

Del currículo a la práctica del aula

Secundaria Obligatoria

3^{er} curso



*Programación
Ciencias de la Naturaleza (1)*

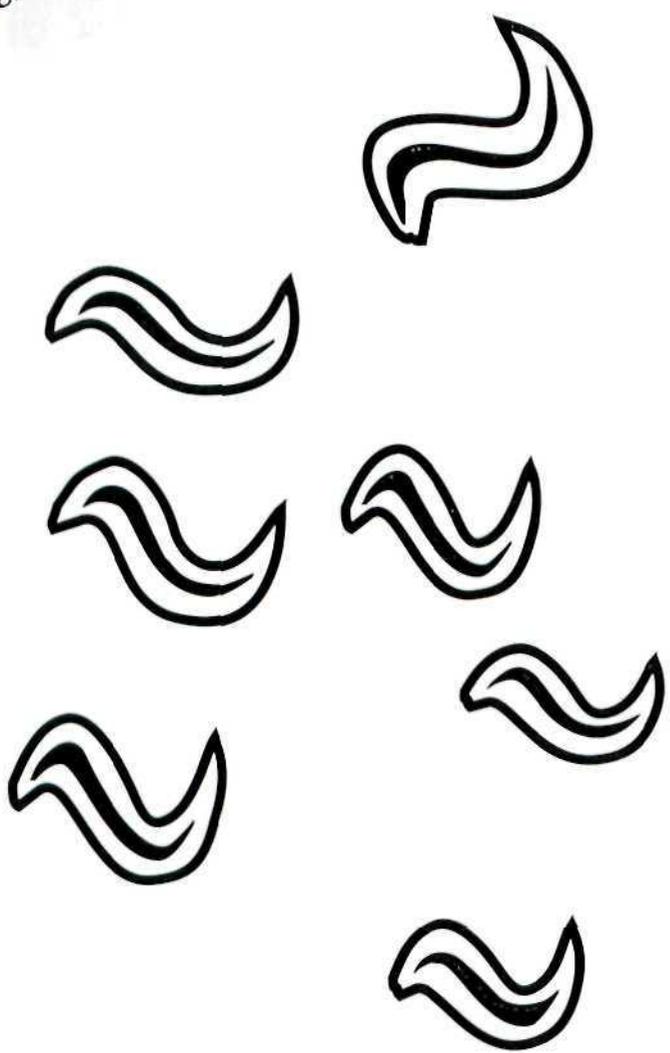


Ministerio de Educación y Ciencia

Del currículo a la práctica del aula

Secundaria Obligatoria

3^{er} curso



Programación Ciencias de la Naturaleza (1)



Coordinación de la edición:
CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Autora:

Concepción López Llamas
*(Del departamento de Ciencias Naturales del
I.E.S. María Zambrano. Leganés. Madrid)*

Coordinación:

M.º Jesús Martín-Díaz
(Del Centro de Desarrollo Curricular)



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Renovación Pedagógica

Centro de Desarrollo Curricular

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N.º P. O. 176-96-094-3

I. S. B. N. 84-369-2826-1

Depósito legal. M. 10.614-1996

Impreme: Imprenta Fareso, S. A.

Prólogo

Los materiales que aquí se presentan forman parte de la serie denominada «Del currículo a la práctica del aula», que tiene como objetivo principal ofrecer a los centros y al profesorado ejemplos de Proyectos educativos, Proyectos curriculares, Programaciones, Unidades Didácticas, etc., que han sido elaborados por el profesorado de distintos centros y departamentos.

Los ejemplos que en esta colección van a ir apareciendo no pretenden constituirse como modelos únicos de lo que representan, sino reflejar el trabajo de distintos profesores y profesoras, de su reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, y de las decisiones que han ido tomando en los distintos ámbitos de su labor docente.

La autonomía que la LOGSE otorga a centros y profesores supone un importante reto que difícilmente se puede abordar en solitario, por ello el Ministerio de Educación y Ciencia, a través del Centro de Desarrollo Curricular, quiere difundir toda una serie de experiencias del profesorado que inició la nada fácil tarea de anticipar la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, de manera que su experiencia, sus aciertos y sus errores constituyan un punto de partida para el profesorado que se vaya incorporando paulatinamente a la docencia en estas etapas.

En este sentido, los ejemplos que se incluyen en esta serie difícilmente podrán ser asumidos sin más por un profesorado distinto al que los elaboró. Su objetivo es ilustrar el proceso y no resolver el producto, ya que los centros, a partir del análisis de su contexto, deberán adoptar acuerdos acerca de las estrategias de intervención didáctica que van a utilizar, con el fin de asegurar la coherencia de su práctica docente. Estos acuerdos se han de plasmar en el Proyecto educativo del centro, en los Proyectos curriculares de las etapas y en las Programaciones.

Tanto el Proyecto educativo como el Proyecto curricular constituyen instrumentos que sistematizan las decisiones compartidas que cada centro va adoptando, con el fin de adecuar el currículo oficial a su realidad y planificar su actividad educativa. En este sentido, la Programación es un eslabón más en la concreción de las intenciones educativas, la parte del proceso que parte de

los aspectos más generales de la planificación y los concreta en la práctica del aula. Esta tarea no es nueva, los profesores siempre han programado su trabajo teniendo en cuenta su experiencia, las condiciones del centro y las características del alumnado. En este sentido, programar es una práctica habitual derivada de la necesidad que cualquier profesional tiene de sistematizar y organizar su trabajo.

El grado de formalización que alcance la Programación, los elementos que la integren y la estructura que adquiera sólo tendrán validez en la medida en que contribuyan a la elaboración de un plan de acción reflexionado y adaptado al grupo de alumnos.

El Ministerio de Educación y Ciencia, a través del Centro de Desarrollo Curricular, baciéndose eco de las demandas del profesorado en torno al proceso que se ha de seguir desde el Proyecto curricular a la Programación, intenta con esta serie ofrecer ejemplos que sirvan de orientación a otros profesionales. Dichos ejemplos plantean propuestas abiertas, flexibles y no lineales, que pueden orientar la elaboración de otras ajustadas a distintas realidades.

Cada Proyecto educativo, Proyecto curricular o Programación es único, válido para el centro que lo ha elaborado. Sin embargo, estos ejemplos que se presentan pueden servir de ayuda a otros centros a la hora de iniciar su tarea. De ahí que en ellos se exponga de forma sucinta las señas de identidad del centro o departamento, sus objetivos educativos y aquellas decisiones curriculares que, en cada caso, se consideren relevantes, con el fin de que todo ello sirva al lector para percibir la coherencia entre el Proyecto educativo, el Proyecto curricular y la práctica del aula.

El presente documento pretende, en fin, facilitar la tarea al profesorado a la hora de elaborar sus propias Programaciones, así como ofrecerles una ayuda para reflexionar sobre su práctica educativa y avanzar en la mejora de la calidad de la enseñanza. El Centro de Desarrollo Curricular agradece la buena disposición y la inestimable colaboración de los profesores y profesoras que han participado en la elaboración de este material.

Miguel Soler Gracia

DIRECTOR DEL CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

Nota preliminar

La programación de **Biología y Geología** que se presenta a continuación está diseñada para el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria. Se elaboró y llevó a la práctica cuando aún estaba vigente el *Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria* (B.O.E. del 13), según el cual el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria habría de elegir, en cuarto curso, dos áreas de entre las cuatro siguientes: «Ciencias de la Naturaleza», «Educación Plástica y Visual», «Música» y «Tecnología».

Posteriormente en el *Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se modifica y amplía el Real Decreto 1345/91, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria* (B.O.E. de 19 de septiembre), el Ministerio de Educación y Ciencia establece, para su ámbito de gestión, que, en el cuarto curso de la etapa, el área de Ciencias de la Naturaleza se organizará en dos materias independientes, «Física y Química» y «Biología y Geología», por lo que los alumnos deberán elegir dos opciones entre las cinco que se le ofrecen: las áreas de «Educación Plástica y Visual», «Música» y «Tecnología», y las materias de «Física y Química» y «Biología y Geología».

Como consecuencia de esta modificación, si en cuarto curso un alumno elige las dos materias que forman el área de Ciencias de la Naturaleza, el tiempo lectivo total dedicado a dicha área pasa a ser de seis horas (tres para «Física y Química» y tres para «Biología y Geología»), mientras que en el momento en que se diseñó y experimentó esta programación el tiempo total para el área era de tres horas.

Hay que tener en cuenta, además, que esta variación en el horario destinado al área no sólo afecta al último curso de la etapa, sino que tiene indudables repercusiones en su planteamiento para los cursos anteriores.

Así, este ejemplo de programación responde a la opción de tratar separadamente la «**Biología y Geología**» a lo largo del segundo ciclo de la etapa, teniendo en cuenta que en tercer curso se va a impartir como parte

del área de Ciencias de la Naturaleza, mientras que en cuarto aparecerá como materia independiente.

Esta decisión se ha tomado con el fin de acercarse a la opción que aparece como más frecuente en los centros que anticipan la E.S.O. Es indudable que la mejora de la labor docente ha de partir de la práctica habitual del profesorado, y es ésta la modalidad más cercana a esa experiencia.

Así, la lectura de esta programación pretende, tanto en su fundamentación como en la organización y tratamiento de los contenidos, aportar y seguir pautas y reflexiones para que el profesorado pueda incorporar nuevos recursos y estrategias a su actividad docente y, sobre todo, avanzar en su conocimiento profesional.

Índice

Aspectos generales de la programación	9
• Introducción	9
• Organización de los contenidos	12
• Aspectos metodológicos	16
• Evaluación	21
Desarrollo de las unidades didácticas	29
• Unidad didáctica 1. El medio natural: la Comunidad de Madrid como marco de estudio	30
• Unidad didáctica 2. Las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid.....	34
• Unidad didáctica 3. Los materiales rocosos de la Comunidad de Madrid.....	42
• Unidad didáctica 4. Los entornos vegetales madrileños.....	52
• Unidad didáctica 5. El mundo animal de la Comunidad de Madrid	59
• Unidad didáctica 6. Recorrido de estudio por el medio natural de la Comunidad de Madrid...	67
Bibliografía	73
ANEXO	77

A Luis, mi compañero de vida y profesión, por el Seminario permanente de didáctica que creó para mí en un rincón de su mente.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos mis alumnos y alumnas de 3.º de la E.S.O. la oportunidad que me han brindado en estos años para desarrollar esta experiencia docente y especialmente a aquellos que me han permitido incluir su trabajo en esta publicación:

Lista de alumnos:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| — Marta de Castro | — David Serrano |
| — Gema Neff | — Fco. Javier Martínez |
| — M.ª Elena Navarro | — David López |
| — Ana Pinto Vázquez | — Verónica Romera |
| — Javier Rodríguez | — Isidoro Venero |
| — Patricia Vitutia | — Fernando Rodríguez |
| — David Tapiador | — Juan Carlos Castro |
| — Andrea Jiménez | — Fidel García |
| — Javier Valverde | — Raúl Serrano |
| — Beatriz Jiménez | — Eugenio García |
| — Rocío González | — Noemí Mudarra |
| — Beatriz Zurdo | — Gema Muñoz |

Aspectos generales de la programación

■ Introducción

La propuesta de programación que se desarrolla en las siguientes páginas está apoyada sobre mi experiencia en la impartición del área de Ciencias de la Naturaleza, en el I.E.S. María Zambrano de Leganés (Madrid), que anticipó la L.O.G.S.E. para los cursos de 3.º y 4.º de la E.S.O.

Las múltiples reflexiones que han acompañado a la experimentación en el aula, a lo largo de los últimos diez años de trabajo, me han permitido avanzar paso a paso por el largo camino de las enseñanzas y los aprendizajes. El resultado, hasta el momento, se concreta en esta programación.

En ella, se muestra una secuencia de contenidos, ordenados de forma lógica, una forma de hacer y de estar en el aula y un número elevado de actividades diseñadas y realizadas para hacer que el aprendizaje resulte lo más significativo posible al alumnado.

Pienso que, en estos momentos de confusión y cierta angustia ante los cambios sustanciales del sistema educativo, este trabajo os puede servir de ayuda a vosotros y vosotras, compañeros de trabajo, que estáis, como yo, inmersos en este largo, costoso pero apasionante proceso de evolución profesional.

La siguiente programación corresponde al 3.º curso de la E.S.O., aunque en esta primera parte se introduce la programación del 2.º ciclo completo, ya que el hilo conductor de la organización de los contenidos es el mismo para los dos cursos. Tomamos como referencia las orientaciones sobre selección y secuencia de objetivos y contenidos por ciclo de la Resolución de la Secretaría de Estado de Educación de 5 de marzo de 1992 (BOE de 25 de marzo de 1992).

Por otro lado, supone un ejercicio de concreción que partiendo del currículo oficial intenta definir una Programación didáctica adaptada a las condiciones y características específicas del centro donde se desarrolla la actividad docente.

Apoyándome en la libertad que tanto en el período de Experimentación de la Reforma como en la actual L.O.G.S.E. se nos ofrecía y ofrece al profesorado para organizar los contenidos y la acción docente en general, comencé a perfilar mi idea de programación para el 2.º ciclo de la E.S.O.

Reflexionando, por un lado, sobre mi propia experiencia, sobre cómo fui descubriendo la naturaleza y construyendo mi conocimiento sobre ella; y por otro, sobre las concepciones holísticas que la contemplan como un sistema de múltiples interacciones, fui distanciándome de las programaciones de Ciencias Naturales típicamente disciplinares, donde los contenidos se desarrollan en compartimentos estancos, y aproximándome a las que tratan de organizarlos con la lógica que impera en el **medio natural**, convirtiéndose precisamente este concepto en el organizador de los contenidos que constituyen la **programación didáctica** de 3.º y 4.º de la E.S.O. (véase en página siguiente «Fundamentos de la Programación didáctica»).

Si además tenemos en cuenta la salud general del planeta Tierra, en este momento concreto de su historia, merece la pena dedicar todo el esfuerzo a conocer los elementos que lo constituyen y el conjunto de interacciones que rigen su funcionamiento. Sólo así podremos mejorar su salud y la nuestra.

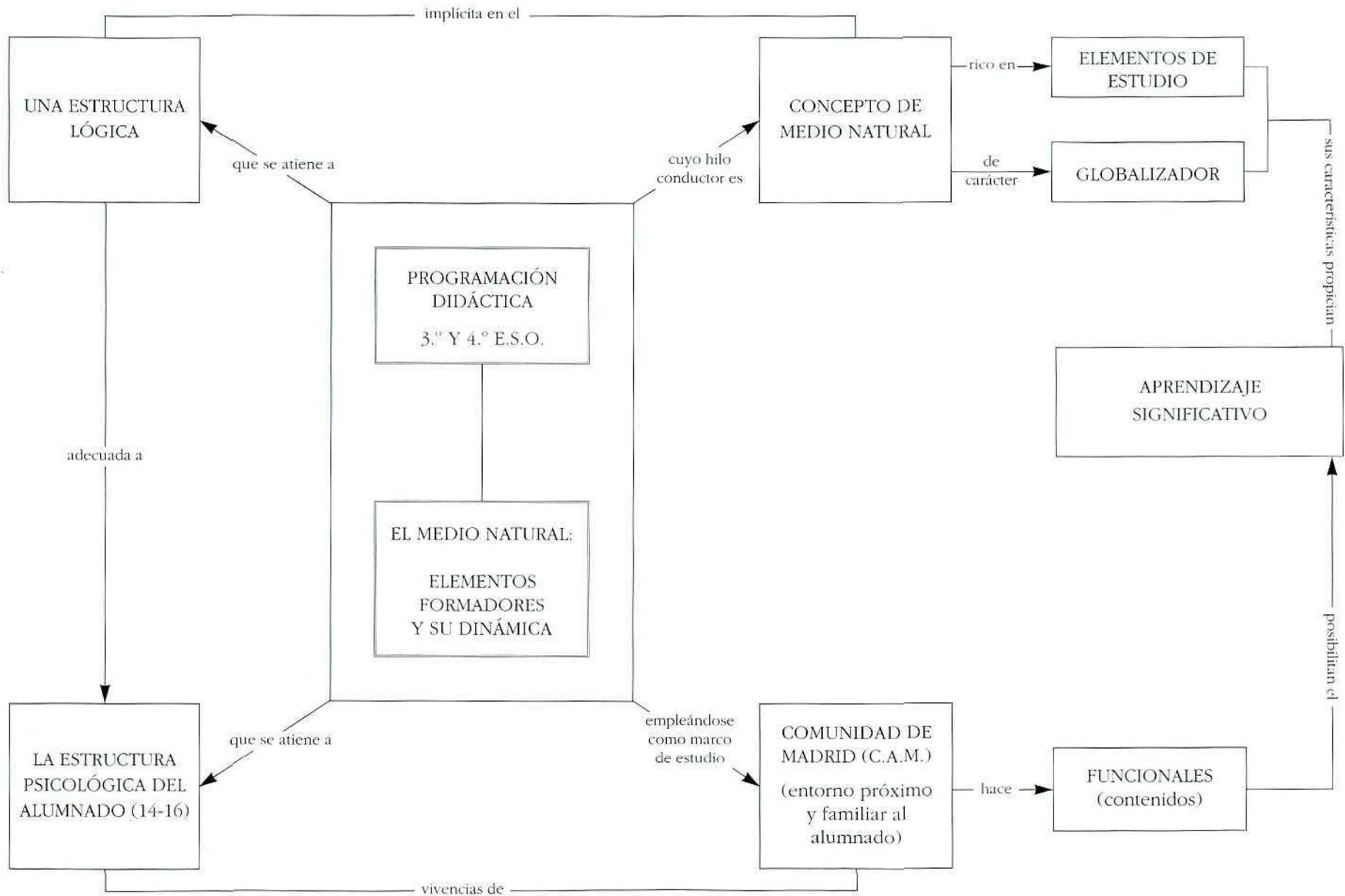
Este planteamiento inicial se vio reforzado al tener presente los dos aspectos que se exponen a continuación.

Para una parte del alumnado el 3.º curso de la E.S.O. puede ser el último momento académico de contacto con las Ciencias de la Naturaleza. Pensando en ellos creí necesario brindarles una oportunidad de conocer el entorno natural desde una perspectiva global que les permita en el futuro comprenderlo, respetarlo y defenderlo.

Teniendo presente, además, la edad del alumnado de este ciclo (14-16), el hecho de abordar de forma progresiva la descripción de los elementos que conforman el entorno, las interacciones que surgen entre ellos y las alteraciones que conllevan a modificaciones sustanciales del medio, posibilita la transición del pensamiento concreto al abstracto, etapa psicoevolutiva por la que discurre el alumnado.

Ahora bien, ¿a qué medio natural nos íbamos a referir: al que define al planeta en su conjunto o al que viene determinado por los límites de un ecosistema concreto (laguna, bosque...)?

■ Fundamentos de la Programación didáctica



ASPECTOS GENERALES de la programación

Personalmente opté por utilizar la **Comunidad de Madrid** (C.A.M.) como marco para dicho estudio. Esta decisión la tomé por las razones que se presentan seguidamente.

Si tenemos en cuenta las teorías del aprendizaje, parece aconsejable trabajar el entorno próximo al alumnado, ya que estimula y favorece la construcción de los conocimientos. Las curiosidades surgidas en relación con su medio podrán satisfacerse y a la vez sus vivencias proporcionarán un sinnúmero de ejemplos y puntos de referencia que ayudarán a la comprensión y construcción de los conceptos.

La cercanía al lugar de estudio facilitará la aplicación de los contenidos, tanto conceptuales como de procedimientos y actitudes.

Esta mayor solidez en la construcción de los contenidos permitirá la extensión de los mismos a contextos y situaciones diversas.

En otro orden de cosas, no debemos olvidar el enorme valor que posee la Comunidad de Madrid como medio natural. La variedad en el relieve, en los materiales rocosos que lo conforman, la riqueza de entornos vegetales y de fauna asociada a ellos, así como los múltiples problemas de tipo medioambiental, permiten desarrollar los contenidos específicos del área de Ciencias de la Naturaleza.

Organización de los contenidos

Una vez elegido el eje organizador de los contenidos, comienza el proceso de **selección y distribución** de los mismos en los dos cursos del 2.º ciclo de la E.S.O.

Previamente tuve que considerar algunos **factores que condicionaban** esta propuesta de organización de contenidos. Unos son de carácter transitorio y otros responden a la estructuración general de las áreas en la E.S.O.:

- La situación de tránsito hacia la generalización de la E.S.O. me determinó a efectuar la selección tomando como base los contenidos desarrollados en el ciclo superior de E.G.B.
- La conformación de 3.º y 4.º curso de la E.S.O. como un ciclo anima a dar continuidad a los contenidos de ambos cursos, organizándolos según la lógica implícita en el hilo conductor elegido y atendiendo a la complejidad de los mismos.
- La opcionalidad de las Ciencias de la Naturaleza en el 4.º curso de la E.S.O. obliga a seleccionar para 3.º aquellos contenidos que por su carácter más funcional les va a permitir a aquel alumnado, que decida no cursarla en 4.º, conocer mejor el entorno natural que le rodea.
- La configuración de las Ciencias de la Naturaleza como un área, impartida desde dos seminarios: Ciencias Naturales y Física y Química, conlleva una redistribución de los tiempos de clase, hecho que hay que tener en cuenta en toda programación a la hora de adecuar los contenidos.

