol?
16. ¿Qué situación se parece más al verano y cuál al invierno?
17. Con todos los datos que hemos ido analizando, vete pasando a limpio y completando la ficha del suelo que iniciaste los días de la salida a la Casa de Campo.

Análisis del suelo

Lugar dónde se ha recogido la muestra:

Fecha:

Dibujo del perfil	Descripción
	

Textura:

- Restos vegetales:
- Gravas:
- Arenas:
- Limos:
- Arcillas:
- Materia orgánica:

Estructura:

(Indica si se encuentra suelta, formando gránulos o apelmazada)

Agua:

- % de agua:
- Permeabilidad:

PH:

Sales:

Comportamiento ante las heladas y la insolación:

Formación vegetal dominante:

Huellas de actividad animal:

Pequeños animales:

El agua

1. ¿Entre qué valores de pH suele desarrollarse la vida en el agua?
2. Califica como neutras, ácidas o alcalinas las tres muestras de agua, (las de los dos arroyos y el Lago).
3. ¿A qué se puede deber el resultado ligeramente diferente del pH del arroyo de Antequina?
4. ¿Qué nos indica la conductividad?
5. ¿Por qué crees que estos tres tipos de agua presentan valores tan altos de conductividad, teniendo en cuenta que el Manzanares, a cuya cuenca pertenecen, tiene un valor de unos 100/cm?
6. Enuncia una hipótesis que explique las diferencias en los tres resultados obtenidos.
7. Los datos se han tomado a primeros de mayo. A la vista de la gráfica, la temperatura no cambia prácticamente desde el fondo a la superficie. Interpretalo teniendo en cuenta las corrientes de convección que puede haber en el Lago en cada estación.
8. ¿Por qué la temperatura del arroyo Meaques, tomada prácticamente en su incorporación al Lago, es más fría?
9. Calcula en el vaso de precipitados con agua cuánto tarda más en alcanzar llega a los 0°C la zona situada a 5 cm de profundidad con respecto a la situada a 2 cm ¿Qué medio, (agua o tierra), amortigua más la bajada de temperatura?
10. ¿Qué diferencias observas entre el proceso de congelación y el de descongelación del agua en el vaso de precipitados?
11. ¿A qué atribuyes las dos formas tan distintas de curva de los sensores situados en el agua?
12. ¿Por qué se produce una meseta en la curva del sensor rojo al llegar a 4°C?
13. ¿Por qué los mínimos de las dos curvas en el agua están en zonas planas?
14. Explica las diferencias entre los mínimos en las dos gráficas (la del suelo y la del agua). ¿Por qué son menores en el agua?
15. Explica el significado biológico de que el hielo sea menos denso que el agua.
16. Calcula la variación de temperaturas en las bandejas de agua en los dos casos, por diferencia del máximo y el mínimo.
17. ¿Por qué se calienta menos el agua que el suelo? ¿Qué importancia puede tener esto en los ecosistemas?
18. ¿En cuál de las situaciones calienta más el sol?
19. ¿Qué situación se parece más al verano y cuál al invierno?
20. ¿Hay luz en el fondo del lago situado a 1 m de profundidad? ¿Hasta qué profundidad llega la luz?

21. ¿Por qué es importante que la luz pueda atravesar el agua?
22. Consulta hasta qué profundidad llega la luz en el agua de un ecosistema acuático sin contaminar.
23. ¿A qué se puede deber el color verdoso claro del agua del Lago?



24. ¿En qué estación habrá más transparencia?
25. ¿Cómo podría mejorarse la transparencia?
26. ¿A qué crees que se deben las diferencias observadas de transparencia en las tres muestras de agua recogidas?
27. Consulta bibliografía y diseña un tratamiento químico del agua de una de las muestras, por ejemplo la del Lago, para comprobar cómo aumenta la transparencia.
28. Los datos se han tomado a primeros de mayo, al igual que los de temperatura. Vamos a comparar las dos gráficas (temperatura y oxígeno disuelto). A la vista de dichas gráficas, la temperatura y la concentración de oxígeno no cambian prácticamente desde el fondo a la superficie. Interpretalo teniendo en cuenta las corrientes de convección que puede haber en el Lago en cada estación. Revisa lo que has contestado en la cuestión número 7.
29. Cuando fue tomada la concentración de oxígeno, el último tramo del Arroyo estaba con el agua estancada. ¿Por qué hay más oxígeno en el agua del Lago?
30. Consulta para qué sirve el surtidor que se encuentra en medio del Lago.
31. Coloca las tres muestras de agua (Lago, arroyo Meaques y arroyo Antequina) por orden de presencia de oxígeno.
32. Formula una hipótesis que explique por qué el lago, con una muestra menos translúcida, tiene más oxígeno.