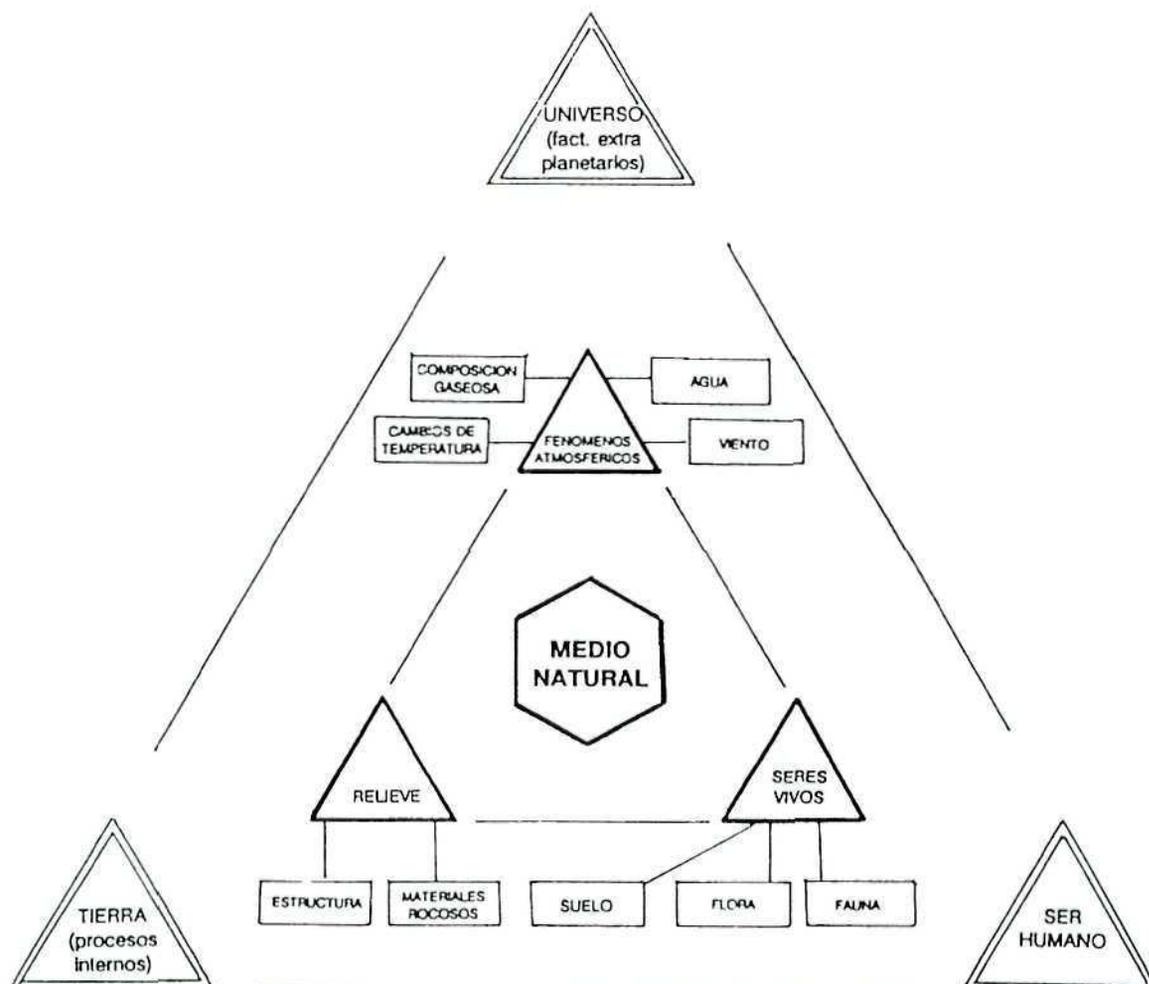
Todo lo expuesto hasta ahora me llevó a tomar las siguientes decisiones sobre la selección y distribución de los contenidos en cada curso del 2.º ciclo.

En 3.º de la E.S.O. el alumnado tendrá la posibilidad de conocer su entorno natural, los elementos que lo constituyen, aprenderá a observar, describir, analizar, clasificar... aquello que le rodea y podrá ubicar convenientemente los relieves, los materiales rocosos, los bosques... en el espacio de la Comunidad de Madrid (véase el esquema: «Elementos del medio natural. 3.º curso de E.S.O.»).

Todas estas acciones van dirigidas no sólo a la consecución de una formación científica en el alumnado, sino también a conseguir que a través del conocimiento se llegue a una comunicación de «tú a tú» con la naturaleza y a un respeto hacia la misma (se respeta más aquello que se nombra, que se reconoce).

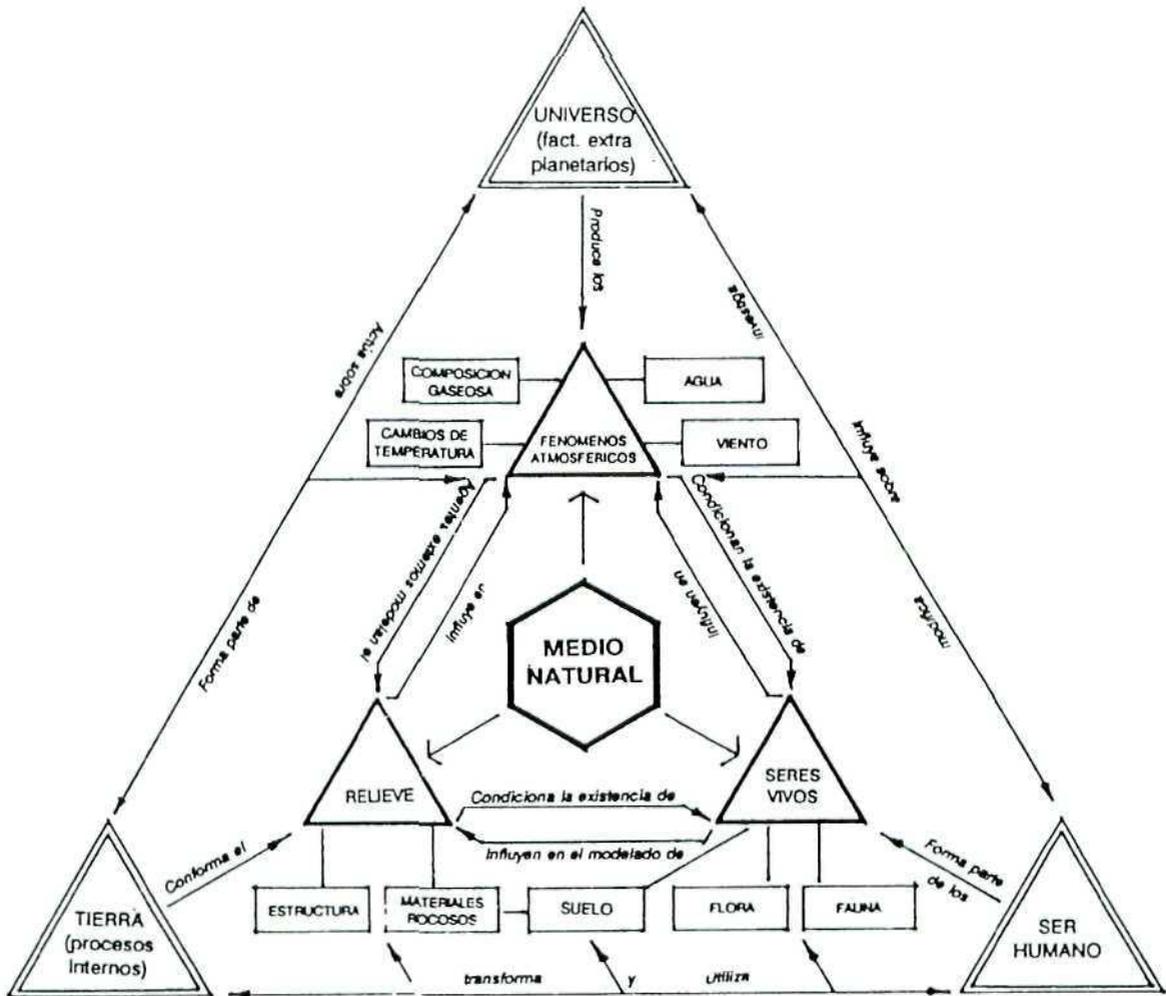
De esta manera podemos decir que los contenidos de 3.º de la E.S.O. determinan por sí mismos un nivel de desarrollo.

■ Elementos del medio natural. 3.º curso de la E.S.O.



Aquellos alumnos que decidan cursar Ciencias de la Naturaleza en **4.º curso** tendrán la oportunidad de continuar comprendiendo a la naturaleza en sus acciones, desentrañando todo el sistema de interacciones que surgen entre los componentes, tanto bióticos como abióticos, del medio y conociendo, en definitiva, los mecanismos y leyes que rigen su dinámica. Como se muestra en el esquema siguiente.

➤ **Mapa de relaciones del medio natural. 4.º curso de la E.S.O.**



Tras esta primera distribución de los contenidos en 3.º y 4.º curso de la E.S.O. se hace necesario realizar un ejercicio de concreción que contribuya a definir con una mayor exactitud los contenidos y su secuencia en cada curso. Entramos con ello en el campo del **diseño de las unidades didácticas** que constituyen la **programación de aula**. En ellas, además de tomar decisiones sobre los contenidos, se concretarán: objetivos, aspectos metodológicos y criterios y procedimientos de evaluación.

La definición de esta programación responde o se identifica en parte con los argumentos propuestos en la teoría de la elaboración.

Dicha teoría señala, por ejemplo, que los conocimientos deben adquirirse a lo largo de un recorrido que vaya de lo simple a lo complejo o de lo general a lo particular. La 1.ª Unidad, tanto en 3.º como en 4.º, pretende la elaboración de aquellos conceptos más generales y abstractos que definen la programación en ambos cursos: Medio Natural para 3.º y Dinámica de los ecosistemas para 4.º, configurándose éstas como «epítomes» de los cursos respectivos (por epítome se entiende aquella idea o ideas que son representativas del resto del contenido).

De esta manera, las dos primeras unidades didácticas intentan, a la vez que elaborar concepciones generales y por tanto más sencillas («Lo general requiere menos y más sencillas discriminaciones», Aparicio, J.J. *Revista Tarbiya U.A.M.* n.º 1/2, 1992), ofrecer una panorámica de lo que se va a enseñar y a aprender a lo largo de los cursos.

Con esta macroorganización se pretende que el alumnado disponga en todo momento de una visión general sobre los contenidos que se están desarrollando y los que le quedan por abordar.

Puesto que estamos ante una estructura conceptual de partes (muestra los conceptos que pertenecen a otro concepto más general), el resto de las unidades didácticas de cada curso (cinco para 3.º y cuatro para 4.º) pretende la elaboración de los elementos del medio natural, en el caso de 3.º, y las distintas dinámicas que se establecen en el ecosistema, para el curso de 4.º (véase en página 17: «Esquema de unidades didácticas para el 2.º ciclo de la E.S.O.»).

Es necesario aclarar que, si bien las unidades didácticas se organizan según una estructura conceptual a lo largo de toda la programación, se persigue asimismo la consecución de contenidos de procedimientos que colaboran en el desarrollo de la trama conceptual. De la misma manera podría referirse a los contenidos de actitudes, siempre presentes en cada unidad didáctica y que sirven de marco referencial, entre otras cosas, para el desarrollo de la convivencia en el aula y la actitud de respeto hacia el medio natural.

Aunque las líneas generales de acción para 3.º y 4.º ya se habían trazado, cuando comencé la fase de diseño de las unidades didácticas y, por tanto, la concreción de los contenidos tuve que replantearme alguna decisión sobre la distribución de éstos en los dos cursos.

Puesto que la programación de 3.º de la E.S.O. pretende, a grandes rasgos, que el alumnado conozca su entorno natural desde una perspectiva global, así como que aprenda a describir los elementos que lo constituyen, se hacía difícil aplicar estas intenciones al caso concreto de los materiales rocosos de la Comunidad de Madrid.

Se puede describir el relieve de un entorno morfológicamente, igual podemos decir de los bosques o de la fauna, pero no se pueden describir de la misma manera los materiales rocosos que conforman el relieve. Esta descripción requiere de un conocimiento previo acerca de los procesos que los han originado, de lo contrario el alumnado no podría ir más allá de la percepción del color, olor, forma, fragilidad...,

criterios todos ellos de escasa consistencia científica y de poca validez a la hora de reconocer esos materiales en la naturaleza.

Puesto que en la Comunidad de Madrid nos encontramos con rocas de todo tipo: magmáticas, metamórficas y sedimentarias, y puesto que lo que prima en 3.º de la E.S.O. es que el alumnado elabore una concepción global sobre su entorno y encuentre respuesta lógica a preguntas tales como: ¿por qué hay rocas magmáticas y metamórficas en la Sierra madrileña y sedimentarias en la Fosa del Tajo?, creí oportuno ubicar en 3.º todos aquellos aspectos relacionados con los procesos internos en la naturaleza (y no sólo los externos), recurriendo para ello a la teoría de la Tectónica de Placas.

Esta decisión trajo consigo una serie de implicaciones:

- Había que realizar una selección muy minuciosa de los conceptos por desarrollar, sin olvidarnos que se pretende aproximar al alumnado a unas concepciones y no profundizar sobre ellas.
- Se hacía necesario encontrar una secuencia conceptual muy clara que les permitiera hilar con claridad toda la trama.
- Era preciso secuenciar y diseñar con especial cuidado las actividades que desarrollan estos contenidos.

Mi experiencia en el aula recogida en estos últimos años, durante los cuales he puesto en práctica esta programación, me refuerzan las decisiones tomadas al respecto, si bien todavía sigo investigando sobre su desarrollo.

Aspectos metodológicos

Tan importante como las decisiones sobre selección y secuencia de contenidos, es la forma de trabajarlos en el aula. De poco sirve una buena selección de contenidos si no se tienen en cuenta, por ejemplo:

- La utilización de estrategias generales que guíen la acción, tanto del profesorado como del alumnado.
- Los procesos de aprendizaje de los adolescentes.
- La creación de una buena atmósfera en el aula.
- El tipo de agrupamiento apropiado para cada caso.
- Los recursos materiales de que dispone el centro docente.

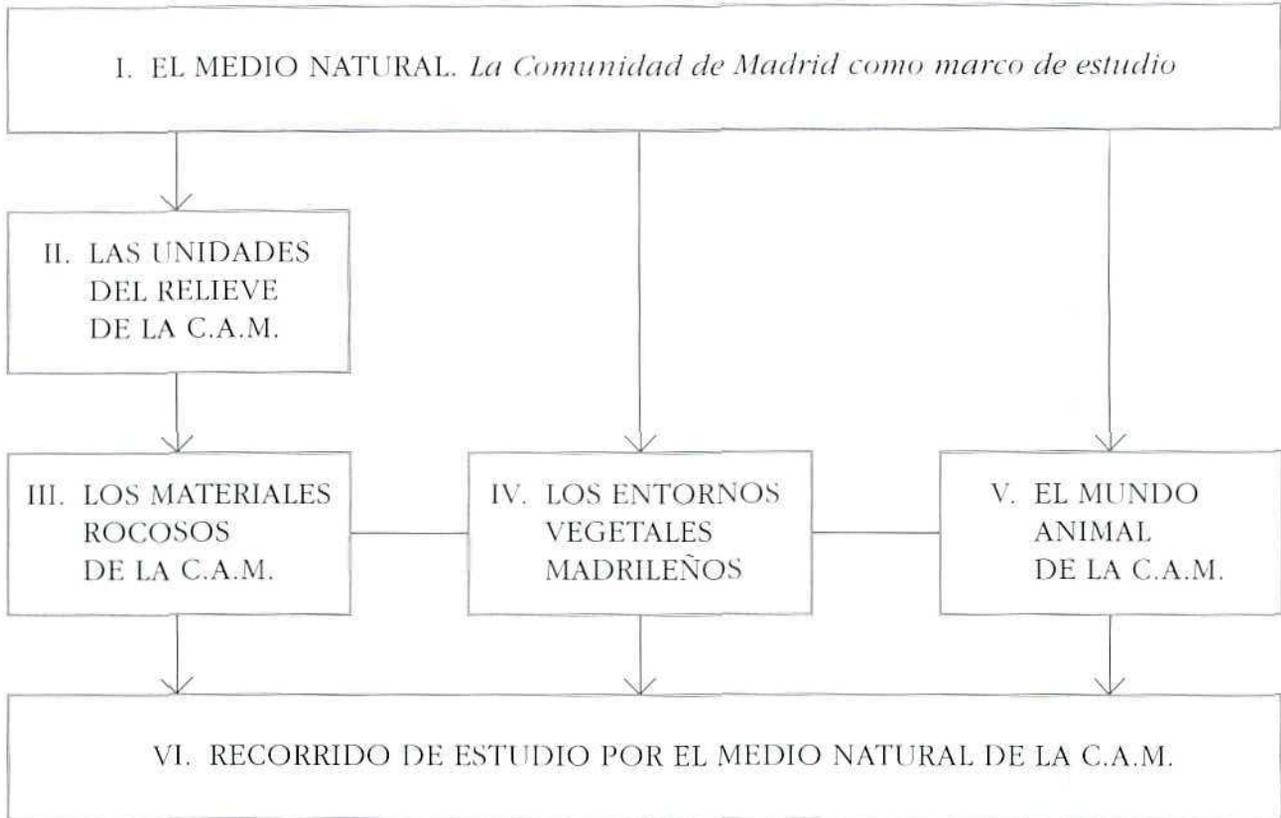
La selección y secuencia es una tarea relativamente familiar para el profesorado. No lo es tanto reflexionar sobre el «**cómo trabajar**» los contenidos en el aula de manera que se favorezcan los aprendizajes.

En este sentido debemos hacer un gran esfuerzo por modificar comportamientos y hábitos adquiridos con el tiempo.

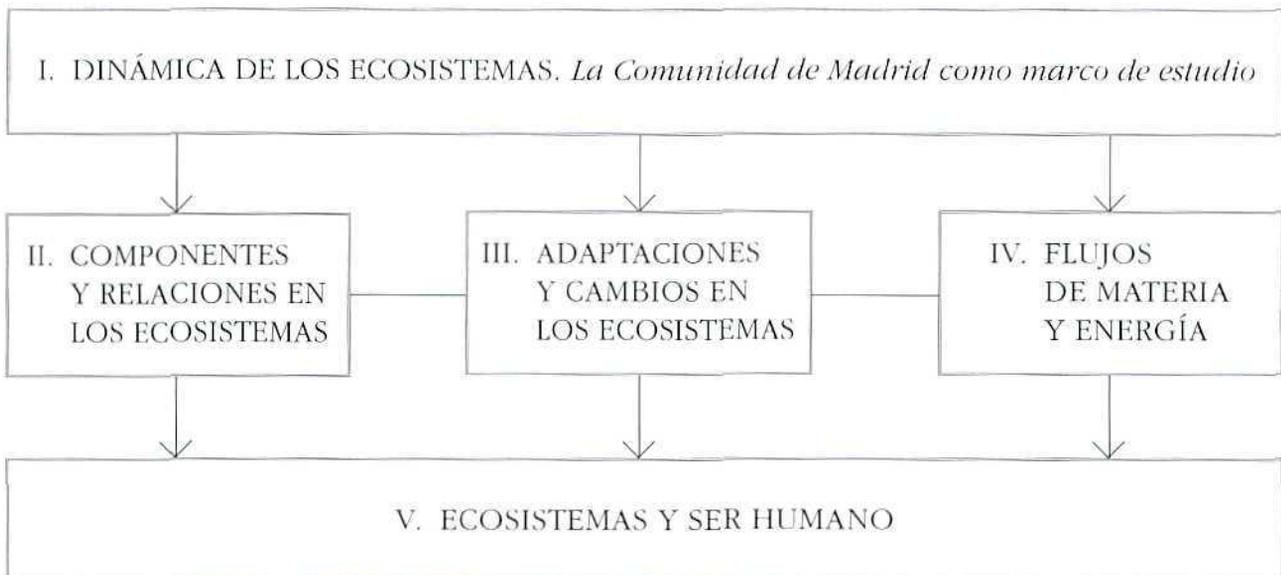
En ese proceso me encuentro y, como resultado parcial del mismo, muestro los **criterios metodológicos** que guían mi trabajo en el aula.

Esquema de unidades didácticas para el 2.º ciclo de la E.S.O.

Tercer curso



Cuarto curso (opcional)



Criterios metodológicos

Utilización de un esquema de trabajo ordenado y dinámico

A la hora de diseñar las unidades didácticas resulta conveniente elaborar un esquema de desarrollo de las mismas que oriente tanto al profesorado como al alumnado.

En este sentido y en esta programación se desarrolla una estrategia general de trabajo, cuyo esquema se repite, básicamente, en cada una de las unidades didácticas y cuyo objetivo principal es **organizar la construcción de los contenidos siguiendo un esquema de desarrollo lógico** (véase el esquema «*Método general de trabajo para el desarrollo de una Unidad didáctica*», en página siguiente).

En primer lugar, se parte de los conocimientos previos del alumnado y de la relación de éstos con el nuevo elemento de estudio. A continuación, se suceden las fases de observación-descripción, análisis, relación y síntesis, llegando por último, a través de la aplicación y generalización, a la formación de una estructura con los nuevos conocimientos adquiridos.