El clima

Recuerda que ya has descrito las características generales del clima de la Casa de Campo en el apartado de "Actividades previas a la salida".

1. Busca el significado de microclima referido a un bosque.
2. Calcula los gradientes de luz y temperatura haciendo la diferencia en cada curva entre el máximo y el mínimo. Después rellena la siguiente tabla:

	Gradiente vertical de luz	Gradiente horizontal de luz	Gradiente horizontal de temperaturas
Encinar			
Olmeda			
Pinar			

3. Teniendo en cuenta la hora a la que se han tomado los tres datos del gradiente horizontal de temperatura, ¿cómo explicas que sea mayor en el pinar que en la olmeda y en el encinar?



Pinar aclarado.



Arroyo Meaques.



Arroyo de Antequina desde debajo del puente Garrapata.

Seres vivos

1. Indica cuál es el vegetal dominante en cada uno de los tres ecosistemas terrestres estudiados.
2. ¿Cómo están colocados los árboles, alineados, más o menos al azar; agrupados, etc.? ¿Encuentras alguna explicación a esta distribución?
3. ¿Qué arbustos son los más abundantes en cada uno de los ecosistemas? ¿Qué hierbas?
4. ¿En cuál de los ecosistemas hay mayor variedad de especies?
5. Clasifica cada uno de los seres vivos de los tres ecosistemas terrestres que hemos estudiado en su nivel trófico correspondiente (productores, consumidores, descomponedores).
6. ¿De dónde procede la materia que utilizan cada uno de los grupos de seres vivos que has clasificado en el ejercicio anterior? ¿Y la energía?

Relaciones entre los factores del medio y los seres vivos

1. Consulta si las hojas que reciben más luz en un árbol (las más altas) son iguales que las que se encuentran abajo y no reciben luz directa.
2. ¿En qué ecosistema entra menos luz? ¿Cómo lo puedes explicar?
3. Explica por qué se produce un gradiente vertical de luz.
4. ¿Qué espesor máximo puede atravesar la luz con este tipo de suelo?
5. ¿Por qué una semilla puede germinar aunque esté enterrada más profundamente? ¿De qué manera actúa la luz cuando germina la semilla?
6. Consulta cuál es la profundidad ideal dependiendo del tamaño de cada semilla.
7. ¿Cuáles son los principales factores que inciden en la germinación de las semillas?

8. ¿En qué época del año serán más abundantes estos animales? ¿Por qué?
9. ¿Has encontrado las mismas plantas herbáceas debajo de, por ejemplo una encina que en un lugar donde no había árboles? Razónalo.
10. Da una explicación a la contestación que has puesto en la pregunta nº 4 del apartado anterior.
11. Las poblaciones de estos ecosistemas, ¿siempre se mantendrán así o sufrirán cambios? Si has contestado afirmativamente, cita alguno de los factores que puedan provocar dichos cambios.
12. Ordena las plantas de mayor a menor transparencia de sus hojas.
13. Indica en cada caso si la hoja es caduca o perenne.
14. ¿Crees que existe alguna relación entre la densidad de la hoja y su transparencia? Explícalo.
15. ¿Existe alguna relación entre la densidad (transparencia) de una hoja y el que sea perenne o caduca? Explícalo.
16. Indica el medio (en relación con la humedad) en que viven los dos grupos de plantas que has establecido.
17. Dibuja un esquema de la estructura de un cloroplasto e indica dónde tiene lugar cada una de las fases de la fotosíntesis.
18. ¿Cuántos pigmentos fotosintéticos conoces? ¿Qué tipo de radiación solar absorbe cada uno?
19. ¿Qué ocurriría si realizáramos el mismo experimento pero con una muestra de agua muy turbia?
20. ¿Qué ocurre con el oxígeno producido en la fotosíntesis?
21. Con ayuda del máx. y mín. de la gráfica, calcula el consumo de O_2 en mg/l entre los 300 y los 1400 s.
22. Si sigue respirando con la misma eficacia, ¿para cuánto tiempo podía quedar oxígeno en el agua?
23. ¿Qué ocurriría con los peces si debido al exceso de materia orgánica en el agua (eutrofización), fueran muy abundantes las bacterias aerobias?