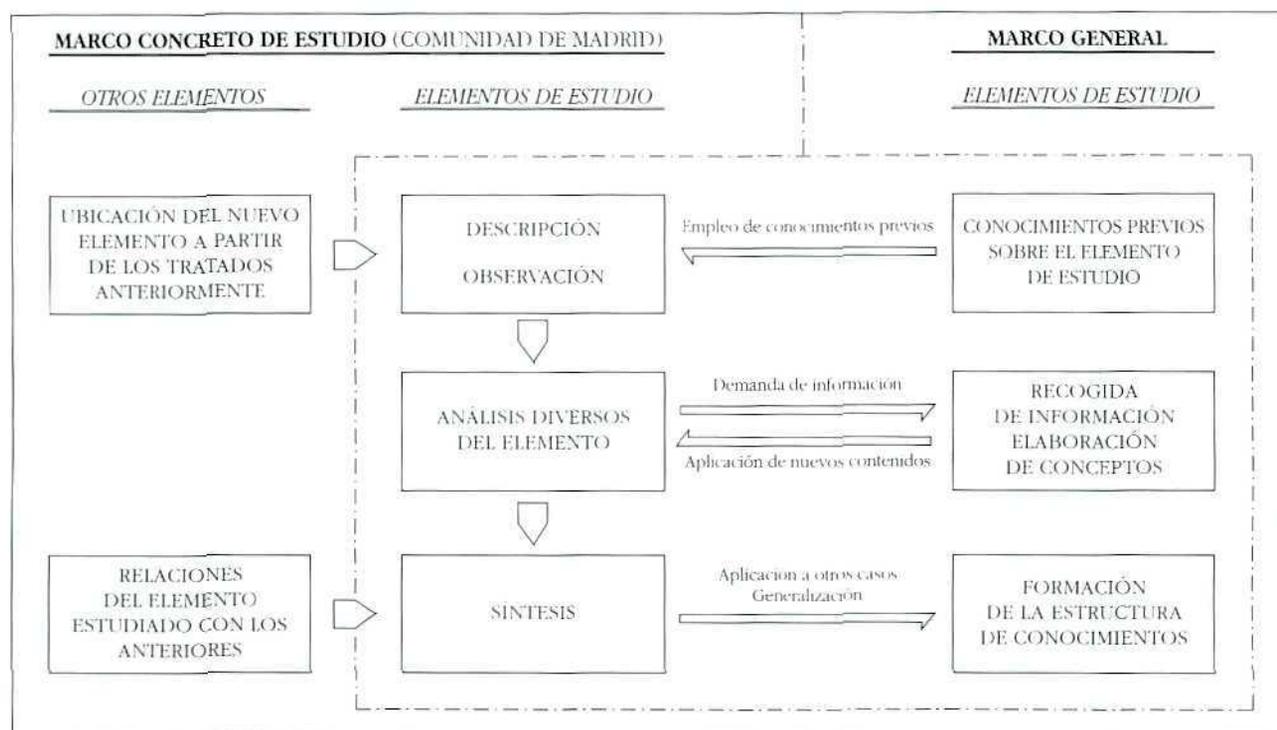
El desarrollo de este método de trabajo se ve favorecido por el recorrido de ida y vuelta que se efectúa desde el marco concreto (en este caso, de la C.A.M.) a marcos más generales, con lo que se van configurando criterios de uniformidad de procesos en la naturaleza. De esta forma se prepara al alumnado para comprender, valorar y respetar no sólo su propio entorno, sino cualquier rincón de la Tierra.

Pongamos un ejemplo: En la Sierra madrileña se localizan rocas magmáticas plutónicas (granitos principalmente). Uno de los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar en la 3.^a unidad de esta programación consiste precisamente en conocer su génesis; ahora bien, la comprensión y construcción de dicho conocimiento requiere el desarrollo de contenidos generales que expliquen la formación de plutones en la base de las cordilleras. La aplicación de este conocimiento al entorno de la C.A.M. se convierte en un ejercicio que bien puede ser transferido a otros entornos fuera de ella con características geológicas semejantes.

Por otro lado, el desarrollo de este método favorece la adquisición de un procedimiento general de trabajo, por repetición del mismo, con cada uno de los elementos de estudio del medio natural (relieve, materiales rocosos, vegetación, suelos, fauna...), que permita al alumnado investigar y, por tanto, dar respuesta a las incógnitas sobre su propio entorno o sobre otro cualquiera.

De la misma manera, potencia el desarrollo de capacidades generales: comprensión, razonamiento lógico, visión integradora del entorno...

➤ Método general de trabajo para el desarrollo de una Unidad didáctica



Este método de trabajo se concreta en el aula mediante una secuencia de actividades que refuerzan los objetivos anteriormente citados (véase *-Esquema de desarrollo de una Unidad didáctica-*, en la página siguiente).

De esta manera se puede decir que las actividades de ubicación y explicitación de conocimientos previos intervienen en la fase de iniciación-motivación, las de contraste y de desarrollo-aplicación en la de análisis y elaboración, y las de revisión y consolidación de los aprendizajes en la de relación y síntesis.

La diversidad de actividades, para cada una de las tipologías, permite la posibilidad de elección en función de las múltiples circunstancias que pueden darse en un aula: empleo diversificado de agrupamientos, recursos disponibles, características personales del grupo de alumnos y alumnas...

Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje

Los profesores en el aula debemos perseguir en todo momento la creación de un ambiente saludable donde se pueda trabajar sin tensión y en colaboración con el alumnado.

Debemos valorar positivamente las intervenciones o aportaciones de los alumnos, por pequeñas que éstas sean. En la medida que nosotros las valoremos, también las valorarán ellos, potenciándose así la colaboración y el aprendizaje.

Esquema de desarrollo de una Unidad didáctica

FASES DE LA U.D.		TIPOS DE ACTIVIDADES
E V A L U A C I Ó N	<p>INICIACIÓN</p> <p>MOTIVACIÓN</p>	<p><i>UBICACIÓN</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Exposición de audiovisuales (diapositivas, vídeos...) — Trabajo sobre mapas (situación de elementos, coloración...) <p><i>EXPLICITACIÓN DE CONOC. PREVIOS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Torbellino de ideas. Puestas en común... — Mapas conceptuales
	<p>DESARROLLO</p>	<p><i>CONTRASTE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Puestas en común en pequeño y gran grupo <p><i>DESARROLLO-APLICACIÓN</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Búsqueda, recogida y análisis de información: en fuentes documentales, aportaciones del profesorado... — Investigaciones en: aula, laboratorio, campo...
	<p>SÍNTESIS</p> <p>RELACIÓN</p>	<p><i>CONSOLIDACIÓN DE APRENDIZAJES</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Aplicación de los contenidos tratados en la Unidad o en Unidades anteriores a nuevas situaciones <p><i>REVISIÓN</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Elaboración de mapas conceptuales — Realización de esquemas y «pósters» en grupos

El profesorado debe también favorecer el desarrollo autónomo de los alumnos y alumnas, diseñando actividades que les ayuden a sentirse cada vez más independientes de los adultos a la hora de adquirir nuevos conocimientos.

Empleo diversificado de agrupamientos

Los diferentes tipos de actividades condicionan la organización del alumnado en el aula. Si estamos, por ejemplo, ante actividades de contraste será necesario que se formen grupos, ya sean pequeños, grandes o incluso agrupamientos de aula en su conjunto; por el contrario, para una actividad de revisión puede resultar más conveniente que el trabajo se realice de forma individual.

Existen otros tipos de actividades para los que el modo de agrupamiento puede ser variable, por ejemplo, en las de desarrollo, explicitación de ideas previas e incluso en las de evaluación, siempre en función del ambiente creado en el aula, que a su vez dependerá del tipo de alumnado, y por supuesto, del tiempo del que disponemos. Conjugando estos factores diversos se formarán agrupamientos de carácter flexible a lo largo de todo el curso.

Utilización de recursos adecuados y disponibles

Al ser ésta una programación basada en el conocimiento del medio natural de la C.A.M., es necesario que el profesorado recurra a bibliografía especializada en dicho tema para la elaboración de materiales.

El alumnado, a lo largo de las distintas actividades, debe ir configurando su cuaderno de aula con todas las notas recogidas y trabajadas por él mismo.

La estructura hilada de las actividades de la programación obliga de manera continuada al alumnado a utilizar los materiales que va elaborando desde el comienzo del curso. Esto explica la enorme importancia que tiene la correcta realización del cuaderno de clase.

Resulta francamente útil disponer en el aula de un armario que haga las veces de biblioteca, donde poder situar materiales diversos: diccionarios, mapas, libros especializados de la Comunidad de Madrid, así como un sencillo equipo de laboratorio para poder utilizarlo en el momento apropiado, sin necesidad de trasladarse y romper la dinámica de la clase. Por ejemplo, algunas de las actividades de análisis de materiales (rocosos, de vegetación,...) se pueden efectuar en la clase realizando un simple traslado de los mismos.

■ Evaluación

Toda programación didáctica comprueba su grado de validez cuando abandona la fase de diseño y se traslada definitivamente al aula. Los aprendizajes que el alumnado experimente con ella nos hablarán con certeza sobre el estado de salud de la misma.

Afrontar con «entereza» y «actitud crítica» este diagnóstico y analizar las causas de sus «achaques» debe conducir obligatoriamente a la revisión

si3n de la programaci3n, dise1ando de nuevo aquellos elementos de la misma que han fracasado en su puesta en pr1ctica en el aula.

Con este recorrido de ida y vuelta entre lo programado y lo realizado se ir1 mejorando nuestra tarea (v3ase *«El proceso de evaluar»* en p1gina 25).

A lo largo de estos 1ltimos a1os he intentado desarrollar en las clases el doble rol de profesora que participa y conduce la tarea y, a la vez, observa su desarrollo, investigando sobre la programaci3n que previamente hab3a dise1ado. A esta tarea se le podr3an a1adir calificativos muy variados dependiendo del d3a o del momento en cuesti3n. Ahora bien, si de lo que se trata es de hacer un balance general de la acci3n desarrollada, se podr3a decir que, junto a situaciones dif3ciles donde se comprueba el poco acierto tenido con algunas de las ideas iniciales, est1n aquellas otras que por los resultados satisfactorios obtenidos nos levantan la moral, invit1ndonos a continuar la investigaci3n sobre nuestra acci3n docente.

El seguimiento de una programaci3n puede efectuarse en distintos **1mbitos:**

— De todo lo expuesto en los p1rrafos anteriores se deduce que el lugar id3neo para llevar a cabo esta acci3n es el **aula**; en ella el profesorado, como observador, debe efectuar una recogida de datos lo m1s completa posible para, posteriormente, analizarlos con detalle. Esta tarea de reflexi3n individual sobre la pr1ctica docente conviene compartirla con el alumnado, involucr1ndole en el proceso que est1 viviendo. Una actitud cr3tica y din1mica al respecto, por parte del profesorado, puede colaborar en el desarrollo de las mismas actitudes en ellos, a la vez que potencia la colaboraci3n entre ambos.

— El **departamento** es otro de los espacios donde una programaci3n did1ctica se somete a evaluaci3n. El seguimiento de la misma adquiere su verdadera dimensi3n si su dise1o se ha realizado entre todos los miembros del mismo.

En el caso concreto de esta programaci3n han dominado mayoritariamente las reflexiones personales frente a las de grupo en el Departamento, dado que en el dise1o y puesta en pr1ctica de la misma mis compa1eros no han participado. A1n as3, esta circunstancia no ha impedido que les hiciera part3cipes de la programaci3n, tanto en su etapa de dise1o como en la fase de an1lisis de los resultados obtenidos.

— El **C.E.P.** se constituye a veces en otro 1mbito apropiado para la evaluaci3n de las programaciones, especialmente si se organizan grupos de trabajo dedicados a profundizar, tanto en el dise1o como en el seguimiento de las mismas.

— Las **Jornadas de encuentro entre profesores, los Simposios, cursos de formaci3n...**, pueden funcionar tambi3n como lugares apropiados para dicho fin. La posibilidad que se nos brinda en esas ocasiones para comunicar a los dem1s nuestras experiencias en el aula

permite en cierto modo la realización de una evaluación externa por personas ajenas a nuestra programación, contribuyendo con ello a la mejora y/o a la consolidación de la misma.

¿QUÉ EVALUAR?

En el caso de la **programación** (tanto **didáctica** como **de aula**) serán los distintos elementos que la conforman los que deben ser sometidos a revisiones periódicas: *objetivos didácticos, contenidos* (selección y distribución), *actividades, aspectos metodológicos, procedimientos y criterios de evaluación, recursos...* En el caso del alumnado, es su **proceso de aprendizaje** el que debe ser observado y analizado, revisándose en cada unidad didáctica la construcción de los conocimientos y el grado de consecución de los objetivos programados.

¿CÓMO EVALUAR?

La práctica diaria en el aula pone en evidencia lo complicadas que resultan las tareas de evaluación. La mayoría de las veces la dificultad comienza por la escasez de datos objetivos y sustanciosos para el análisis, hecho que en ocasiones responde a una mala planificación a este respecto. Se hace imprescindible, en este sentido, reflexionar sobre **¿cómo evaluar?**

Tan necesario como fijar para cada Unidad didáctica los **criterios de evaluación** es el definir una serie de **instrumentos** con los que efectuar una recogida ordenada y variada de datos: **listas de control, escalas de valoración, informes abiertos, diarios, grabaciones...** De esta manera se facilita, en gran medida, el seguimiento de los dos procesos (enseñanza y aprendizaje).

A lo largo de estos últimos años he utilizado diferentes modelos, en función sobre todo del objeto de la evaluación y con la intención de mejorar el análisis de los datos obtenidos.

Para el seguimiento del aprendizaje del alumnado he utilizado mayoritariamente **listas de control e informes abiertos**. Si bien es verdad que las listas de control requieren una mayor elaboración por parte del profesorado, puesto que deben contemplar aquellos criterios que queremos evaluar, también es verdad que facilitan la tarea posterior de análisis de los datos recogidos; por el contrario, los informes abiertos pueden hacer un buen papel como anecdóticos, aportando elementos esclarecedores a la hora de realizar un diagnóstico global sobre el alumnado. Ambos instrumentos no son excluyentes, sino más bien complementarios a la hora de evaluar.

Para el seguimiento de la programación he utilizado, en ocasiones, un **cuaderno-diario** que me ha permitido recoger apreciaciones sobre los múltiples aspectos que deberán ser sometidos a revisión para la próxima puesta en práctica de la misma: metodología, recursos, agrupamientos, contenidos...

Pero, sin duda, el instrumento que más he utilizado en la evaluación de la programación ha sido el **material elaborado** por el alumnado en las distintas actividades y con diferente grado de desarrollo de las mismas. El dossier obtenido con todos ellos a lo largo de los años ha contribuido en gran medida a orientar la práctica docente y a percibir la evolución de la misma.

¿CUÁNDO EVALUAR?

Detengámonos ahora sobre el **cuándo** evaluar.

Puesto que la evaluación pretende conocer la evolución de los dos procesos (enseñanza y aprendizaje), será necesario controlar cada una de sus fases.

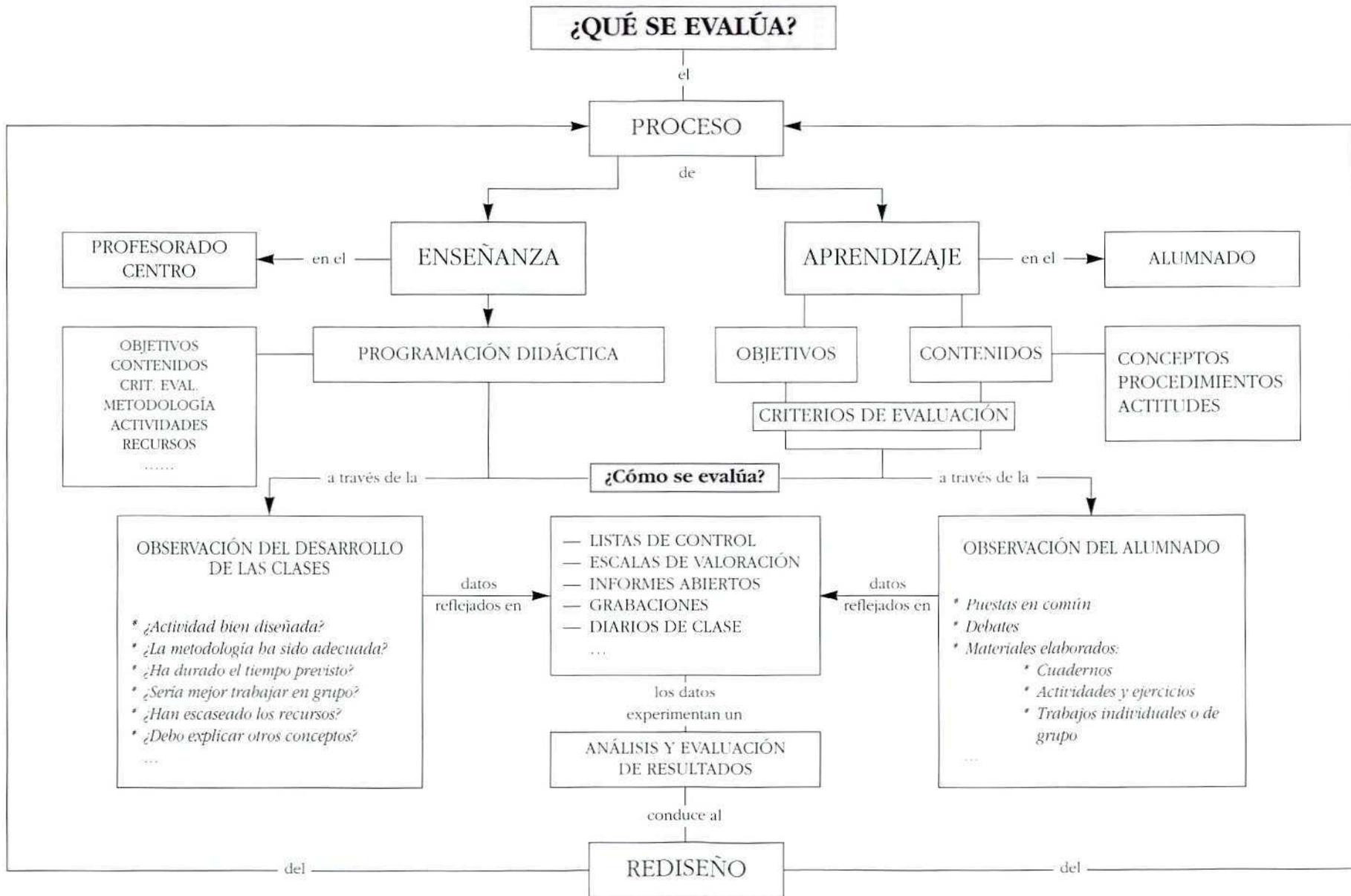
La evaluación sobre el *aprendizaje* del alumnado se realizará siguiendo el esquema de desarrollo de las unidades didácticas de la programación. En este caso concreto dicho esquema (véase *Esquema de desarrollo de una Unidad didáctica* en la página 20) permite efectuar un seguimiento de la trayectoria de los aprendizajes por la propia secuencia de fases y la tipología de las actividades establecidas.

La manifestación de los conocimientos previos, la contrastación de los mismos, el desarrollo de nuevos contenidos y su aplicación a contextos diferentes y, por último, la revisión de lo que se va aprendiendo, ofrecen tanto al alumnado como al profesorado multitud de ocasiones para la recogida de información sobre la evolución de los aprendizajes.

Y puesto que la evolución de los aprendizajes nos informa acerca del grado de **validez** de una **programación**, podemos afirmar que el profesorado puede evaluar ésta a la par que controla los aprendizajes del alumnado. Así, la corrección de las distintas actividades de una Unidad didáctica debe servirnos para recapacitar sobre los distintos aspectos de la misma.

Conviene recordar que el **ambiente de aula** que se potencia desde una programación de este tipo favorece también la toma de contacto de los alumnos entre sí y de éstos con el profesorado, posibilitándose extraordinariamente el seguimiento del proceso.

El proceso de evaluar



Criterios de evaluación

- **Indicar los elementos que conforman un medio natural, bióticos y abióticos, y algunas de sus interacciones.**

Se trata de comprobar que el alumnado conoce el concepto de medio natural tanto desde una perspectiva global como desde un marco concreto, donde, además de definir los elementos conformadores, se establecen interacciones entre los mismos (topografía, relieve, clima, litología, vegetación, animales,...).

- **Identificar y clasificar rocas mediante la observación y recogida de datos sobre sus propiedades más características.**

Se trata de evaluar si el alumnado es capaz de elaborar criterios para la observación y análisis de materiales litológicos, fundamentados en los conocimientos procesales de éstos, clasificándolos por sus características más sobresalientes en magmáticas, metamórficas y sedimentarias.

- **Identificar y clasificar vegetales y animales a partir de la observación y recogida de datos de las características morfológicas más relevantes, estableciendo algunas relaciones entre la presencia de determinadas estructuras y su adaptación al medio.**

Se pretende comprobar, por un lado, que el alumnado sabe extraer los rasgos morfológicos que más caracterizan a diferentes seres vivos, lo que le permite la clasificación de los mismos en los principales modelos taxonómicos y, por otro lado, si conocen diferentes tipos de adaptaciones morfológicas de los seres vivos a diversos factores abióticos del medio.

- **Describir los procesos de cambio que acontecen en un medio natural a lo largo del tiempo y que afectan a todos los elementos que lo caracterizan.**

Se trata de evaluar si el alumnado ha adquirido una concepción global de tipo dinámico de toda la naturaleza, esto es, transformaciones y adaptaciones experimentadas por los elementos de un ecosistema a lo largo del tiempo: clima, relieve, seres vivos, distribución de continentes y océanos...

- **Expresar mediante recursos gráficos múltiples (bloques-diagrama, dibujos esquemáticos, pósters,...) las características más sobresalientes de los seres de la naturaleza, tanto inertes como vivos, así como los procesos que acontecen en el medio natural.**

Se trata de comprobar que el alumnado ha adquirido soltura en el empleo de las diferentes formas de comunicación, propias del área de Ciencias de la Naturaleza.

- **Valorar la actitud de respeto hacia el medio natural.**

Se trata de comprobar que el alumnado es capaz de respetar los elementos naturales que conforman su medio (aire, agua, rocas, vegetales, animales,...), tanto en ambientes naturales como artificiales (ciudades, parques y jardines, laboratorio,...).

- **Describir los flujos de materia y energía que se crean en un ecosistema.**

Consiste en detectar si el alumnado ha comprendido las cualidades de la materia y la energía, la posibilidad de ser almacenada, transportada, transformada y degradada; y si es capaz, ante un ecosistema concreto, de realizar cadenas y redes tróficas, así como pirámides ecológicas.

- **Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios o alteraciones y diseñar estrategias que devuelvan el equilibrio al mismo.**

Consiste en saber si ante un problema concreto en un ecosistema determinado el alumnado es capaz de detectar el factor o factores que colaboran en el desequilibrio del mismo (clima, fluctuación en la densidad de poblaciones, el ser humano,...) y los efectos que ocasionan (extinción de especies, modificaciones del relieve, poluciones atmosféricas, contaminación de aguas,...), así como planificar acciones que restablezcan o palién las alteraciones producidas.

Desarrollo de las unidades didácticas

Desarrollo de las unidades didácticas

- U.D.1. El medio natural: la Comunidad de Madrid como marco de estudio.
- U.D.2. Las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid.
- U.D.3. Los materiales rocosos de la Comunidad de Madrid.
- U.D.4. Los entornos vegetales madrileños.
- U.D.5. El mundo animal de la Comunidad de Madrid.
- U.D.6. Recorrido de estudio por el medio natural de la Comunidad de Madrid.