Relaciones entre los seres vivos

1. ¿A qué nivel trófico pertenecen cada uno de los organismos que has observado en el suelo?
2. Consultando, en la tabla de observación, la columna “se alimentan de”, elabora varias cadenas tróficas con estos organismos.
3. ¿Qué otros seres vivos faltan por observar en el suelo y que son muy importantes para la transformación de la materia orgánica en inorgánica?
4. Diseña un experimento en el que puedas observar los organismos mencionados en el ejercicio anterior.

5. Habrás observado que al formarse el compost se reduce el montón original de hierba, ¿a qué crees que es debido? ¿Ocurrirá lo mismo en el bosque?
6. La primera gráfica representa la temperatura ambiente y la segunda la temperatura en el montón de compost. Interpreta los resultados.
7. ¿Quiénes son los descomponedores?
8. En la relación de cada ser vivo con su nivel trófico que hiciste en el ejercicio número 7 del apartado anterior; indica los que son depredadores y los que son presas.
9. ¿Has encontrado alguna relación de parasitismo en alguno de los tres ecosistemas?. Explícala. ¿Y de simbiosis?
10. ¿Qué es una cadena trófica? Construye tres para cada uno de los tres ecosistemas.
11. Los organismos de un eslabón, ¿transfieren toda su energía al siguiente?
12. ¿Qué es una pirámide trófica? Dibuja una pirámide trófica con los seres vivos que has puesto en las cadenas tróficas del ejercicio anterior. ¿A qué corresponde cada uno de los pisos de la pirámide que has dibujado? ¿Cómo es el tamaño de sus "escalones"? Razónalo.
13. A partir del ejercicio anterior; elabora una red trófica para cada uno de estos ecosistemas.
14. ¿Qué ocurriría si en las redes tróficas que has elaborado desaparecieran los pájaros insectívoros?