U.D.1. El medio natural: la Comunidad de Madrid como marco de estudio

Esta primera Unidad didáctica se plantea con la intención de situar al alumnado ante el contenido de tipo conceptual que va a organizar toda la programación, mostrando para ello la macrosecuencia que la define. («...Una secuencia de elaboración adecuada ofrece siempre un panorama significativo del conocimiento que queda por aprender». Aparicio, 1992.)

Se hace necesario, en cuanto a los procedimientos y las actitudes, introducirles en una forma de «hacer» y de «estar» en el aula que les va a acompañar a lo largo de todo el curso.

La mayor parte de las actividades desarrolladas en esta Unidad didáctica nos sirven para la detección de conocimientos previos, tanto en el ámbito de los conceptos como en el de los procedimientos y actitudes.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Definir el concepto de medio natural.
- Conocer los elementos formadores del medio natural.
- Contribuir a la creación de una atmósfera de participación y respeto en el aula.
- Familiarizarse con los procedimientos de trabajo que se emplearán a lo largo de todo el curso (trabajo en pequeños grupos, puestas en común,...).
- Conocer, a grandes rasgos, los contenidos conceptuales que rigen la programación de 3.º de la E.S.O.
- Informarse sobre las distintas tácticas de aprendizaje que se emplearán en diferentes circunstancias.

CONTENIDOS

▼ *Conceptos*

- El medio natural. Elementos formadores.

■ *Procedimientos*

- Elaboración de definiciones del concepto de medio natural y su representación mediante grafismos.
- Enumeración de los elementos que conforman el medio natural.
- Clasificación de conceptos relacionados con el medio natural, con especificación de los criterios.
- Dinámica para la realización de puestas en común.

■ *Actitudes*

- Valoración de las aportaciones de los compañeros y compañeras de clase, considerando a las mismas como fuente de información.
- Respeto por las opiniones ajenas.
- Interés por colaborar en la elaboración conceptual y en la marcha general de la clase.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
1.1. Aproximación al concepto de medio natural.	<i>Explicitación conoc. previos</i>	1 h.
1.2. Definición de los elementos del medio natural.	<i>Contraste, desarrollo, evaluación</i>	1 h.
1.3. Presentación de la C.A.M. como marco de estudio del medio natural.	<i>Ubicación y desarrollo</i>	0,5 h.
1.4. Pre-test sobre el medio natural de la C.A.M.	<i>Evaluación</i>	T.E.
1.5. Presentación de las ideas generales que rigen la programación del 3.º curso.	<i>Desarrollo</i>	2 h.
1.6. Presentación de tácticas específicas para el aprendizaje.	<i>Desarrollo</i>	2 h.

T.E.: Tiempo no lectivo.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

1.1. Aproximación al concepto de medio natural

En esta primera actividad el alumnado se aproxima al concepto que ordena toda la programación de 3.º y 4.º curso de la E.S.O.: «el medio natural». Dicha aproximación se puede hacer desde el aula, aunque sería deseable realizarla a partir de una salida al campo, donde se recogerían los datos necesarios para definir posteriormente los elementos de un medio natural.

Esta salida al comienzo del curso no sólo favorece la toma de contacto con los contenidos específicos de la programación, sino también las relaciones entre el alumnado y el profesorado, pieza clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que el guión de trabajo para esta ocasión debe ser lo más breve posible.

En cualquiera de los dos casos, ya sea partiendo de los conocimientos previos, en el caso de realizarse en el aula, ya sea a partir de las observaciones realizadas en el campo, el alumnado, mediante una puesta en común de toda la clase, irá volcando en la pizarra desordenadamente las ideas al respecto (véase *Fig. 1.1-A en Anexo*).

Aprovechamos esta actividad para introducirles en una dinámica de aula que va a caracterizar nuestro trabajo durante el curso. No debemos olvidar que estamos en los primeros días de clase y que lo que en estos momentos suceda puede marcar el desarrollo de todos los demás.

1.2. Definición de los elementos del medio natural

Con esta actividad se avanza algo más en la definición de medio natural, mediante la ordenación y agrupamiento por parte del alumnado de los diferentes conceptos asociados al mismo, especificando el criterio que han empleado para ello.

Mediante una nueva puesta en común nos hacemos eco de las diferentes agrupaciones, llegándose entre todos a elegir la más apropiada, hecho que conduce a la definición conjunta de los elementos del medio natural (véase *Fig. 1.2-B en Anexo*).

Resulta de gran interés que el alumnado exprese de forma gráfica, mediante esquemas o «mapas», las relaciones entre los diferentes elementos (véase *Fig. 1.1-C en Anexo*).

Esta actividad nos permite seguir conociendo al alumnado, tanto en su forma de trabajar como en su actitud e intereses.

1.3. Presentación de la Comunidad de Madrid como marco de estudio del medio natural

La actividad tiene como objetivo explicar al alumnado la decisión de utilizar la Comunidad de Madrid como marco para el estudio de un medio natural. Al fundamentar pedagógicamente tal decisión (al nivel que lo puedan entender), les hacemos partícipes, desde el primer momento, de su proceso de aprendizaje.

1.4. Pre-test sobre el medio natural de la Comunidad de Madrid

El alumnado, al contestar por escrito a preguntas sobre aspectos muy generales del medio natural de la Comunidad de Madrid, nos muestra lo que conoce sobre el tema y además descubre por sí mismo el nivel de conocimientos que posee al respecto, condición esencial para abordar un nuevo aprendizaje.

Esta actividad debe realizarse individualmente y además puede realizarse en horario no lectivo, confiando en que hayan comprendido el fin con el que se lleva a cabo el test.

Recursos:

- *Modelo de prueba escrita sobre aspectos generales del medio natural de la Comunidad de Madrid (relieve, ríos, materiales rocosos, vegetación y fauna).*

1.5. Presentación de las ideas generales que rigen la programación del 3.º curso

Resulta conveniente, a partir de este momento, presentar al alumnado una panorámica general de la programación de 3.º de la E.S.O. De esta manera podrán ejercer desde el principio un cierto control sobre lo que van a aprender.

Un audiovisual es el recurso elegido para presentarla. Una sesión de diapositivas sobre los elementos del medio natural de la Comunidad de Madrid reflejará los contenidos conceptuales que dan cuerpo a la programación, indicándoles a la vez la secuencia de elaboración general.

Es oportuno aprovechar esta sesión para seguir creando ambiente de participación en el aula y de paso seguir indagando en los conocimientos que poseen al respecto.

Recursos:

- *Colección de diapositivas sobre elementos del medio natural de la Comunidad de Madrid (relieves, materiales rocosos, suelos, bosques, fauna...).*

1.6. Presentación de tácticas específicas de aprendizaje

El objetivo de esta actividad es mostrar ejemplos de tácticas variadas que se van a utilizar a lo largo de la programación y que van encaminadas a facilitar el aprendizaje. Para ello se les plantea una serie de preguntas, por ejemplo:

- ¿Cómo mostrar de forma sintética o resumida los conocimientos adquiridos en una lección?
- ¿Cómo recoger datos de forma ordenada a partir de una observación, lectura de un texto...?
- ¿Cómo reflejar lo observado en la naturaleza de una forma ágil, ordenada y rica en datos?

Ante ellas se plantea una reflexión en pequeños grupos, seguida de un debate de toda la clase, donde se van recogiendo las diversas aportaciones para contrastarlas, por último, con las del profesorado. Es en este momento cuando se muestran, con transparencias o diapositivas, ejemplos concretos de tácticas empleadas en la programación para conseguir lo que se pretende en las preguntas (véase *Fig. 1.2* en *Anexo*).

El muestreo ofrece: mapas conceptuales, bloques-diagramas, tablas de análisis, dibujos esquemáticos, murales..., realizados por el alumnado en cursos anteriores.

Recursos:

- *Colección de diapositivas de materiales realizados por el alumnado en cursos anteriores.*

U.D.2. Las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid

Para comenzar el estudio del medio natural de la Comunidad de Madrid se hace necesario realizar incursiones en un terreno considerado común a las ciencias naturales y a las ciencias sociales. Nos estamos refiriendo a la ubicación de la Comunidad de Madrid en la Península Ibérica y a su descripción morfológica.

Una buena coordinación con el Seminario de Ciencias Sociales nos permitiría avanzar con más celeridad en esta Unidad didáctica y profundizar más en aquellos aspectos de índole geológico, específicos del área de Ciencias Naturales. De no ser así, y para que la construcción conceptual se realice adecuadamente, es preciso abordar todos los contenidos de esta Unidad didáctica.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Ubicar la C.A.M. en la Península Ibérica en relación a los elementos geográficos más destacados de la misma: sistemas montañosos y ríos.
- Definir la forma y tamaño de la comunidad.
- Ubicar y definir las unidades del relieve de la C.A.M.
- Utilizar la técnica de los bloques-diagrama como recurso gráfico para describir el relieve de un entorno.

CONTENIDOS

■ *Conceptos*

- Forma y tamaño de la C.A.M.
- Rasgos topográficos de la C.A.M.
- Red hidrográfica de la C.A.M.
- Unidades del relieve madrileño.
- Ubicación de las unidades del relieve en la C.A.M. y su relación con la Península Ibérica.

■ *Procedimientos*

- Observación y análisis de los mapas de la C.A.M.: topográfico, hidrográfico y de las unidades del relieve.
- Realización de bloques-diagrama de las unidades del relieve de la C.A.M.
- Definición de las unidades del relieve madrileño a partir de los materiales elaborados por el alumnado (mapas topográficos e hidrográficos).

■ *Actitudes*

- Interés por conocer la configuración del relieve de su comunidad.
- Reconocimiento de la importancia de la expresión gráfica en el aprendizaje del relieve.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
2.1. Ubicación de la C.A.M. en la Península Ibérica.	<i>Iniciación</i>	1 h.
2.2. Definición de la forma y tamaño de la C.A.M.	<i>Iniciación</i>	1 h.
2.3. Aproximación a la topografía de la C.A.M.	<i>Explicitación de conocimientos previos</i>	1 h.
2.4. Observación y análisis del mapa hidrográfico.	<i>Desarrollo y contraste</i>	T.E.+1 h.
2.5. Observación y análisis del mapa topográfico.	<i>Desarrollo y contraste</i>	T.E.+1 h.
2.6. Aproximación a las unidades del relieve madrileño.	<i>Aplicación de conocimientos adquiridos</i>	T.E.
2.7. Diferenciación y definición de las unidades del relieve de la C.A.M.	<i>Desarrollo y aplicación</i>	T.E.+1 h.
2.8. Iniciación a la técnica de los bloques-diagrama.	<i>Desarrollo</i>	2 h.
2.9. Realización de bloques-diagrama de las unidades del relieve de la C.A.M.	<i>Aplicación, consolidación y evaluación</i>	2 h.
2.10. Revisión de los contenidos.	<i>Evaluación</i>	1 h.

T.E.: Tiempo no lectivo.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

2.1. Ubicación de la Comunidad de Madrid en la Península Ibérica

Se pretende que el alumnado ubique la Comunidad de Madrid dentro del marco general de la Península Ibérica y en relación a los elementos geográficos más destacados de la misma, iniciándole en la percepción de que las fuerzas y leyes que rigen y actúan en la naturaleza van más allá de los límites políticos que establece el ser humano.

En un mapa político de la Península Ibérica se colorea la Comunidad de Madrid y se definen las coordenadas geográficas de la misma.

A continuación se pasa a colorear las provincias limítrofes y a definir las geográficamente en relación a la Comunidad de Madrid.

En un mapa físico de la Península Ibérica se procede a colorear y nombrar los sistemas montañosos y los ríos más destacados de la misma. Sobre él se dibuja la Comunidad de Madrid y a continuación se pasan a definir aquellos elementos geográficos que son comunes a la Comunidad de Madrid y a la Península Ibérica (sistemas montañosos y ríos), indicando su posición geográfica.

Recursos:

- *Mapa físico y político de la Península Ibérica.*
- *Atlas geográfico.*
- *Lápices de colores.*

2.2. Definición de la forma y tamaño de la Comunidad de Madrid

Se pretende que el alumnado conozca la forma y tamaño de su comunidad y los ponga en relación con los de otras provincias y marcos de ámbito más general (España, Europa...).

Recursos:

- *Atlas geográficos.*
- *Reglas graduadas.*

2.3. Aproximación a la topografía de la Comunidad de Madrid

La actividad tiene como finalidad la detección por parte del profesorado de:

- Los recursos gráficos del alumnado.
- La utilización de conocimientos adquiridos previamente en la actividad 2.1.
- El grado de conocimientos sobre topografía.

Para ello, sobre un mapa vacío de la C.A.M. el alumnado debe representar los elementos topográficos más destacados de la misma mediante la utilización de curvas de nivel (véase *Fig. 2.1* en *Anexo*).

Para realizar esta actividad deben, pues, partir de:

- Conocimientos sobre el relieve de la Comunidad de Madrid. Saben que al N.O. de la misma se encuentra parte del Sistema Central y que al S. está la Meseta.
- Conocimientos de topografía adquiridos en cursos anteriores o en el presente curso, impartidos por el Seminario de Ciencias Sociales. De no ser así deberíamos detenernos en este punto para desarrollar aquellos conceptos topográficos más esenciales que se requieren para el análisis de un mapa topográfico (curva de nivel, equidistancia, concepto de pendiente...).

Recursos:

- *Mapa físico de la Península Ibérica.*
- *Mapa de la Comunidad de Madrid, vacío de representaciones.*

2.4. Observación y análisis del mapa hidrográfico de la Comunidad de Madrid

Esta actividad pretende que el alumnado llegue al conocimiento de la red de ríos de la Comunidad de Madrid, potenciando la búsqueda de información bibliográfica (libros de texto, atlas...).

Para ello se les entrega el mapa de ríos de la C.A.M. y se les pide que pasen a efectuar la siguiente tarea:

- Escribir en el mapa los nombres de los ríos más destacados de la Comunidad de Madrid.
- Especificar cuáles son los ríos de la C.A.M. que nacen dentro y fuera de ella.
- Indicar cuáles son los ríos madrileños que desembocan en el Tajo.
- Reseñar los ríos de la C.A.M. que desembocan dentro y fuera de ella.

Recursos:

- *Mapa de ríos de la Comunidad de Madrid.*
- *Atlas geográfico.*
- *Enciclopedias, libros de texto...*

2.5. Observación y análisis del mapa topográfico de la Comunidad de Madrid

Esta actividad, al margen de desarrollar conocimientos sobre topografía de la Comunidad de Madrid, tiene como misión que el alumna-

do se autoevalúe y, por tanto, tome conciencia de lo que sabe y de lo que tiene que mejorar o modificar conceptualmente, estimulando con ello el aprendizaje.

El alumnado procederá a colorear el mapa topográfico de la C.A.M. (véase *Fig. 2.2* en *Anexo*), atendiendo a una clave de colores fijada por el profesorado, ello potenciará el análisis al diferenciarse nítidamente unos sectores topográficos de otros.

A continuación se les plantea una serie de cuestiones que tienen como objetivo profundizar en la interpretación del mapa topográfico de la C.A.M., relacionándolo a la vez con el mapa de ríos de la Comunidad:

- ¿A qué altura discurre el río Lozoya por nuestra Comunidad?
- ¿A qué altura discurren los ríos de la Comunidad situados en la Fosa del Tajo?
- Situar en el mapa topográfico la presencia de pequeñas sierras aisladas.
- Nombrar un valle madrileño situado entre dos alineaciones montañosas.
- ...

Por último, se realizará una puesta en común de toda la clase.

Recursos:

- *Mapas topográfico e hidrográfico de la Comunidad de Madrid.*
- *Atlas geográfico.*
- *Lápices de colores.*

2.6. Aproximación a las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid

El alumnado tiene que ubicar sobre un mapa mudo de la Comunidad de Madrid las unidades del relieve (véase *Fig. 2.3* en *Anexo*), dibujando los sectores correspondientes a cada una de ellas (previamente se les habrá dictado desordenadamente dichas unidades).

Para la realización de esta actividad parten de:

- Conocimientos topográficos e hidrográficos de la Comunidad de Madrid.
- Aportaciones bibliográficas (definiciones en enciclopedias...).

- Las referencias explícitas en los propios términos (alineaciones montañosas, llanuras de pie de monte,...).

Recursos:

- *Documentación bibliográfica (enciclopedias, libros de texto...).*
- *Mapa topográfico o hidrográfico de la Comunidad de Madrid.*

2.7. Diferenciación y definición de las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid

Colorear el mapa de las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid (véase *Fig. 2.4 en Anexo*) va a favorecer la posterior definición de las mismas por agilizar el establecimiento de relaciones entre los distintos elementos de estudio (topográfico y unidades del relieve en este caso concreto); así, por ejemplo: las llanuras de transición se representan de amarillo por estar situadas a altitudes entre los 600 y 800 m, o las llanuras de pie de monte, naranjas, por estar entre los 800 y los 1.000 m aproximadamente.

Por otro lado, la actividad tiene también como objetivo que el alumnado recurra a los materiales elaborados por ellos como una fuente valiosa de trabajo.

Se reparte, pues, a cada persona un mapa de las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid y se les pide que coloreen el mapa (atendiendo a una clave de colores fijada por el profesor) y definan las unidades, recomendándoles que utilicen dos tipos de fuente de información a cuál más valiosa:

- Documentación bibliográfica (libros de texto, atlas, enciclopedias...).
- Los propios materiales elaborados por ellos hasta el momento. Esto les va a permitir añadir a las definiciones generales, elementos específicos que particularizan dichos conceptos a la Comunidad de Madrid.

La actividad finaliza con una puesta en común de toda la clase.

Recursos:

- *Mapa de unidades del relieve de la Comunidad de Madrid.*
- *Lápices de colores.*
- *Documentación bibliográfica (libros de texto, atlas, enciclopedias...).*
- *Materiales elaborados por los alumnos (mapas de la C.A.M.: topográfico, hidrográfico; mapa físico de la Península Ibérica).*

2.8. Iniciación a la técnica de los bloques-diagrama (B-D)

Con esta actividad se pretende aproximar al alumnado a una forma de representación gráfica muy valiosa a la hora de registrar datos de forma ordenada tanto en el aula como en el campo, a la vez que favorecer la síntesis al poder representar en ellos tanto aspectos del relieve (geodinámica externa como interna) como vegetación...

Para comenzar esta actividad se les hace entrega de una colección de bloques-diagrama de distinto grado de complejidad que hacen referencia a modelados geológicos diversos, pidiéndoles, a continuación, que realicen la siguiente tarea:

- Expresar las posibilidades que ofrece la representación de un relieve en forma de B-D.
- Observar detenidamente cada bloque y analizarlo desde los siguientes puntos de vista:
 - Geológicamente. Titulando el modelado representado.
 - Como recurso expresivo.

En definitiva, se les muestra cómo pueden representar distintos modelados geológicos: valles fluviales estrechos, de fondo plano, terrazas, montañas, cerros testigos...; cómo pueden expresar acciones: erosión, transporte, sedimentación, erupciones volcánicas..., o volumen en las formas, distintos tipos de simbologías, etc.

Recursos:

- *Colección de B-D de distinto grado de complejidad.*

2.9. Realización de bloques-diagrama de las unidades del relieve de la Comunidad de Madrid

Con esta actividad se pretende favorecer la autoestima del alumnado en el ámbito de lo gráfico, así como la interiorización o consolidación de los conceptos anteriormente trabajados (topográficos y de unidades del relieve), pudiéndose interpretar por tanto esta actividad, también, como un ejercicio de síntesis.

Al alumnado se le entrega un mapa topográfico de la Comunidad de Madrid con un plano de corte que atraviesa de Noroeste a Sureste las distintas unidades del relieve madrileño (véase *Fig. 2.5 en Anexo*). A partir de dicho corte se realiza un perfil topográfico aproximado que sirve de primer plano para prolongar la perspectiva caballera en forma de B-D.

Una vez representado se procede a nombrar las unidades del relieve y posteriormente a colorearlas atendiendo a la clave de colores fijada con anterioridad en la actividad 2.5 (véase *Fig. 2.5 en Anexo*).

Recursos:

- *Mapa topográfico de la C.A.M. con un plano de corte, Noroeste-Sureste.*
- *Documentación de la actividad anterior (2.8).*

2.10. Revisión de los conocimientos adquiridos

Aunque, a lo largo de las distintas actividades, el profesorado va recogiendo información sobre cómo se va progresando en el aprendizaje, al finalizar una Unidad didáctica es conveniente revisar éste, una vez más. Una prueba escrita puede colaborar en la observación de esta evolución. En ella se plantearán cuestiones que hagan referencia a los contenidos surgidos en esta Unidad y en relación con el método de enseñanza utilizado en el aula.

Este tipo de actividad conlleva una mayor interiorización de los contenidos y, por tanto, a una consolidación de los mismos.

Pongamos un ejemplo de prueba:

- Hacer un B-D a partir de la realización de un perfil topográfico.
- Ubicar en un mapa mudo de la C.A.M. las unidades del relieve.
- Definir alguna de las unidades del relieve madrileño.

...

U.D.3. Los materiales rocosos de la Comunidad de Madrid

Tras conocer la morfología de las unidades del relieve madrileño, es preciso introducirse en el conocimiento de los materiales rocosos que las conforman y en el de los procesos geológicos que las han originado. Esto va a permitir elaborar la historia geológica de la Comunidad de Madrid, situando en el tiempo los grandes acontecimientos que promovieron los cambios en el relieve de la misma.

Esta construcción conceptual no sólo va encaminada a que el alumnado conozca la geología de su Comunidad, sino también a aproximarles a concepciones geológicas de ámbito general.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Situar los distintos tipos de materiales rocosos de la C.A.M. en las unidades del relieve correspondientes.