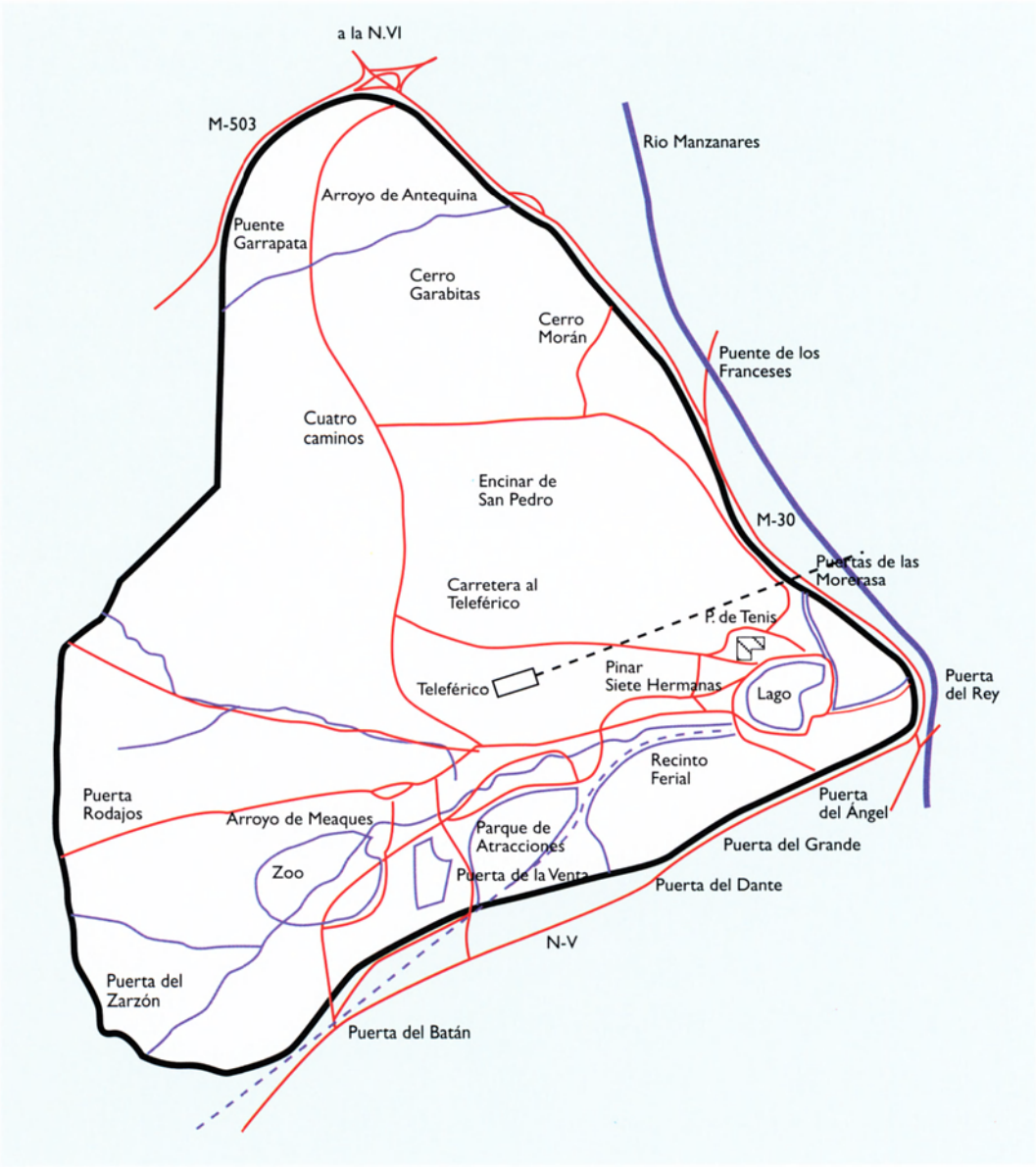
Actividad humana

Para contestar estas actividades debes repasar la historia de la Casa de Campo y las fichas de observación que has confeccionado en la salida.

1. Consulta el mapa de vegetación de la Comunidad de Madrid que has trabajado en el apartado de "Actividades previas a la salida". ¿Coincide la vegetación que cabría esperar a partir del mapa con la que te encuentraste?
2. Retrocede en el tiempo. ¿Cuál sería la del ecosistema natural de esta zona? Confecciona una relación cronológica de las modificaciones que a lo largo de la historia se han realizado en la Casa de Campo.
3. Clasifica las acciones humanas que has observado en los días de la salida en positivas y negativas. Indica también las consecuencias que conozcas de cada una de ellas.
4. ¿Detectas algún signo de contaminación? Indícalo/s.
5. Consulta bibliografía e indica otros índices de contaminación que se dan en este parque.
6. ¿Realizarías alguna mejora en este parque? Indícala/s. Ten en cuenta lo que has contestado en las actividades anteriores.

3.3.5 ACTIVIDADES DE SÍNTESIS

1. Confecciona un mural para cada uno de los ecosistemas estudiados.
2. Redacta un informe final con las características de cada uno de los ecosistemas estudiados.
3. ¿En cuál de los cuatro ecosistemas estudiados hay mayor biodiversidad?
4. ¿Puedes deducir el grado de evolución en el que se encuentran estos ecosistemas?
5. Con los problemas detectados y propuestas de mejora de este Parque, realiza un informe con tus sugerencias para que pueda ser enviado a los órganos administrativos que lo gestionan.
6. Redacta también una relación de normas para que cuando tus compañeros del centro vayan a la Casa de Campo, contribuyan a su mantenimiento.
7. En el mapa de la página siguiente, realiza la distribución de la vegetación de la Casa de Campo. Compáralo con el que te proporcione tu profesor o profesora y, si te hace falta, corrígelo.
8. ¿Puedes deducir el grado de evolución en el que se encuentran estos ecosistemas?



4. EVALUACIÓN

Al plantearnos la evaluación, debemos considerar que esta actividad está incluida dentro de las programadas para el cuarto curso de la ESO y, por tanto, su evaluación deberá estar de acuerdo con la reflejada en el Proyecto Curricular de Área. Pero dado el carácter específico de este trabajo práctico, reflejamos a continuación cómo vemos nosotros su evaluación. La consideramos como un instrumento que, al ir realizándola, nos proporcione un mecanismo de retroalimentación tanto para la práctica docente como para el aprendizaje de los alumnos y alumnas, pues el estudio de ecosistemas es muy adecuado no sólo para el aprendizaje de los conceptos teóricos, sino también para el de los procedimientos y actitudes propios del trabajo en el campo y en el laboratorio.

4.1 OBJETIVOS

Del párrafo anterior se deduce que lo que vamos a evaluar es, no solamente el proceso de aprendizaje de los alumnos y alumnas, sino también el proceso de enseñanza.

4.2 PROCEDIMIENTOS

4.2.1 ¿QUIÉN VA A EVALUAR?

La información para la evaluación la recogeremos los profesores y profesoras que estamos implicados en esta actividad y los propios alumnos y alumnas. Los informes del proceso de aprendizaje los realizará el profesorado que imparte la materia de Biología y Geología a cada uno de los grupos y el informe del proceso de enseñanza lo redactará el/la jefe/a del Departamento.

4.2.2 ¿CUÁNDO SE VA A EVALUAR?

Como hemos dicho al principio de este capítulo, entendemos la evaluación como un proceso continuo que nos va a ir proporcionando la información necesaria para revertir de nuevo en la mejora de la actividad. Por tanto, la iremos realizando a lo largo de toda ella, si bien al final del trabajo, dedicaremos dos sesiones con los alumnos y alumnas para realizar las actividades de evaluación y una reunión de Departamento para elaborar el informe que nos permita planificar esta tarea para el próximo curso.

4.2.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A la hora de formular los criterios de evaluación, debemos tener presente los objetivos propuestos y los contenidos trabajados. La mejor forma de concretar esto es el cuadro que aparece en la página siguiente.

Ahora bien, algunos de los objetivos referidos a actitudes, valores y normas, serán valorados a lo largo del desarrollo de las actividades, pues resulta difícil formular una actividad concreta para su evaluación; y en la columna de “tipo de actividad” reflejamos el “registro de observación diaria”, pues a partir de él realizaremos la evaluación. El resto de actividades las podemos evaluar más fácilmente a partir de la corrección del cuaderno de trabajo que los alumnos deberán presentar al finalizar todas las tareas, de las diversas preguntas formuladas en la prueba escrita y de los informes que deberán presentar una vez resuelto el problema planteado.

Objetivo	Contenido	Criterio de evaluación	Tipo de actividad de evaluación
1	1, 2, 3	1	Cuaderno de trabajo. Prueba escrita.
2	8, 9, 11, 12	4, 5, 6	Cuaderno de trabajo. Clasificar con clave dicotómica animales y plantas a partir de fotografías o dibujos.
3	2	1	Cuaderno de trabajo. Reconocer a partir de muestras de hojas los árboles estudiados.
4	10	2, 3	Escribir el diseño de una experiencia para determinar uno de los factores físico-químicos del medio.
5	3	1, 7	La maqueta. Resolver problemas de escalas.
6	3, 4	8	Cuaderno de trabajo. Prueba escrita.
7	3, 5, 6, 13	9, 10	Cuaderno de trabajo. Prueba escrita.
8	5, 6	11, 12	Cuaderno de trabajo. Prueba escrita.
9	14	15	Informe con la resolución del problema planteado.
10	6, 7, 15, 16	12, 13, 14	Cuaderno de trabajo. Prueba escrita.
11	17, 18	16	Informe con la resolución del problema planteado. Registro de observación diaria.
12	7, 17, 18	16	Informe con la resolución del problema planteado. Registro de observación diaria.
13	19		Registro de observación diaria.

1. Reconocer y caracterizar cada uno de los ecosistemas estudiados identificando sus componentes abióticos y bióticos.
2. Identificar, a partir de claves dicotómicas, los animales y plantas más comunes de cada uno de los ecosistemas.
3. Identificar de “visu” los árboles dominantes de los tres ecosistemas terrestres estudiados.
4. Identificar qué materiales tenemos que utilizar para analizar un determinado factor físico-químico del medio.