- Elaborar hipótesis acerca de la presencia de los diferentes tipos de rocas (magnéticas, metamórficas y sedimentarias) en las unidades del relieve de la Comunidad.
- Conocer los procesos de formación de las rocas de la C.A.M. y ubicarlos en el tiempo geológico correspondiente.
- Conocer una clasificación sencilla de las rocas.
- Analizar materiales rocosos, atendiendo a los criterios de observación elaborados por el alumnado y en relación con los procesos de formación de las rocas.
- Reconocer los materiales rocosos de la C.A.M.
- Comprender la evolución del relieve de la C.A.M., en función de los procesos geológicos externos e internos, desde el Paleozoico hasta el Cuaternario.
- Considerar las rocas como fuente de información sobre la historia de la Tierra, dispuestas a ser interpretadas.

CONTENIDOS

■ **Conceptos**

- Las rocas: materia cristalina y materia amorfa.
- El ciclo de las rocas: procesos de formación y clasificación.
- Las rocas de la Comunidad en las unidades del relieve madrileño.
- Procesos de formación de las rocas de la C.A.M.
- Evolución geológica de la C.A.M., desde el Paleozoico hasta la actualidad.

■ **Procedimientos**

- Observación y análisis del mapa litológico de la C.A.M.
- Realización de bloques-diagrama, relacionando las unidades del relieve y los materiales rocosos de la C.A.M.
- Elaboración de hipótesis sobre la ubicación de los materiales rocosos en las unidades del relieve madrileño.
- Realización de experiencias encaminadas a la elaboración de conceptos y procesos litológicos.

- Definición de criterios de observación de rocas por aplicación de los nuevos conceptos elaborados y análisis de los materiales rocosos a partir de dichos criterios.
- Realización de tablas de características de los materiales rocosos.
- Elaboración de mapas conceptuales sobre magmatismo, metamorfismo y sedimentación.

Actitudes

- Interés por conocer los cambios que experimenta el relieve a lo largo de la historia de la C.A.M. y del planeta en su conjunto.
- Adquisición del gusto y el placer por la observación de rocas con amplitud de criterios, considerándolas como entes naturales sometidos a la dinámica de los procesos geológicos.
- Cuidado y respeto hacia los materiales rocosos en las actividades de observación (aula y campo).
- Reconocimiento de la importancia del orden y el rigor a la hora de definir criterios de observación y elaborar fichas y cuadros sobre materiales rocosos.
- Valoración y respeto hacia las intervenciones del resto de compañeros y compañeras, considerando éstas como esenciales para la elaboración de conceptos y procesos geológicos y la definición de técnicas de trabajo (tablas de características de rocas...).
- Valoración del trabajo de equipo como una fórmula de enriquecimiento, tanto individual como grupal, a la hora de realizar experiencias de laboratorio, cuadros de características de materiales rocosos...

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
3.1. Diferenciación de las rocas de la C.A.M.	<i>Iniciación</i>	T.E.
3.2. Ubicación de las rocas en las distintas unidades del relieve madrileño.	<i>Relación con conocimientos adquiridos</i>	T.E.
3.3. Relación entre los distintos tipos de rocas y las unidades del relieve.	<i>Iniciación</i>	1 h.

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
3.4. Elaboración de hipótesis que expliquen la situación de los distintos tipos de rocas.	<i>Explicitación de conocimientos previos y contraste</i>	T.E.+1 h.
3.5. Estudio de la dinámica del relieve en la C.A.M. (desde el Paleozoico al Cuaternario).	<i>Desarrollo y consolidación</i>	5 h.
3.6. Realización de experiencias sobre procesos litológicos (formación de cristales y simulación de procesos de sedimentación).	<i>Desarrollo y consolidación</i>	2 h.
3.7. Definición de criterios para la observación y análisis de materiales rocosos.	<i>Aplicación</i>	1 h.
3.8. Realización de tablas de características de rocas.	<i>Aplicación y consolidación</i>	3 h.
3.9. Elaboración de mapas conceptuales sobre "magmatismo, metamorfismo y sedimentación".	<i>Consolidación y evaluación</i>	1 h+T.E.
3.10. Revisión de conocimientos adquiridos.	<i>Evaluación</i>	1 h.

T.E.: Tiempo no lectivo

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1. Diferenciación de las rocas de la Comunidad de Madrid

Iniciamos la Unidad didáctica con una actividad que permite enlazar los contenidos tratados en la anterior Unidad con los que van a ser objeto de estudio en ésta. Empleamos para ello un procedimiento habitual de aproximación al conocimiento de los elementos del medio natural de la Comunidad de Madrid.

El alumnado colorea el mapa litológico de la C.A.M. (véase *Fig. 3.1* en *Anexo*) empleando un código de colores similar al utilizado en casos anteriores, por ejemplo: con el color amarillo definimos al mismo tiempo un tipo de rocas (las arcosas), una altitud (600-800 m) y un relieve (llanuras de transición). Contribuimos, de esta manera, al establecimiento de asociaciones entre los distintos conceptos.

Recursos:

- *Mapa litológico.*
- *Lápices de colores.*

3.2. Ubicación de las rocas en las distintas unidades del relieve madrileño

Esta actividad tiene como objetivo primordial ejercitar el establecimiento de relaciones entre los nuevos conceptos y los desarrollados en momentos anteriores, mediante un recurso gráfico.

Para ello se utiliza el bloque-diagrama realizado en la actividad 2.9, situando, en cada una de las unidades del relieve, los materiales rocosos correspondientes. A continuación se procede a su coloración atendiendo a la clave de color fijada en la actividad anterior (véase *Fig. 3.2 en Anexo*).

Una puesta en común de toda la clase pone punto final a la actividad.

Recursos:

- *Bloque-diagrama realizado en la actividad 2.9.*

3.3. Relación entre los distintos tipos de rocas y las unidades del relieve

Con esta actividad avanzamos en la ordenación de los conceptos que han aparecido en las actividades anteriores.

A partir de los materiales litológicos que figuran en el mapa de la Comunidad de Madrid el profesorado realiza en la pizarra una sencilla clasificación de los mismos en rocas magmáticas, metamórficas y sedimentarias. A continuación, el alumnado debe realizar un cuadro de doble entrada donde se reflejan las unidades del relieve y los distintos tipos de rocas (magm., metam. y sedm.), expresando la relación entre los elementos mediante una x (véase *Fig. 3.3 en Anexo*).

Por último, el alumnado debe hacer una lectura del cuadro y extraer conclusiones acerca del tipo de roca dominante en cada unidad del relieve de la Comunidad de Madrid.

Recursos:

- *Mapa litológico de la Comunidad de Madrid.*
- *Mapa de unidades del relieve de la Comunidad de Madrid.*

3.4. Elaboración de hipótesis que expliquen la situación de los distintos tipos de rocas

Esta actividad posibilita el que el alumnado explore con libertad el mundo de sus concepciones previas para situarlas sobre el papel y poder construir, a partir de ellas, otras nuevas.

Ante preguntas tales como: ¿por qué los materiales magmáticos se localizan en las alineaciones montañosas y los sedimentarios en la Fosa del Tajo?, deben elaborarse hipótesis que lo justifiquen. Los bloques-diagrama pueden ser un buen instrumento de comunicación de las ideas (véase *Fig. 3.4 en Anexo*).

Posteriormente, se exponen las hipótesis elaboradas mediante una puesta en común, con la que no sólo se pretende que el alumnado exprese ordenadamente sus ideas sino también que se las cuestione al contrastarlas con las de sus compañeros y compañeras, propiciándose un ambiente de búsqueda del conocimiento.

3.5. Estudio de la dinámica del relieve en la Comunidad de Madrid (desde el Paleozoico al Cuaternario)

El objetivo de esta actividad es el de conseguir que el alumnado adquiera una visión general de la dinámica del relieve de la superficie terrestre, asociada a procesos litológicos. El conocimiento de las modificaciones que ha experimentado el relieve de la C.A.M. desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, en relación a la Península Ibérica, así como la formación de sus rocas magmáticas, metamórficas y sedimentarias, puede conducir a ello.

Este recorrido del marco próximo de la C.A.M. al general (planetario) y viceversa ejercita la aplicación y generalización de hechos y conceptos.

La dificultad de comprensión de estos conocimientos dependerá en gran medida de la selección y secuencia de los contenidos conceptuales que se pretendan desarrollar, del grado de profundización en ellos y de los materiales o recursos que elabore el profesorado para su desarrollo.

Para la realización de esta actividad partimos de las hipótesis planteadas en la actividad interior. Ellas guiarán el aprendizaje. A partir de este momento, la dinámica que se sigue se rige por los principios de interacción entre el profesorado y el alumnado, siendo el primero el que conduce el proceso adecuadamente, planteando cuestiones que llevarán a una investigación, tanto bibliográfica como experiencial, en el aula, a la vez que efectúa las aclaraciones pertinentes allí donde la complejidad del concepto lo requiere.

Resulta conveniente que tanto el profesorado como el alumnado recurra a los bloques-diagrama como instrumento para comunicar ordenadamente la dinámica de los procesos geológicos (véase *Fig. 3.6 en Anexo*).

Tras la elaboración de estos contenidos es preciso realizar un ejercicio de relación y síntesis que permita al alumnado revisar y consolidar su aprendizaje.

De nuevo en esta actividad, la expresión gráfica pretende ser un instrumento que favorece la comprensión y posibilita el establecimiento de relaciones entre los diversos conceptos y procesos (la estructura del propio cuadro, los bloques-diagrama, el color...).

Para tal fin se ha diseñado un cuadro donde el alumnado debe poner en relación los cambios sustanciales experimentados por el relieve de la Península Ibérica y la Comunidad de Madrid, según la teoría de la tectónica de placas, con los materiales rocosos formados desde el Paleozoico hasta el Cuaternario (véase Fig. 3.5 en Anexo).

Recursos:

- *Mapa de la Comunidad de Madrid. 1:2000.000.*
- *Mapa de unidades del relieve y litológico de la Comunidad de Madrid.*
- *Transparencias: bloques-diagrama de procesos litológicos.*
- *Transparencias: bloques-diagrama de la historia geológica de la Comunidad de Madrid, desde el Paleozoico hasta el Cuaternario.*
- *Cuadro-síntesis de la historia geológica de la Comunidad de Madrid en relación a la Península Ibérica.*

3.6. Realización de experiencias sobre procesos litológicos

La realización de experiencias sencillas de laboratorio colaboran en la construcción de conceptos y procesos geológicos.

Por otro lado, si estos experimentos van acompañados de elaboración de hipótesis, control de variables, diseño de la experiencia..., podemos afirmar que además intervienen en el desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico, en líneas generales.

Así, por ejemplo: la puesta en marcha de dos experiencias sencillas, como la formación de cristales a partir de una disolución salina y una simulación de sedimentación detrítica, cumplen lo dicho en el párrafo anterior. Ambas permiten desarrollar el método científico y favorecen además la comprensión de conceptos tan complicados como los de «cristal» y «materia amorfa» y de los procesos de tipo sedimentario, tanto los de origen químico como los de origen mecánico.

La sencillez de estas dos prácticas posibilita su realización, tanto en el laboratorio como en el aula, e incluso en casa, hecho que favorece la marcha de la programación.

■ **Formación de cristales a partir de una disolución salina**

La actividad consiste en echar un poco de sal de cocina molida y agua en un cristalizador del laboratorio o plato de fondo plano. A con-

tinuación se disuelve la sal con una cucharilla y se deja reposar sobre un radiador o sobre cualquier mueble hasta que el agua se evapore. Para entonces los cristales de sal común ya estarán listos y podrán ser observados (la observación puede hacerse a simple vista, si bien resulta más atractivo utilizar en estos casos la lupa binocular).

Esta misma experiencia puede hacerse con distintos tipos de sales, por ejemplo: permanganato potásico, sulfato de cobre, yoduro potásico, etc., con el aliciente de observar cristales coloreados.

Recursos:

- *Sal común, agua, cristalizador o plato de fondo plano, varilla o cucharilla y lupa binocular;*

▣ **Simulación de la sedimentación detrítica (*)**

En un cristalizador, vaso de precipitado o frasco se colocan volúmenes iguales de agua, arcilla, arena y grava. Se agita con una varilla y se observa la colocación de los materiales.

A continuación se coloca el recipiente al sol o se calienta hasta que se evapore el agua y se le añade agua con yeso, cemento o cal, dejándole de nuevo secar. La experiencia ya está lista para ser analizada.

Podemos completar la actividad comparando los resultados obtenidos en la experiencia con un conglomerado de una colección de rocas sedimentarias.

Recursos:

- *Vaso de precipitado o frasco, arcilla, arena, grava, yeso, cemento, cal y conglomerado de la colección de rocas sedimentarias.*

(*) Tomado de: «Hacia una concepción integrada de la naturaleza». Ana Jesús Hernández y M.^a José Gómez Miranda. Ed. Narcea, 1983, pp. 274-275.

3.7. Definición de criterios para la observación y análisis de materiales rocosos

Una vez conocidos los procesos litológicos acontecidos en la C.A.M. desde el Paleozoico hasta el Cuaternario se hace necesario abordar el conocimiento de «visu» de estos materiales rocosos, haciéndose imprescindible en primer lugar elaborar criterios que les faciliten la observación y el análisis. Los trabajos elaborados por los alumnos y alumnas, a partir de los apuntes de clase y de las experiencias de laboratorio realizadas, servirán de fuente de información para la definición de los mismos.

Esta aplicación de los conocimientos adquiridos hace funcional el aprendizaje y colabora en su consolidación.

La actividad comienza con el reparto a cada grupo de una colección de rocas. A continuación, y tras una primera observación de las mismas, pasan a definir los criterios con los que las analizarán posteriormente, efectuándose, por último, una puesta en común de toda la clase, donde se fijan los criterios definitivos y comunes para el análisis.

Esta táctica empleada en la elaboración de criterios pretende que el alumnado refuerce su propio «ego» al percibir que sus conocimientos son útiles para los demás, construyéndose otros nuevos a partir de ellos. Este hecho fomenta la idea de grupo como instrumento positivo para el aprendizaje (a estas edades los conceptos suelen quedar más enriquecidos si se trabajan de esta manera que si se profundiza sobre ellos de forma individual).

El profesor, en estos casos, debe comportarse como dinamizador y moderador de la puesta en común, contribuyendo a la ordenación lógica de los criterios y si llega el caso a su correcta definición.

Recursos:

- *Colección de materiales rocosos (magn., metam., sedim.).*
- *Materiales elaborados por el alumnado sobre procesos litológicos.*

3.8. Realización de tablas de características de rocas

Esta actividad pretende, además de ejercitar la observación y el análisis, fomentar el hábito de recoger datos de forma ordenada a partir de una observación.

En este caso concreto se opta por la construcción de tablas, por lo útil y clarificador que resulta su manejo posterior.

A partir de este momento, cada persona, dentro del equipo, organiza una tabla de características con los criterios de observación fijados y los nombres de los materiales rocosos que se van a analizar (véase *Fig. 3.7 en Anexo*). Una vez rellenada la misma, se efectúa una puesta en común de toda la clase para llegar a acuerdos en las características.

El profesorado debe trabajar con los equipos en la medida en que cada uno de ellos lo solicite, invitándoles con su intervención a nuevas y más profundas observaciones.

La colección de materiales rocosos (magnéticos, metamórficos y sedimentarios) incluye tanto rocas de la Comunidad de Madrid como de fuera de ella, con el fin de abarcar mayor campo de procesos y de conceptos (en la Comunidad no se encuentran rocas de origen volcánico, pero su observación va a permitir distinguir mejor la diferencia entre materia amorfa y cristalina).

Reunir en una misma tabla rocas magnéticas, metamórficas y sedimentarias obedece, en primer lugar, a no establecer *a priori* clasifica-

ciones demasiado categóricas y, en segundo lugar, a favorecer de nuevo la construcción conceptual, al contrastar rocas de distinta procedencia.

Recursos:

- *Colección de materiales rocosos (10-12 ejemplares).*
- *Tabla de características elaborada por el alumnado.*

3.9. Elaboración de mapas conceptuales sobre magmatismo, metamorfismo y sedimentación

La realización de mapas conceptuales en este momento de la secuencia (véase *Fig. 3.8 en Anexo*) pretende, por un lado, ejercitar la síntesis, relacionando todos los conceptos elaborados a lo largo de la Unidad y, por otro, tomar conciencia o revisar lo que han aprendido y cómo lo han aprendido, reforzándose así el procedimiento de aprendizaje (estrategia metacognitiva).

La realización de esta actividad debe hacerse de forma individual para que cada persona reorganice y amplíe su propia red conceptual en función de lo que ha aprendido. Este hecho convierte cada mapa conceptual en un documento de evaluación muy útil, tanto para el alumnado como para el profesorado.

Puesto que a lo largo de toda la programación se intenta desarrollar la expresión gráfica, se les invita a introducir este tipo de recurso en los mapas conceptuales, quedando el documento de síntesis más y mejor desarrollado.

Recursos:

- *Materiales elaborados en la Unidad.*

3.10. Revisión de conocimientos adquiridos

Todo lo especificado en la actividad 2.10 de la 2.^a Unidad didáctica es válido para esta actividad.

En esta prueba escrita se plantearán cuestiones que hagan referencia a los contenidos surgidos en esta Unidad y a aquellos que, perteneciendo a otras, entren en relación con los de ésta.

Pongamos un ejemplo de cuestiones que podrían configurar la prueba:

- Realizar un B-D de un entorno de la C.A.M., donde se especifiquen las unidades del relieve y los materiales rocosos.
- Definición de conceptos y procesos geológicos: materia cristalina, esquistosidad, magmatismo...

- Relacionar B-D de la Península Ibérica y de la C.A.M. en los que se pone de manifiesto la dinámica del relieve en función de los procesos geológicos, tanto internos como externos.
- Explicar etapas de la historia geológica de la C.A.M. mediante la realización de B-D.
- Ordenar y comentar B-D sobre la formación de las cordilleras.

...

Además, se puede aprovechar este momento para evaluar también el reconocimiento visual y análisis de materiales rocosos.

U.D.4. Los entornos vegetales madrileños

Abordar el conocimiento del mundo vegetal de un medio natural, después de conocer el relieve y sus materiales rocosos, responde principalmente a las relaciones de soporte y troficidad que existen entre ambos elementos.

Ahora bien, ¿cómo enfocar el estudio botánico de un medio natural? La gran variedad de vegetales presentes en cualquier entorno y más concretamente en nuestra comunidad me determinó a elegir «**los bosques**» como centro de interés que organiza y ordena los contenidos propios de este campo de la ciencia.

Por otro lado, el conocimiento de los bosques más representativos de la Comunidad de Madrid, así como su ubicación en las diferentes unidades del relieve, posibilita el que el alumnado vaya adquiriendo visiones cada vez más globales sobre su medio natural.

Dentro de esta unidad nos aproximamos al concepto de «**suelo**». La consideración del mismo como factor condicionante del desarrollo de los bosques nos permite ubicarlo en esta Unidad, utilizando como criterio para secuenciar los contenidos la lógica que impera en el medio natural.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Elaborar el concepto de bosque: elementos vegetales formadores y factores que condicionan su desarrollo (suelo, climatología, litología, topografía...).
- Elaborar el concepto de suelo: elementos y factores que intervienen en su formación.
- Conocer la vegetación potencial de la C.A.M. y su relación con las unidades del relieve, topografía, litología y suelos.

- Elaborar criterios para la observación de un bosque y de su elemento protagonista: el árbol.
- Conocer la clinoserie de la Sierra de Guadarrama: encinar, melojar, pinar de montaña, piornal y césped.
- Desarrollar una actitud de respeto y valoración del elemento vegetal.

CONTENIDOS

▼ **Conceptos**

- El bosque: estratos vegetales (arbóreo, arbustivo, herbáceo, muscinal...) y factores que condicionan su desarrollo (suelos, clima, litología, topografía...).
- El suelo: elementos formadores y factores que intervienen en su formación (litológicos, climatológicos, vegetación...).
- Bosques y entornos vegetales de la C.A.M. en relación con las unidades del relieve, topografía, litología, climatología y suelos.
- Bosques de la C.A.M. en peligro de extinción.
- Características morfológicas de los árboles que conforman la clinoserie de la Sierra de Guadarrama.

▼ **Procedimientos**

- Observación y análisis del mapa de la vegetación potencial de la C.A.M.
- Realización de bloques-diagrama relacionando las unidades del relieve, litología y vegetación de la C.A.M.
- Definición de criterios para la observación de un bosque a partir de los nuevos conceptos elaborados.
- Realización de mapas conceptuales sobre «el bosque» y «el suelo».
- Realización de experiencias encaminadas a la elaboración de conceptos y procesos vegetales.
- Definición de criterios de observación y análisis de árboles en un entorno artificial.
- Realización de tablas de características de árboles.

Actitudes

- Interés por conocer los entornos boscosos de la C.A.M. y sus problemas medioambientales.
- Adquisición del gusto y el placer por la observación de vegetales con amplitud de criterios.
- Cuidado y respeto hacia el elemento vegetal en las actividades de campo y aula.
- Reconocimiento de la importancia del orden y rigor a la hora de definir criterios de observación y elaborar fichas y cuadros sobre la vegetación.
- Valoración y respeto hacia las intervenciones del resto de compañeros y compañeras, considerando éstas como esenciales para la elaboración de conceptos y procesos vegetales y la definición de técnicas de trabajo (cuadros de características de árboles...).

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
4.1. Diferenciación de la vegetación potencial de la C.A.M.	<i>Iniciación</i>	T.E.
4.2. Observación y análisis del mapa de la vegetación potencial de la C.A.M.	<i>Relación con conocimientos adquiridos y consolidación</i>	1 h.
4.3. Ubicación de la vegetación en las unidades del relieve y en relación con la litología de la C.A.M.	<i>Relación con conocimientos adquiridos y consolidación</i>	T.E.
4.4. Aproximación al concepto de «bosque»; definición de criterios para el análisis.	<i>Explicitación de conocimientos previos y desarrollo</i>	1 h.
4.5. Elaboración del concepto de «suelo».	<i>Desarrollo y aplicación</i>	3 h.
4.6. Realización de mapas conceptuales del «bosque» y del «suelo».	<i>Consolidación y evaluación</i>	T.E.
4.7. Realización de experiencias sobre morfología vegetal.	<i>Desarrollo</i>	2 h.
4.8. Definición de criterios para la observación del «árbol».	<i>Contraste y desarrollo</i>	3 h.
4.9. Ensayo de análisis morfológico de un árbol: «el olmo».	<i>Desarrollo, aplicación y consolidación</i>	T.E. + 1 h.
4.10. Revisión de conocimientos adquiridos.	<i>Evaluación</i>	1 h.

T.E.: Tiempo no lectivo

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.1. Diferenciación de la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid

Al enfrentarse el alumnado al estudio de la vegetación del medio natural lo hace empleando la misma táctica que ha utilizado en los elementos anteriores, esto es, procede a la coloración del mapa, en este caso concreto, de la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid (véase *Fig. 4.1*, en *Anexo*). La clave de colores utilizada guarda relación con las claves utilizadas en los mapas de unidades del relieve y de litología, con lo que de nuevo se está favoreciendo el establecimiento de relaciones.

Recursos:

- *Mapa de la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid.*
- *Lápices de colores.*

4.2. Observación y análisis del mapa de la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid

Esta actividad pretende seguir desarrollando en el alumnado las capacidades de observación y análisis, reflexionando sobre la variedad de bosques de la Comunidad de Madrid, extensión y peligro de extinción de los mismos.

La realización de un cuestionario y la proyección de diapositivas sobre bosques de la Comunidad de Madrid contribuirán a la consecución de estos objetivos.

Recursos:

- *Mapas de la Comunidad de Madrid: vegetación y topográfico.*
- *Cuestionario de trabajo.*
- *Colección de diapositivas sobre bosques de la Comunidad de Madrid.*

4.3. Ubicación de la vegetación en las unidades del relieve y en relación con la litología de la Comunidad de Madrid

El principal objetivo de esta actividad es el establecimiento de relaciones entre los nuevos contenidos y los anteriormente desarrollados, con lo que se favorece la revisión y consolidación de los aprendizajes.

De nuevo se hace uso del bloque-diagrama como instrumento adecuado para la comunicación de ideas y el ejercicio de la síntesis.

Para ello, sobre el bloque-diagrama realizado en la actividad 3.2. de la 3.^a Unidad didáctica debe representarse ahora la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid (véase *Fig. 4.2. en Anexo*). Puesto que las unidades del relieve y la litología representadas en dicho bloque ya están coloreadas, se hace necesario que el alumnado elabore en este momento una simbología para representar cada tipo de vegetación. Esta leyenda de símbolos debe realizarse en común por toda la clase; la uniformidad en el lenguaje gráfico va a favorecer la comunicación de ideas posteriores al respecto.

La actividad finaliza con la definición de la cliserie de la Sierra de Guadarrama, claramente reflejada en el bloque-diagrama realizado.

Recursos:

- *Bloque-diagrama de la C.A.M. (unidades del relieve y litología).*
- *Mapa de la vegetación potencial de la Comunidad de Madrid.*

4.4. Aproximación al concepto de «bosque»: definición de criterios para el análisis

Con esta actividad se pretende que el alumnado realice una exploración de los conocimientos que posee sobre «bosque» y que ha ido adquiriendo en distintos ámbitos de aprendizaje (escuela, naturaleza...) y en los diferentes momentos de su vida escolar (cursos anteriores, Unidades didácticas de este mismo curso...); con ellos se irá configurando el concepto y definiéndose los criterios para la observación y posterior análisis de los mismos (véase *Fig. 4.3. en Anexo*).

La reflexión individual sobre el concepto y, posteriormente, una puesta en común de toda la clase será la táctica empleada en esta actividad, siendo válidos para este momento los argumentos expuestos en la actividad 3.7. de la 3.^a Unidad didáctica.

4.5. Elaboración del concepto de «suelo»

Entre los criterios para la observación de un bosque definidos en la actividad anterior se encuentra «el suelo», circunstancia que se aprovecha para abordar en este momento su elaboración.

Para tal fin se ha preparado un documento de trabajo encaminado a definir los elementos formadores del suelo y los factores que condicionan su desarrollo.

La coloración del mapa de suelos de la C.A.M. y de una serie de bloques-diagrama al respecto (véase *Fig. 4.4. en Anexo*), así como la

observación de otros mapas madrileños: litológicos, topográficos, climatológicos (véase Fig. 4.6. en Anexo), vegetación... y la lectura de algunos textos sobre bosques y suelos de la misma, contribuirán al análisis de su proceso de génesis y evolución.

Un cuestionario debidamente secuenciado y una puesta en común de los resultados ayudarán al alumnado en la construcción conceptual.

Recursos:

- *Bloques-diagrama sobre procesos de formación del suelo.*
- *Mapa de suelos de la C.A.M. (adaptado para 3.º de la E.S.O.).*
- *Mapas de la C.A.M. (topográfico, unidades del relieve, litológico, climatológicos, de vegetación...).*
- *Textos sobre bosques y suelos de la Comunidad de Madrid.*
- *Cuestionario de trabajo.*

4.6. Realización de mapas conceptuales sobre el «bosque» y el suelo

Los argumentos especificados en la actividad 3.9. de la 3.ª Unidad didáctica son válidos para esta actividad (véanse Figs. 4.5. y 4.7. en Anexo).

4.7. Realización de experiencias sobre morfología vegetal

Los conocimientos que el alumnado tiene sobre conceptos como **la flor, el fruto y las semillas** suelen ser escasos y, sobre todo, están mal contruidos. Si uno de los objetivos didácticos de esta unidad es analizar morfológicamente los árboles, se hace necesario en este momento de la secuencia abordar su «reconstrucción».

La realización de experiencias de análisis morfológico y gráfico de las partes de una flor y su fruto puede servir para la revisión y construcción de los conceptos y procesos implicados en este campo (estambres, carpelos, corola..., fecundación, formación del fruto y la semilla...).

La presencia de plantas silvestres en los terrenos del Instituto como **Diplotaxis**, por ejemplo, favorecen de forma extraordinaria estas intenciones, debido a las características morfológicas de su flor y a la coincidencia temporal de flores y frutos en diferentes estados de madurez.

La actividad consta, pues, de dos partes: una primera donde el alumnado debe dibujar y nombrar las estructuras florales y el fruto de la

planta, ayudándose para ello de los conocimientos previos al respecto y de la información de los libros de texto, y una segunda parte en la que el alumnado a partir de la observación y la elaboración de hipótesis, fácilmente comprobables, llega al establecimiento de deducciones y, por tanto, a la elaboración de los conceptos implicados (véase *Fig. 4.8. en Anexo*).

Recursos:

- *Flores silvestres: Diplotaxis, Papaver...*
- *Lupa binocular y pinzas.*

4.8. Definición de criterios para la observación del «árbol»

Puesto que el elemento protagonista del bosque es el «árbol», se hace necesario profundizar en su conocimiento. Detenerse en la definición de criterios para el posterior análisis morfológico de los mismos, colabora en ello.

La actividad comienza con el reparto al alumnado de una colección de láminas de árboles donde se reflejan los elementos morfológicos más representativos de los mismos (véase *Fig. 4.9. en Anexo*).

A partir de una observación minuciosa de los dibujos el alumnado va a definir de forma individual dichos criterios. Una puesta en común de toda la clase contribuirá a la definición conjunta de los mismos (véase *Fig. 4.9. en Anexo*).

Recursos:

- *Colección de láminas de árboles de la C.A.M.*

4.9. Ensayo de análisis morfológico de un árbol: «el olmo»

La actividad consiste en analizar morfológicamente un árbol, como ejercicio práctico de aplicación de los conocimientos adquiridos en la actividad anterior y de preparación, al mismo tiempo, de lo que realizarán en una salida por la Comunidad de Madrid. El desarrollo de esta actividad les permitirá ser más autónomos posteriormente en el estudio.

Utilizar el **olmo** como árbol modelo se debe a la presencia del mismo en el patio del Instituto, donde se viene desarrollando esta programación, hecho que facilita la tarea de observación y recogida de datos.

Para comenzar su realización el alumnado debe, en primer lugar, preparar el material necesario para efectuar una recogida de datos

ordenada: fichas, tablas de características..., con los criterios de observación elaborados en la actividad anterior (véase Fig. 4.10. en Anexo) (esta actividad conviene que la efectúen fuera del tiempo lectivo).

A continuación se procede al análisis del árbol (bien a partir de la observación *in situ* o a partir de una lámina de características morfológicas) (véase Fig. 4.10. en Anexo).

Para que el alumnado pueda cumplimentar las tablas o fichas es necesario repartirles una documentación gráfica sobre características morfológicas de las hojas, flores y frutos. De esta manera podrán saber que las hojas del olmo son ovaladas, dentadas, penninervias... y que los frutos son sámaras... (véase Fig. 4.10. en Anexo).

Recursos:

- Láminas de características morfológicas de hojas, flores y frutos.
- Lámina gráfica del olmo.
- Fichas de recogida de datos o tablas de características.

4.10. Revisión de los conocimientos adquiridos

Los argumentos y planteamientos generales de esta actividad son los mismos que los enunciados en la actividad 2.10 (2.ª U.D.) y 3.10 (3.ª U.D.).

Las cuestiones pueden plantearse de la siguiente manera:

- Definiciones de conceptos sobre morfología y fisiología vegetal.
- Análisis morfológico y gráfico de hojas, flores...
- Distribución de masas vegetales en la C.A.M.
- Establecimiento de relaciones entre la vegetación de la C.A.M. y la litología, topografía, suelos, relieve y climatología.

...

U.D.5. El mundo animal de la Comunidad de Madrid

El encuentro del ser humano con el mundo animal en un entorno natural se puede favorecer desde el ámbito del aula, ejercitando la observación y la definición de criterios de clasificación en relación a sus características morfológicas o de otro tipo: huellas, excrementos, puestas, viviendas...

Una vez más, este elemento natural debe entrar en relación con los estudiados en Unidades didácticas anteriores, para seguir construyendo el concepto global de medio natural.

La Comunidad de Madrid, con su variedad de ecosistemas, encierra una riqueza faunística considerable, si bien algunas de las especies se encuentran en peligro de extinción, motivo suficiente para estimular al alumnado hacia el respeto y cuidado de la fauna.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Definir los criterios que diferencian morfológicamente algunas de las clases de Invertebrados (IV) y Vertebrados (V) y conocer y enunciar las características morfológicas básicas, específicas de cada clase.
- Clasificar animales V e IV en la clase zoológica correspondiente, atendiendo a sus rasgos morfológicos más destacados.
- Diseñar fichas para el análisis de la fauna de la C.A.M., especificando: rasgos morfológicos, otras características (huellas, excrementos, pistas...), relieve, vegetación, climatología...
- Analizar morfológicamente y de forma gráfica ejemplares faunísticos de IV y V, atendiendo a los criterios de observación elaborados por el alumnado.
- Conocer y ubicar en la C.A.M. las especies más representativas de los ecosistemas madrileños, resaltando aquéllas en peligro de extinción.
- Desarrollar una actitud de respeto y valoración de los animales a través del conocimiento con criterio de los mismos.

CONTENIDOS

Conceptos

- Rasgos morfológicos diferenciales de las siguientes clases de invertebrados: anélidos, moluscos, crustáceos, arácnidos, miriápodos e insectos; y de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Características morfológicas básicas de las clases de invertebrados y vertebrados, citados anteriormente.
- Otras características de diferenciación en invertebrados (IV) y vertebrados (V) (huellas, excrementos, pistas...).

- Distribución de las especies faunísticas dominantes en los diferentes bosques de la C.A.M., en relación con las unidades del relieve, vegetación y climatología.
- Especies animales de la C.A.M. en peligro de extinción.

▼ **Procedimientos**

- Definición de criterios de observación para la diferenciación morfológica de IV y V.
- Realización de tablas, de características morfológicas, de diferentes clases zoológicas de Invertebrados y Vertebrados.
- Realización de mapas conceptuales sobre «morfología animal».
- Clasificación de Invertebrados y Vertebrados en sus respectivas clases zoológicas.
- Diseño y realización de fichas de animales.
- Análisis morfológico de especies faunísticas de la C.A.M. mediante el grafismo.
- Búsqueda de información, selección e interpretación de datos sobre morfología animal y costumbres en libros especializados: enciclopedias, guías de naturaleza...

▼ **Actitudes**

- Interés por conocer la fauna más representativa de la C.A.M. y sus problemas de supervivencia.
- Adquisición del gusto y el placer por la observación de animales con amplitud de criterios.
- Cuidado y respeto hacia los animales en las actividades realizadas en el aula.
- Reconocimiento de la importancia del orden y rigor a la hora de definir criterios de observación y elaborar fichas y cuadros sobre la fauna.
- Valoración y respeto hacia las intervenciones del resto de compañeros-as, considerando éstas como esenciales para la elaboración de conceptos y procesos zoológicos, y la definición de técnicas de trabajo (cuadros de características de IV y V, diseño de fichas de animales...).

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
5.1. Realización de un mapa faunístico de los entornos naturales más destacados de la C.A.M.	<i>Iniciación y explicitación de conocimientos previos</i>	2 h.
5.2. Análisis del mapa de la fauna de la C.A.M.	<i>Desarrollo</i>	1 h.
5.3. Elaboración de criterios de observación para la diferenciación de clases zoológicas (Invertebrados y Vertebrados).	<i>Explicitación de conocimientos previos y desarrollo</i>	1 h. + T.E.
5.4. Realización de tablas de características morfológicas de diferentes clases de Invertebrados y Vertebrados.	<i>Desarrollo</i>	2 h. + T.E.
5.5. Clasificación de animales.	<i>Aplicación y consolidación</i>	1 h.
5.6. Diseño y realización de fichas faunísticas.	<i>Desarrollo</i>	4 h.
5.7. Ensayo de análisis morfológico animal.	<i>Desarrollo y aplicación</i>	2 h.
5.8. Revisión de los conocimientos adquiridos.	<i>Evaluación</i>	1 h.

T.E.: Tiempo no lectivo

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

5.1. Realización de un mapa faunístico de los entornos naturales más destacados de la Comunidad de Madrid

La realización de este mapa faunístico tiene como objetivos primordiales situar al alumnado frente al nuevo elemento de estudio y, en relación con los trabajos anteriores, favorecer la explicitación de conocimientos previos al respecto y motivar su aprendizaje.

La actividad consiste en ubicar en un mapa-póster, mudo, de la C.A.M. (escala 1/200.000) los animales más representativos de los entornos naturales más destacados de la misma (véase *Fig. 5.1.* en *Anexo*), utilizando para ello, a modo de pegatinas, dibujos recortados de láminas (véase *Fig. 5.2.* en *Anexo*).

Debido al pequeño espacio que ocupan algunos de los entornos vegetales de la C.A.M. (hayedos, piornales serranos...), se hace necesario situar fuera del mapa la fauna que los representa.

Las especies en peligro de extinción deben remarcarse en el mapa mediante algún tipo de grafismo.

La repartición de la tarea en grupos de trabajo y en función de los distintos entornos vegetales facilita su realización, construyéndose con todas las aportaciones un mapa-póster faunístico para toda la clase.

Recursos:

- *Mapa-póster mudo de la C.A.M. (1/200.000).*
- *Colección de láminas de los ecosistemas madrileños.*
- *Documentación sobre las láminas.*
- *Lápices de colores, tijeras y pegamento.*

5.2. Análisis del mapa de la fauna de la Comunidad de Madrid

Con esta actividad se pretende que el alumnado, además de seguir desarrollando las capacidades de observación y análisis, conozca y tome conciencia de la diversidad zoológica de su comunidad, la multiubicación de determinadas especies animales y los peligros de extinción que amenazan a otras.

La realización individual de un cuestionario sobre dicho mapa guiará el análisis.

Recursos:

- *Mapa-póster de la Comunidad de Madrid realizado en la actividad anterior.*

5.3. Elaboración de criterios de observación para la diferenciación de clases zoológicas (IV y V)

Al igual que en las Unidades didácticas anteriores, para que el alumnado aprenda a valorar y a comunicarse, en este caso con el mundo animal, se hace necesario que profundice en el conocimiento de sus formas y estructuras, es decir, en aquellos rasgos morfológicos que hacen que un animal pertenezca a una determinada clase zoológica y no a otra.

Para ello, y como en otras ocasiones, el primer paso a dar es la definición de criterios que permitan la diferenciación de las clases zoológicas: partes del cuerpo, cabeza diferenciada o no del resto del cuerpo (órganos de los sentidos), órganos locomotores...

Esta definición surge de la observación minuciosa e individual de una lámina donde están representados animales de diferentes clases

zoológicas de IV y V (caracol, lombriz de tierra, ciempiés, gamba, cigüeña, trucha, conejo,...) (véase *Fig. 5.3. en Anexo*).

Una puesta en común de toda la clase contribuirá a fijar los mismos criterios para todos.

Recursos:

- *Lámina de animales IV y V.*

5.4. Realización de tablas de características morfológicas de diferentes clases de invertebrados y vertebrados

Una vez establecidos en la actividad anterior, los criterios más generales que diferencian a las clases zoológicas, el alumnado debe proceder a especificar las características morfológicas de cada una de ellas en función de los mismos.

Pongamos un ejemplo: si el criterio de diferenciación es «partes en que se divide el cuerpo de un animal», para la clase Crustáceos la especificación será «cefalotórax y abdomen», y para la clase Insectos, «cabeza, tórax y abdomen».

Una tabla de características servirá para registrar todos estos datos de forma ordenada (véase *Fig. 5.3. en Anexo*).

Esta actividad requiere para su desarrollo la consulta, selección e interpretación de fuentes de información bibliográfica, que bien pueden ser libros de texto, enciclopedias o documentos preparados por el profesorado para tal fin.

Recursos:

- *Libros de texto.*
- *Enciclopedias.*
- *Documentos preparados por el profesor.*

5.5. Clasificación de animales

La clasificación de animales precisa de la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos, hecho que posibilita la revisión y la consolidación de los aprendizajes.

El alumnado interviene en esta actividad observando y reconociendo en cada animal sus rasgos morfológicos más destacados y ubicándolo posteriormente en la categoría taxonómica que le corresponda (clase u orden en función de la complejidad de la clasificación).

Para la realización de esta tarea el alumnado puede necesitar utilizar, además de sus tablas de características, otro tipo de documento algo más amplio. Las claves dicotómicas de A. Navarro suelen cubrir esta necesidad.

Si la clasificación se hiciera con animales vivos *in situ* habría que preparar convenientemente al alumnado al respecto, dándole instrucciones sobre la manera de tratarlos al capturarlos, durante la observación y en el momento de ponerles en libertad. Aun así pienso que es mejor recurrir a buenas colecciones de diapositivas o de dibujos esquemáticos.

Recursos:

- Colección de IV y V: diapositivas, láminas, animales vivos o muertos.
- Claves dicotómicas de Navarro (1985).

5.6. Diseño y realización de fichas faunísticas

Un último ejercicio para aproximarnos a la identificación de las especies animales de la C.A.M. es el del diseño y realización de una ficha que posibilite al máximo la recogida múltiple de datos sobre sus características morfológicas, de entorno, de hábitos de vida...

Este tipo de actividad, además de favorecer el establecimiento de relaciones con conocimientos adquiridos en diferentes momentos, potencia la capacidad de observación, la creatividad y, algo muy importante, desarrolla la capacidad de planificación, concediéndole al orden y al rigor en la definición, tanto de los espacios como de los contenidos, la importancia que realmente tienen.

La actividad consiste en la elaboración de una carpeta-fichero que permitirá la recogida de datos sobre las especies de distintas clases animales para su posterior identificación. Dicha carpeta constará de los siguientes elementos:

- Una portada de la clase de Invertebrados o Vertebrados que corresponda.
- Una contraportada donde aparecerán reflejados gráficamente los diferentes rasgos morfológicos que contribuyen a la identificación de los géneros e incluso de las especies animales.
- Un conjunto de fichas de recogida de información sobre diferentes tipos de datos: características morfológicas, del entorno...

La realización de la actividad se lleva a cabo en diferentes momentos. En primer lugar, se define entre toda la clase el tipo de datos que van a configurar las fichas de los animales (véase Fig. 5.4. en Anexo), invitándoles a ordenarlos en el espacio de un DIN A4.

A partir de ese momento la tarea se repartirá por grupos, trabajando cada uno sobre una clase de Invertebrados o Vertebrados (considero que el trabajo debería concentrarse en las cinco clases de Vertebrados y en la clase Insectos, por ser éstas las más dominantes a primera vista en los ecosistemas).

El momento de mayor dificultad de toda la actividad es el de la definición de aquellos rasgos morfológicos que van a contribuir a la identificación de los animales y que constan como elementos para observar en las fichas de recogida de datos (véase *Fig. 5.6. en Anexo*). Para esto es necesario que el alumnado se documente bibliográficamente, recomendándose el uso de las guías de campo como recurso apropiado.

Por último, y tomando como base los criterios de observación definidos en las fichas, se construirá una lámina donde aparecerán múltiples dibujos sobre los rasgos morfológicos definidos que ayudarán al alumnado a rellenar la ficha (véase *Fig. 5.5. en Anexo*).

Pongamos un ejemplo: si las aves se identifican por la forma de sus picos, patas, alas..., en la ficha aparecerán reflejados estos rasgos morfológicos como elementos de observación, y en la contraportada, diferentes dibujos que muestren los diferentes tipos de picos, patas, alas...

Recursos:

- *Enciclopedias, fichas de animales...*

5.7. Análisis de la fauna de los entornos naturales de la Comunidad de Madrid

El objetivo de esta actividad, al igual que el de la actividad 4.9., consiste en aplicar los instrumentos diseñados en la actividad anterior para el análisis de animales y su posterior clasificación, comprobando así su validez a la vez que los alumnos y alumnas se familiarizan con ellos antes de la salida a la naturaleza.

Cabe resaltar la enorme dificultad con que se encuentra el alumnado al tener que expresar los rasgos morfológicos animales de una forma gráfica. Tengamos en cuenta que no se le pide que calque un dibujo, sino, por el contrario, que dibuje con criterio, lo cual exige que el alumnado conozca los rasgos que quiere mostrar de cada animal y elija el dibujo que mejor los represente, haciéndose necesario la realización de dibujos parciales sobre un mismo ejemplar para profundizar en el ejercicio de análisis.