5. Realizar los cálculos matemáticos precisos para determinar distancias reales a partir de un mapa.
6. Interpretar gráficas de gradiente vertical de luz en un ecosistema de bosque.
7. Describe las características de una población de cada ecosistema.
8. Relacionar a los seres vivos de los cuatro ecosistemas con su nivel trófico correspondiente.
9. Elaborar para cada ecosistema una cadena trófica de, al menos, tres eslabones.
10. Interpretar una red trófica y resolver problemas en los que falte algún eslabón.
11. Interpretar un esquema en el que se represente el flujo de energía de un ecosistema.
12. Explicar el funcionamiento de un ecosistema.
13. Describir alguna de las acciones humanas que alteren el equilibrio de un ecosistema.
14. Poner un ejemplo de una sucesión e identificar una comunidad *clímax*.
15. Ante un determinado problema, seleccionar las fuentes bibliográficas adecuadas para obtener su solución.
16. A partir de un texto de prensa escrita o de una noticia televisiva sobre alguna problemática de la Casa de Campo, por ejemplo, la supresión del tráfico rodado, hacer un comentario crítico de la misma, aportando su opinión personal y alguna propuesta de mejora.

4.2.4 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los datos recogidos del proceso de aprendizaje se reflejarán de forma cuantitativa de acuerdo con las normas de evaluación del centro. Pero, dadas las características de este tipo de trabajo en el que la mayoría de las actividades se realizan en pequeño grupo, consideramos que debe valorarse en un 50% el cuaderno y los trabajos realizados en grupo y el otro 50%, las pruebas escritas realizadas individualmente. La autoevaluación, tanto la propia como la del grupo realizada por los alumnos y alumnas, servirá para matizar la calificación puesta por el profesor o profesora.

Los datos del proceso de enseñanza se reseñarán cualitativamente.

4.2.5 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para el aprendizaje del alumnado

Los instrumentos que vamos a utilizar para la recogida de información son:

- El cuaderno de trabajo en el que se reflejarán todas las observaciones, registro de datos, prácticas realizadas y el informe final, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Alumno/a:			
Grupo:			
Actividades previas	Forma	Contenido	Nota

Actividades durante la salida	Observación			Nota
	Uso de instrumentos	Registro de datos y observaciones	Participación en el grupo	

Actividades posteriores de aula	Observación diaria				Guiones		Nota
	Procedim.	Orden y limpieza	Búsqueda de Información	Participac.	Forma	Contenido	

En el apartado “forma” nos referimos a la forma de presentación (márgenes, títulos destacados, orden en la exposición), la ortografía, la redacción, y en el de “contenido” a la correcta resolución de las actividades.

- Prueba escrita en la que aparecerán preguntas de respuesta corta, de relacionar, de efectuar pequeños cálculos, etc.
- Resolución de los problemas ecológicos planteados en los que se necesite seleccionar bibliografía, trabajar en grupo, ...
- Observación diaria según el modelo especificado en el cuadro anterior.
- Autoevaluación de cada alumno y alumna.

	Participación en las tareas del grupo	Búsqueda de documentación y tareas para casa	Calificación en las pruebas escritas	Calificación global
Alumno/a:				
Nombre de los otros componentes del grupo:				

Refleja las calificaciones con los signos tradicionales (I, SF, B, N, S). Resulta obvio que en las calificaciones de las pruebas escritas solamente contestarás en tu apartado, dejando el de tus compañeros de grupo en blanco.

Para el proceso de enseñanza

- Actas de las reuniones del Departamento en las que se coordinaba esta actividad.
- Registros realizados por cada profesor o profesora de acuerdo a los siguientes modelos:

Para las salidas a la Casa de Campo

Actividad	Modificaciones o sugerencias
Título	
Zona de recogida de datos:	
Profesores asistentes:	
Fecha:	
Duración:	
Grupos participantes:	
Objetivos propuestos:	
Contenidos trabajados:	
Grado de consecución de los objetivos:	
Otros:	
Valoración de los alumnos/as:	

Para las actividades de aula

Actividad	Modificaciones o sugerencias
Título:	
Preparación previa: (Tiempo dedicado, búsqueda y elaboración de materiales, montaje)	
Programación: (Objetivos, contenidos, secuencia de las actividades, temporalización, etc))	
Organización: (Nº de grupos de alumnos/as, cantidad de material requerido, cantidad y calidad de la información aportada)	
Otros:	
Valoración de los alumnos/as:	

- Cuestionario de los alumnos y alumnas que se contestará de forma anónima y que realizarán uno por cada bloque de actividades realizadas, (actividades previas, salidas al campo, posteriores de aula).

Actividad		Observaciones
Grado de dificultad de los conceptos	1 2 3 4 5	
Grado de dificultad de los procedimientos	1 2 3 4 5	
Grado de dificultad de la búsqueda de información	1 2 3 4 5	
Adecuación de la documentación aportada	1 2 3 4 5	
Adecuación del tiempo dedicado a la realización de las actividades	1 2 3 4 5	
Adecuación del tiempo concedido para la entrega de trabajos	1 2 3 4 5	
Conformidad con la organización de tu grupo de trabajo	1 2 3 4 5	
Otras sugerencias	1 2 3 4 5	

Contesta rodeando con un círculo la respuesta elegida, del 1 al 4 dando a 1 el menor valor, (muy difícil, muy poco adecuado, muy poco conforme, según esté formulada la pregunta) y al 4 el valor máximo.



5. BIBLIOGRAFÍA

- BABIO GALÁN, M. y GALÁN DÍEZ, M.L. **"Evaluación de Actividades de Formación"**. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1992.
- BLAS ARITIO, L. **"Guía de campo de los mamíferos españoles"**. Omega. Barcelona, 1974.
- BELLMAN, H., et al. **"Invertebrados y organismos unicelulares"**. Blume. Barcelona, 1994.
- BUIZA, C., MARTÍN, N., NIEDA, J., RODRÍGUEZ, L. y SENANTE, F. **"Estudio de ecosistemas"**. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1984.
- CARRASCO MUÑOZ, C. **"Guía de la Casa de Campo"**. Ayuntamiento de Madrid. Madrid, 1985.
- CHAUMETON, H. **"Guía de los hongos de Europa"**. Omega. Barcelona, 1987.
- CHINERY, M. **"Guía de los insectos de Europa"**. Omega. Barcelona, 1988.
- CHINERY, M. **"Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza"**. Blume. Barcelona, 1980.
- GONZÁLEZ CORREGIDOR, J. y PAREJO A. **"Plantas silvestres de la flora Ibérica"**. Grijalbo. Barcelona, 1999.
- GRAHAM, V. E. **"Actividades para un joven naturalista"**. Adara. La Coruña, 1977.
- LANZARA, P. y PIZZETTI, M. **"Guía de árboles"**. Grijalbo. Barcelona, 1985.
- LOMAS, M. y JARAMILLO, A. **"Aves en los parques de Madrid"**. Ayuntamiento de Madrid. Madrid, 1985.
- LÓPEZ LILLO, A. y MIELGO, M. **"Árboles de Madrid"**. Comunidad de Madrid. Madrid, 1984.
- MARGALEF R. **"Ecología"**. Omega. Barcelona, 1974.
- NAVARRO CÁNDIDO, A. **"Clasificación de los animales, vegetales y minerales. Claves dicotómicas"**. Alejandro Navarro. Madrid, 1989.
- ODUM E. P. **"Fundamentos de Ecología"**. Interamericana. Madrid, 1975.
- PETERSON, R. y MOUNTFORT, G. **"Omega"**. Barcelona, 1977.
- PINEDA F. D. **"Ecología I. Ambiente físico y organismos vivos. Síntesis"**. Madrid, 1989.

POT, E. "Pequeña guía de la flora y fauna de los ríos y lagos de Europa". Omega. Barcelona, 1980.

RÍO LÓPEZ, A. DEL. "Atlas geografía e Historia Comunidad de Madrid". Ediciones Educativas. Madrid, 1995.

RUÍZ DE LA TORRE, J., ESCRIBANO, R., ORTEGA, C. y RUÍZ DEL CASTILLO, J. "Guía de la flora mayor de Madrid". Comunidad de Madrid. Madrid, 1983.

Varios. "GEOMADPLAN". Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. Madrid, 2000.

Varios. "Jornadas de experiencias educativas con medios audiovisuales e informáticos. 4". Comunidad de Madrid. Madrid, 2000.



Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION

Dirección General de Ordenación Académica