Esta actividad puede realizarse tanto individualmente como en grupo, en función de los recursos disponibles.

Recursos:

- *Fichas de análisis.*
- *Colección de IV y V: diapositivas, láminas, animales vivos o muertos.*

- *Documentación bibliográfica: Guías de naturaleza.*
- *Lápices de colores*

5.8. Revisión de los conocimientos adquiridos

Los argumentos y planteamientos generales de esta actividad son los mismos que los enunciados en la actividad 2.10. (2.ª U.D.) y 3.10. (3.ª U.D.).

El ejercicio puede constar de las siguientes pruebas:

- Análisis morfológico de animales vertebrados e invertebrados y clasificación de los mismos en la clase u orden que les corresponda (a partir de fotos o diapositivas de animales).

Para ello se requiere la realización de:

- Tabla de características morfológicas de cada animal, con la definición de los criterios que identifican a la clase u orden a que pertenecen.
- *Dibujo esquemático de los animales con especificación de los rasgos morfológicos más sobresalientes.*
- Enumeración del contenido de una ficha faunística.
- Ubicación de determinadas especies animales en el entorno natural madrileño que le corresponda (en relación con las unidades del relieve y bosques de la C.A.M.).
- Enumeración de especies animales madrileñas en peligro de extinción.

U.D.6. Recorrido de estudio por el medio natural de la Comunidad de Madrid

Al finalizar el estudio parcial de cada uno de los elementos conformadores del medio natural, se hace necesario realizar un último ejercicio de aplicación, relación y síntesis que contribuya a la consolidación de los aprendizajes efectuados a lo largo de esta programación y especialmente la de aquellos encaminados a proporcionar una visión holística del medio natural, y nada mejor para ello que realizar un recorrido de estudio por los entornos naturales que posee la comunidad.

Muchos son los rincones interesantes que posee la C.A.M. para su conocimiento (zonas serranas al Noroeste, cuevas y páramos al Sureste...), como variadas son también tanto las modalidades de realización del recorrido (excursión de un día, acampada de varios días, una semana en un aula de la naturaleza...) como las circunstancias que cada año acompañan al profesorado en su labor docente (número de cursos iguales, número de alumnos por clase...). Por todo ello, pienso que lo más adecuado es exponer de forma general la realización de esta Unidad didáctica, concretando, no obstante, el tipo de contenidos y la metodología que son comunes para cualquiera de las opciones.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Utilizar en la salida materiales elaborados a lo largo del curso.
- Analizar con criterio en un entorno natural los distintos elementos conformadores del mismo: relieve, materiales rocosos, bosques, árboles, animales...
- Identificar en el recorrido por la C.A.M.: el relieve, las rocas, los árboles...
- Aplicar en un entorno natural concreto de la C.A.M. los conocimientos relativos a conceptos, procedimientos y actitudes adquiridos a lo largo de esta programación.
- Desarrollar una actitud de respeto y valoración del entorno natural.
- Mostrar rigor a la hora de realizar un informe sobre un recorrido de estudio por un medio natural.
- Expresar en un póster gráfico la síntesis sobre el estudio de un entorno natural.

CONTENIDOS

❑ *Conceptos*

- El medio natural como concepto globalizador.
- Aplicación y revisión de los conceptos construidos a lo largo de la programación.

❑ *Procedimientos*

- Preparación de materiales para realizar una salida a la naturaleza: fichas de recogida de datos, tablas de características, recopilación de mapas, láminas...

- Realización de mapas sobre el recorrido.
- Realización de dibujos esquemáticos *in situ* como instrumento de recogida ordenada de datos.
- Realización de tablas de características *in situ* sobre bosques, árboles, rocas y animales.
- Realización de un bloque-diagrama del recorrido: del relieve, los materiales rocosos y la vegetación.
- Definición de criterios sobre maqueta y contenidos de un póster sintético sobre un entorno natural.

▼ **Actitudes**

- Adquisición del gusto y el placer por la observación del medio natural con amplitud de criterios.
- Cuidado y respeto hacia el entorno natural en las actividades de campo.
- Valoración y respeto hacia las intervenciones del resto de compañeros y compañeras, considerando éstas como esenciales para la definición de técnicas de trabajo (realización de un informe, póster...).
- Valoración del trabajo de equipo como una fórmula de enriquecimiento, tanto individual como grupal, a la hora de realizar salidas a la naturaleza.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIPOLOGÍA	TIEMPO
6.1. Preparación de una salida a la naturaleza: elaboración de materiales.	<i>Relación con conocimientos adquiridos</i>	T.E.
6.2. Recorrido de estudio por la C.A.M.	<i>Relación con conocimientos adquiridos, desarrollo, aplicación y consolidación</i>	Variable
6.3. Realización de un informe de síntesis sobre el recorrido de estudio por la C.A.M.	<i>Relación con conocimientos previos, contraste, desarrollo, consolidación y evaluación</i>	4 h.

T.E.: Tiempo no lectivo

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

6.1. Preparación de una salida a la naturaleza. Elaboración de materiales

Para realizar una salida al campo es necesario llevar bien preparado aquel material que una vez allí va a resultar de gran utilidad, bien como elemento de consulta o bien para registrar datos de forma ordenada. A continuación se hace una descripción de todos éstos.

- A. *Material elaborado o utilizado por el alumnado en las unidades anteriores:*
- Mapas de la C.A.M.: topográfico, hidrográfico, unidades del relieve, litología, vegetación, suelos y climatología.
 - Láminas de características morfológicas: hojas, flores, frutos.
 - Láminas de entornos naturales de la C.A.M. (encinar, melojar, pinar de montaña,...).
 - Bloque-diagrama de la C.A.M. (con unidades del relieve, litología y vegetación representadas).
- B. *Material elaborado por el alumnado para la salida:*
- Tablas de características sobre:
 - **Rocas**, realizada con los criterios de observación definidos en la actividad 3.7. de la 3.^a Unidad didáctica.
 - **El bosque**, realizada con los criterios de observación definidos en la actividad 4.4. de la 4.^a Unidad didáctica.
 - **El árbol**, realizadas con los criterios de observación definidos en la actividad 4.7. de la 4.^a Unidad didáctica.
 - **Clases de IV y V**, realizadas con los criterios de observación definidos en la actividad 5.3. de la 5.^a Unidad didáctica.
 - Fichas de análisis morfológico de:
 - **Animales**, realizadas en la actividad 5.7. de la 5.^a Unidad didáctica.
- C. *Material elaborado por el profesorado para la salida:*
- Mapas del recorrido de estudio.
 - Guión de trabajo.
- D. *Materiales varios:*
- Prismáticos, cámara de fotos, altímetros, brújulas, bolsas de plástico, botiquín...

6.2. Recorrido de estudio por la Comunidad de Madrid

Al enfrentarse a esta actividad hay que tener presente que para el alumnado éste es el momento en el que va a poder satisfacer todas las curiosidades surgidas a lo largo del curso, en el que va a hacer funcionales los conocimientos adquiridos por aplicación de los mismos a una realidad concreta y, sobre todo, es el momento de comunicarse con la naturaleza a través de una observación intencionada y con amplitud de criterios. De esta interacción surgirá, pues, la revisión y la consolidación de los aprendizajes.

El trabajo de campo conviene plantearlo como una tarea de equipo, en el que el reparto de actividades sea lo más equitativo posible.

La metodología es la utilizada en el resto de las actividades de la programación. De manera que el profesorado en el campo debe motivar al alumnado para que observe con rigor, recoja datos de forma ordenada y, tras el análisis y relación de los mismos, llegue a la identificación de los elementos naturales y a la comprensión de los procesos o fenómenos naturales. Los materiales elaborados por el alumnado a lo largo del curso adquirirán en este momento el protagonismo que se merecen (tablas de características, fichas de animales...).

El profesorado puede favorecer la consecución de los objetivos de esta actividad con la realización de un mapa sobre el recorrido, donde el alumnado pueda ir situando las observaciones pertinentes, y con un guión de trabajo hecho a base de preguntas que inviten a la observación y reflexión, o que lleven implícito el desarrollo de pequeñas investigaciones *in situ*. Pongamos algún ejemplo del tipo de cuestiones al que me estoy refiriendo:

(Supongamos que estamos en un pinar de montaña.)

- Observa las ramas depositadas al pie de los pinos. ¿Crees que las ha podado el ser humano o el propio pino? Razona la respuesta.
- El roble melojo tiene en su sotobosque al helecho. ¿Por qué hay helechos en el sotobosque del pinar?
- Localiza, en el recorrido por el pinar, señales de meteorización de las rocas por seres vivos. Dibújalas y explica el proceso.
- Localiza, en el recorrido por el pinar, distintas fases de la formación de un suelo a partir de la roca madre. Haz dibujos esquemáticos que expliquen los procesos.
- ¿Podrías establecer alguna generalización acerca de la situación de los líquenes en los troncos de los pinos de montaña? Elabora hipótesis que justifiquen tu observación.

...

Es preciso resaltar que en este tipo de actividad se potencia la figura del profesorado, «asesor y compañero de investigación» del alumnado, frente a la de «cicerone o guía de campo».

Recursos:

- *Todos ellos especificados en el desarrollo de la actividad anterior.*

6.3. Realización de un informe sintético sobre el recorrido de estudio por la Comunidad de Madrid

Una vez finalizada la salida y de nuevo en el aula, el alumnado debe reflexionar sobre lo que ha vivido y observado, recopilar todos los datos recogidos durante la misma, ordenarlos y posteriormente elaborarlos adecuadamente. Es el momento, pues, de reestructurar las frases, prendidas con alfileres, realizadas desde el autocar o a pie, de mejorar los dibujos, buscando el rasgo expresivo adecuado que dé fuerza y sentido al contenido, de repasar las fichas y tablas de características realizadas *in situ* y de consultar bibliografía para completar las observaciones o en pos de confirmar hipótesis elaboradas sobre el terreno...

Con todo este trabajo realizamos, por último, un informe global sobre el recorrido de tipo gráfico (póster), pretendiendo con ello recuperar el esquema básico con el que iniciamos la programación, incorporando y concretando en él las relaciones que se han ido aprendiendo en el desarrollo de las unidades anteriores.

De nuevo, resulta conveniente que toda la clase participe de forma conjunta y coordinada en la realización de este póster.

La actividad comienza con la definición, conjunta por parte de todos, de los contenidos que deben conformar el póster (véase *Fig. 6.1. en Anexo*), así como los recursos gráficos con que van a ser expresados (véase *Fig. 6.2. en Anexo*).

A continuación se llevará a cabo el reparto de tareas a los diferentes grupos (de dos o tres personas) y la realización de las mismas (véanse *Figs. 6.4. a 6.14. en Anexo*).

Resulta conveniente, en este caso, que uno de los grupos se dedique a la planificación del espacio en el póster (véase *Fig. 6.3. en Anexo*), maquetación, tratamiento de la letra..., coordinando además el trabajo del resto de los equipos y concluyendo el póster.

Recursos:

- *Información recogida por el alumnado en el recorrido: tablas de características, dibujos, fotografías, etc.*
- *Fuentes de información al respecto: libros de texto, enciclopedias, libros sobre la C.A.M., materiales elaborados por el alumnado durante el curso...*
- *Cartulinas, rotuladores de colores, tijeras, pegamento...*

Bibliografía

Bibliografía sobre la Comunidad de Madrid

- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE DE LA C.A.M. (1989): *Ecosistemas Madrileños (láminas)*. Madrid: Agencia de Medio Ambiente.
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE DE LA C.A.M. (1989): *Ecosistemas Madrileños*. Madrid: Agencia de Medio Ambiente.
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE DE LA C.A.M. (1991): *Madrid y su Medio Ambiente*. Madrid: Agencia de Medio Ambiente.
- BERMÚDEZ, M. L. Y OTROS (1986): *El río Manzanares*. Madrid: Consejería de Educación y Juventud de la C.A.M.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M. (1989): *Mapa topográfico de la Comunidad de Madrid, Escala 1:200.000*. Madrid: Consejería de Educación de la C.A.M.
- CUBILLO GONZÁLEZ, F. (1986): *Campaña educativa sobre el agua: El agua en Madrid*. Madrid: M.O.P.U.-C.A.M.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1986): *Gramíneas Pratenses de Madrid*. Madrid: Consejería de Agricultura y Ganadería de la C.A.M.
- IZCO, J. (1984): *Madrid Verde*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-C.A.M.
- DE PRADO Y VALLE, C. (1988): *Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España-C.A.M.

- EQUIPO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO ECOLÓGICO DEL JARAMA (1992): *Guía didáctica de la cuenca inferior del Jarama*. Madrid: Amigos de la Tierra de Madrid.
- LÓPEZ LILLO, A. (1985): *Árboles de Madrid*. Madrid: Consejería de Agricultura y Ganadería de la C.A.M.
- LÓPEZ LILLO, A. (1992): *La Naturaleza en Madrid*. Madrid: INCAFO.
- NAVARRO, A. (1985): *Clasificación de los animales, vegetales y minerales*. Madrid: Navarro.
- REINEIRO, J. Y OTROS (1987): *La Naturaleza de Madrid*. Madrid: Consejería de Agricultura y Ganadería de la C.A.M.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1982): *Mapa de las Series de Vegetación de Madrid*. Madrid: Servicio forestal, del medio ambiente y contra incendios de la Diputación de Madrid.
- TORREMOCHA, M. A. (1987): *Guía Pedagógica sobre la Comunidad de Madrid*. Madrid: Consejería de Educación y Juventud de la C.A.M.
- UBANELL, A. G. (1986): *Mapa Litológico de Madrid. Escala 1:200.000*. Madrid: Consejería de Agricultura y Ganadería de la C.A.M.

Bibliografía sobre temas de educación

- APARICIO, J. J. (1992): «La psicología del aprendizaje y los modelos de diseño de enseñanza: La teoría de la elaboración». *Tarbiya*, 1/2.
- CODONI, M. Y OTROS (1987): *Metodología activa*. Madrid: Acción educativa.
- ELLIOT, J. (1990): *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- ESCUDERO MUÑOZ, J. M. (1981): *Modelos didácticos*. Barcelona: Oikos-Tau.
- GIL, D. Y OTROS (1991): *La Enseñanza de las Ciencias en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona: ICE de la Universidad de Barcelona-Horsori.
- GIMENO SACRISTÁN, J. y PÉREZ GÓMEZ, A. (1989): *La enseñanza, su teoría y su práctica*. Madrid: Akal Universitaria.
- HUETO, A. y CAAMAÑO, A. (1992): *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- KEMMIS, S. y MC TAGGART, R. (1988): *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.

- M.E.C. (1992): *Secundaria Obligatoria: Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- NOVAK, J. D. y GOWIN, D. B. (1988): *Aprender a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- PORLAN, R.; GARCÍA, J. E. y CAÑAL, P. (1988): *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Diada Editoras.
- SHAYER, M. y ADEY, P. (1984): *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea.
- STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.
- V.V.A.A. (1993): *Propuestas de Secuencia: Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.-Escuela Española.

Anexo

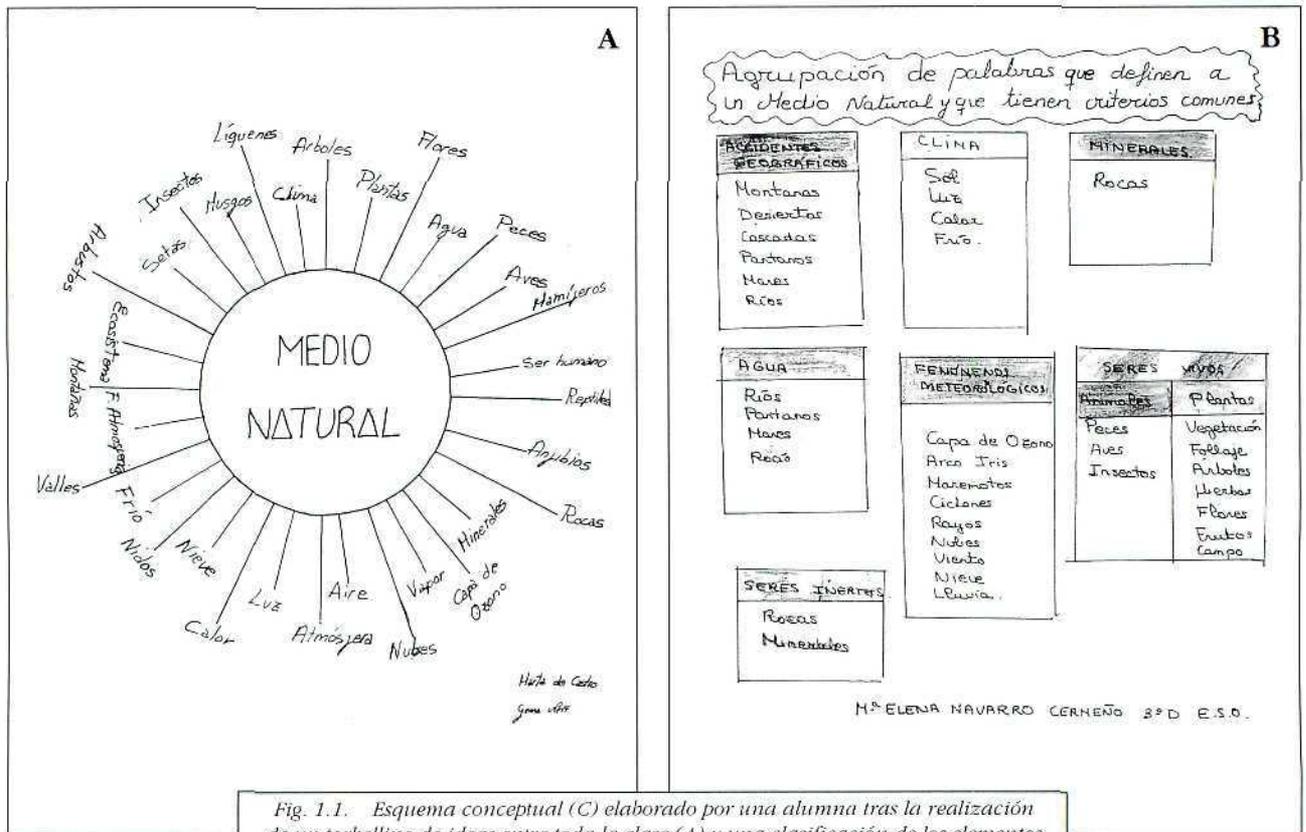
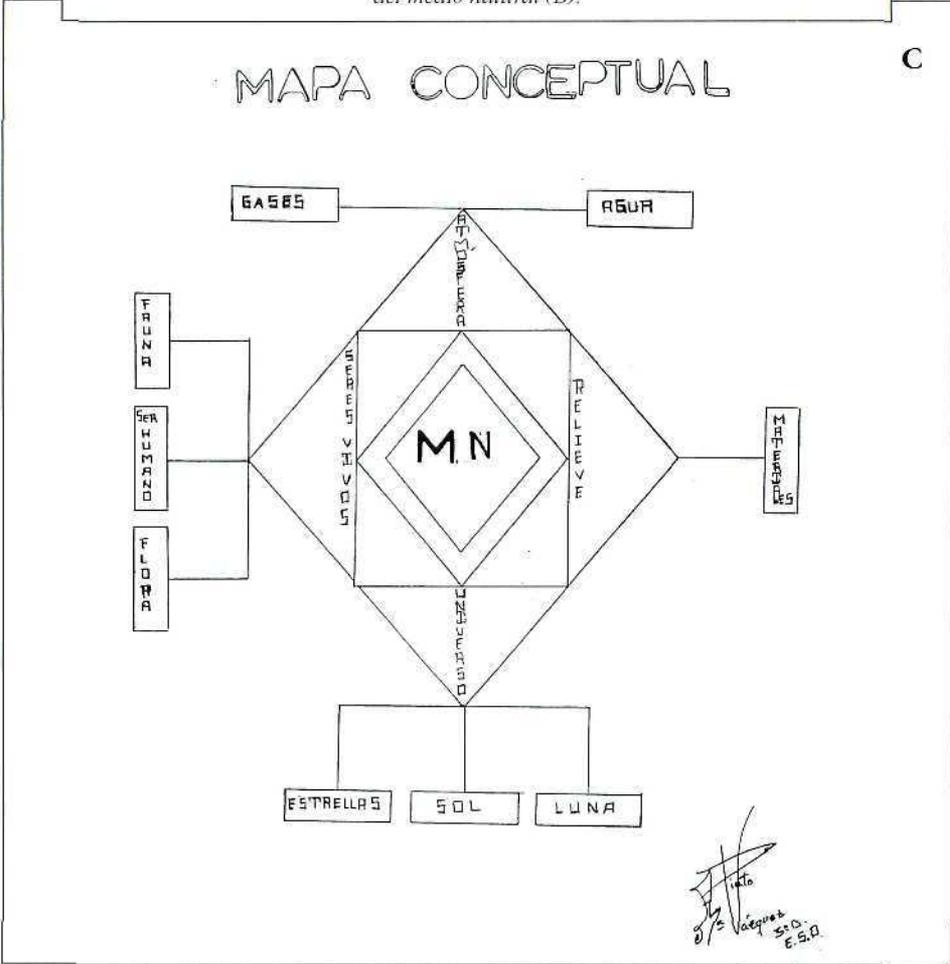
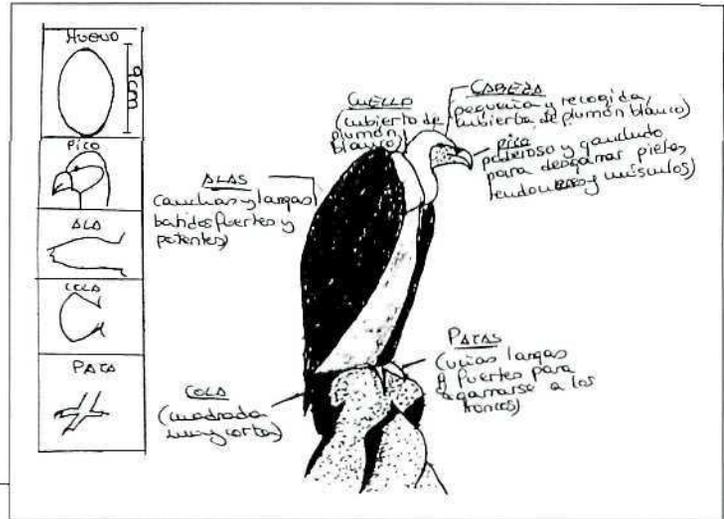
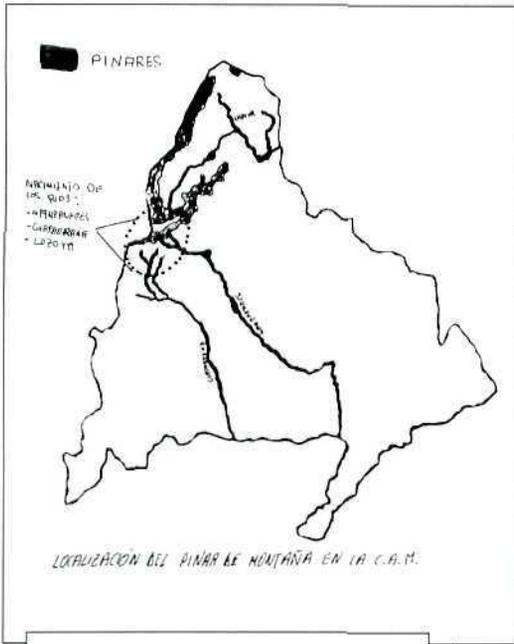


Fig. 1.1. Esquema conceptual (C) elaborado por una alumna tras la realización de un torbellino de ideas entre toda la clase (A) y una clasificación de los elementos del medio natural (B).





PINAR	BOSQUE
BIENDEBES MONTAÑEZAS	SITUACIÓN
MÁS DE 1800m	TOPOGRAFÍA
700 a 800 l/año	PRECIPITACIONES
Verano: 17 a 18°, Invierno: 3 a 4°	TEMPERATURAS
NEÍSES, ESQUIZOS GRANÍTICOS	LITOLOGÍA
COMBUSTIBLE MADERA, CARBÓN Y LITOSOL	SUELO

TABLA DE CARACTERÍSTICAS DEL PINAR DE MONTAÑA.

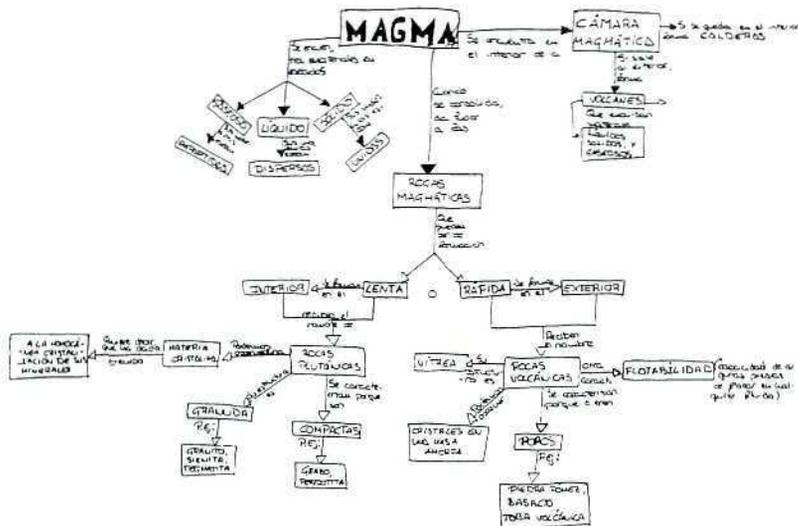
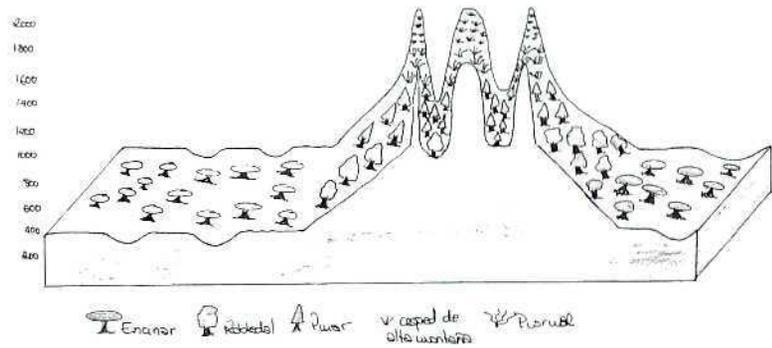
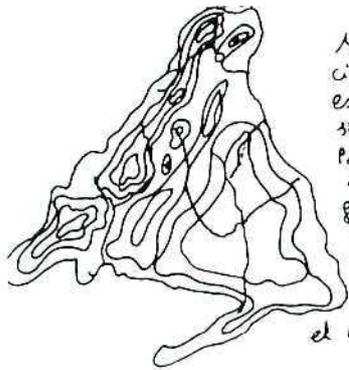
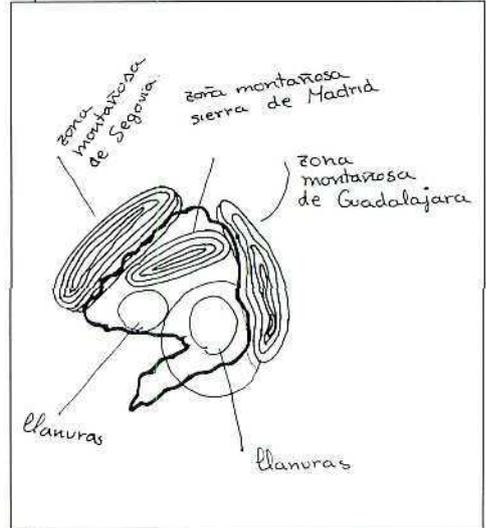


Fig. 1.2. Materiales elaborados en cursos anteriores que orientan al alumnado sobre el tipo de tareas que van a desarrollar durante el curso.



Madrid tiene dos partes de gran
 ciudades topográficas. Por el oeste
 es montañosa por gran parte del
 sistema central.
 Por el Este es el terreno es a poca
 nivel de altura, porque también
 forma parte de la meseta Sur.
 Todos sus ríos van a parar al
 atlántico, ya que la península
 está más bien inclinada hacia
 el oeste.

En este mapa topográfico, las líneas curvas más grandes son aquellas
 que representan una poca pronunciación del terreno, y las más pequeñas
 representan las partes más altas de la comunidad.



HE DIBUADO MAS CURVAS DE
 NIVEL PORQUE ES LA ZONA
 DE LA COMUNIDAD DONDE MAS
 ALTURA TIENE LA SIERRA



ZONA DE LA SIERRA
 MADRILEÑA CON MENOR
 NUMERO DE CURVAS
 DE NIVEL PORQUE
 HAY MENOS ALTURA.

LA ZONA DE LAS CUEN-
 CAS DE LOS RIOS SERA
 MAS ALTA QUE EL NIVEL
 DE LOS RIOS

Fig. 2.1. Mapas topográficos de la C.A.M. realizados a partir de los
 conocimientos previos del alumnado sobre relieve de la C.A.M.
 y representación topográfica

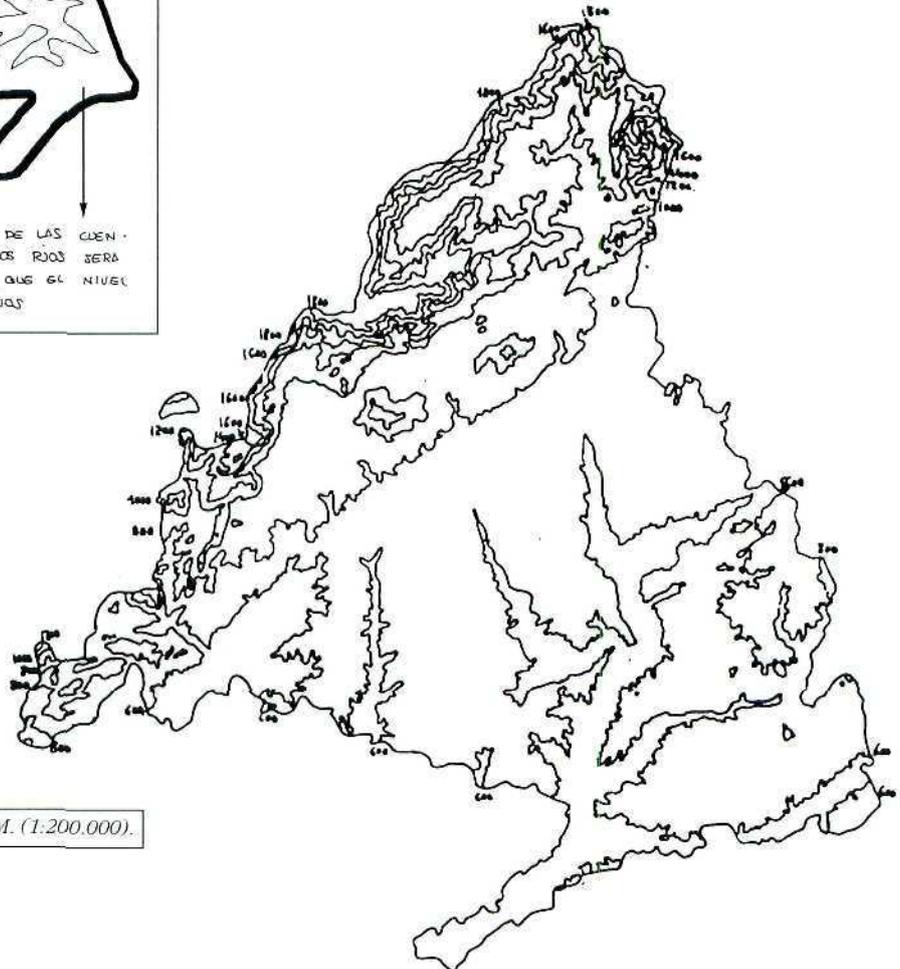


Fig. 2.2. Mapa topográfico de la C.A.M. (1:200.000).

Fig. 2.3. Mapas de unidades del relieve realizados a partir de los conocimientos adquiridos sobre topografía e hidrografía de la C.A.M. en las actividades 2.4. y 2.5.

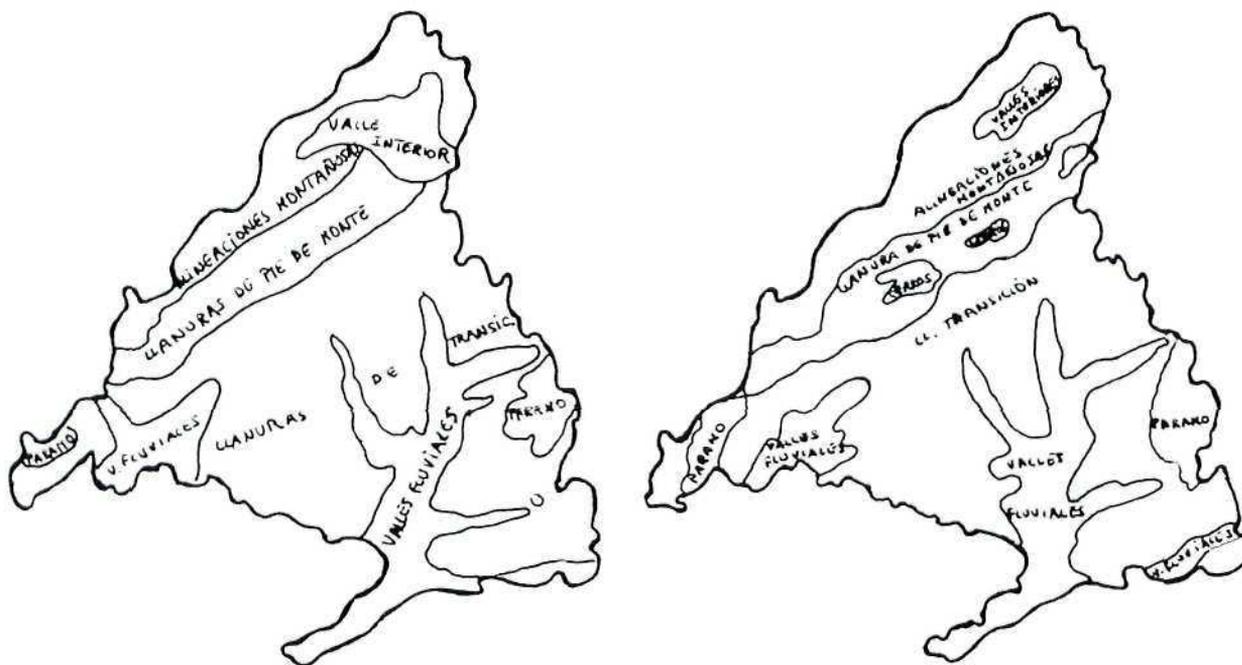
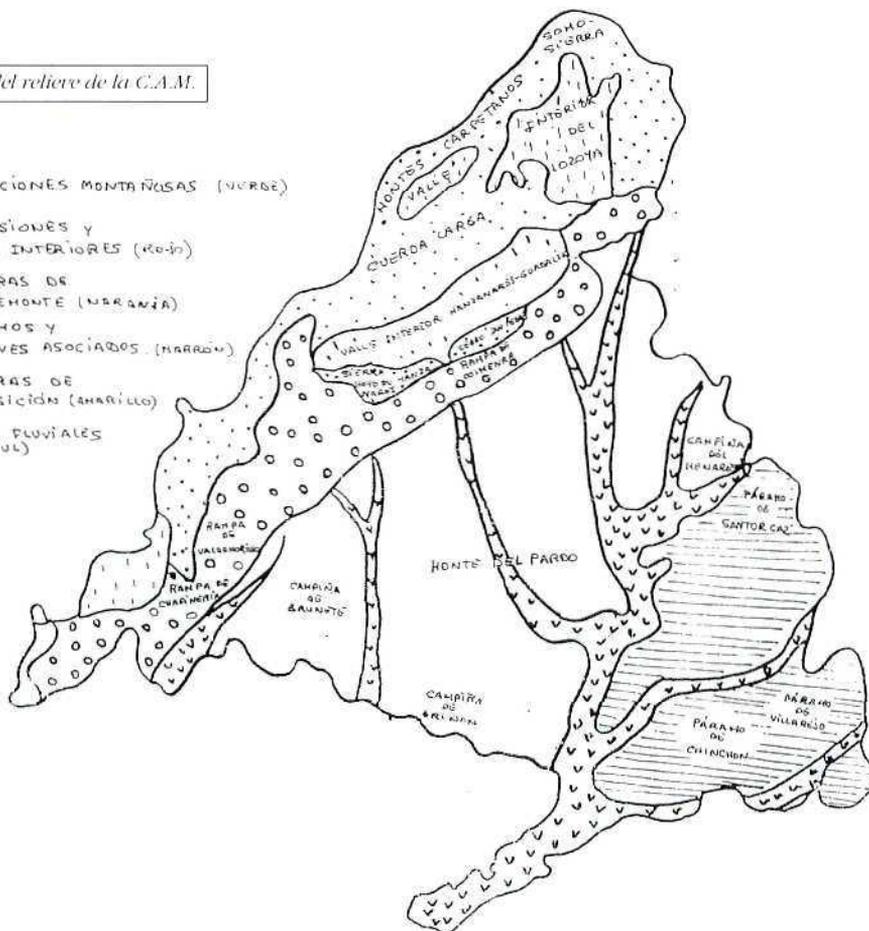


Fig. 2.4. Mapa de unidades del relieve de la C.A.M.

-  - ALINEACIONES MONTAÑOSAS (VERDE)
-  - DEPRESIONES Y VALLES INTERIORES (ROJO)
-  - LLANURAS DE PIEDEMONTE (AZUL)
-  - PÁRAMOS Y RELIEVES ASOCIADOS (NARANJA)
-  - LLANURAS DE TRANSICIÓN (AMARILLO)
-  - VALLES FLUVIALES (AZUL)



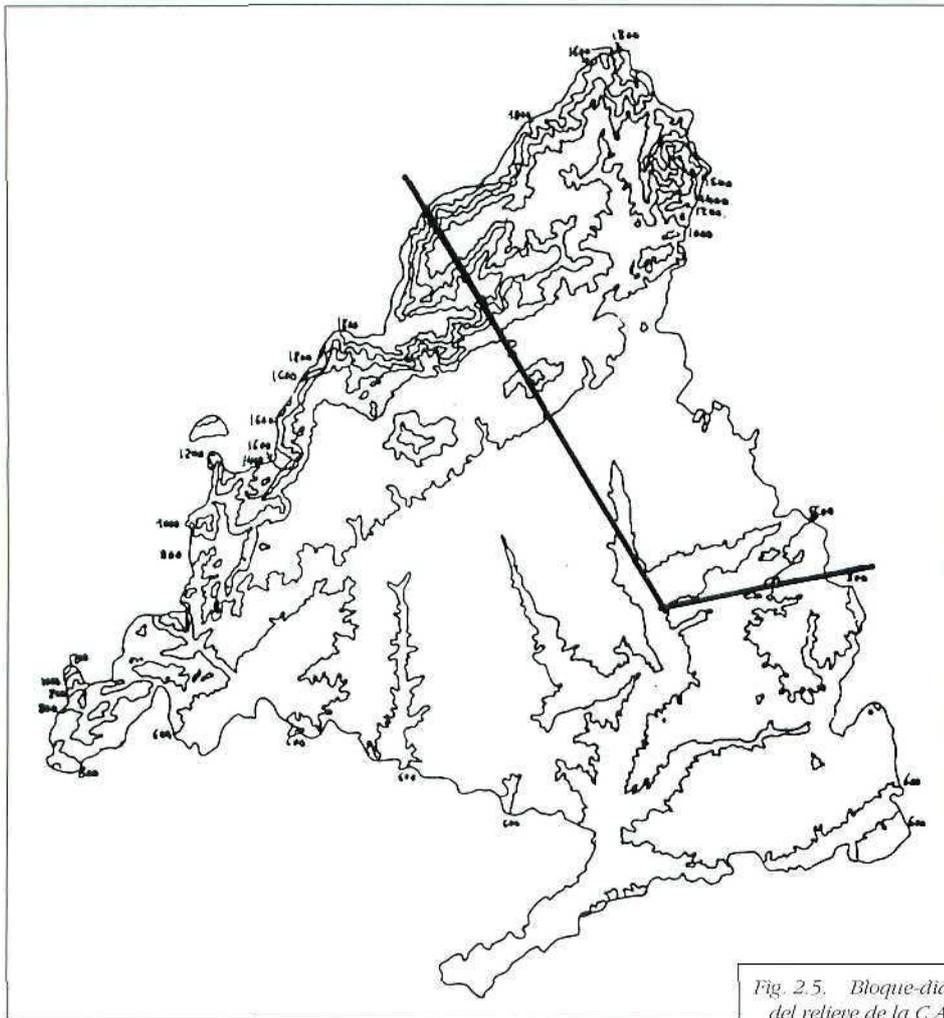
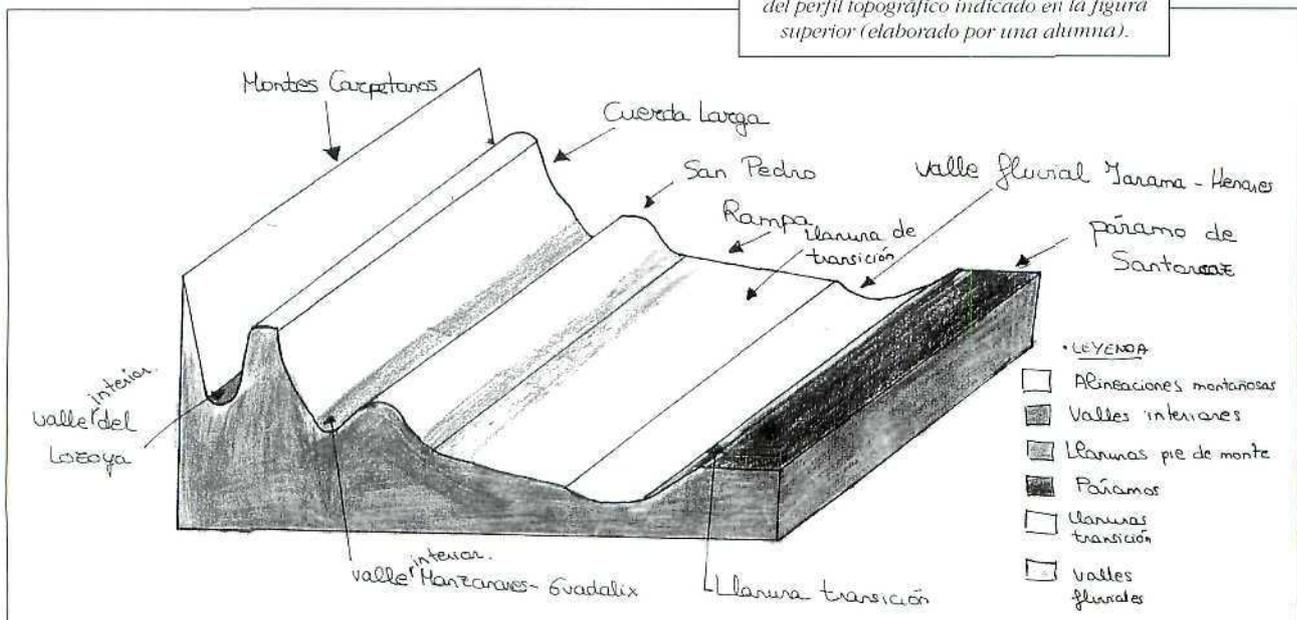


Fig. 2.5. Bloque-diagrama de las unidades del relieve de la C.A.M. realizado a partir del perfil topográfico indicado en la figura superior (elaborado por una alumna).



BLOQUE DIAGRAMA DE LA C.A.M.
(De unidades del relieve obtenido a partir de un perfil topográfico).

ELENA NAVARRO

Fig. 3.1 Mapa litológico de la C.A.M.

- 1. ALUVIONES CALIZOS (RAYAS AZULES)
- 2. RAÑAS (VERDES)
- 3. ALUVIONES QUILLOSOS (CRUCES AZULES)
- 4. MARGAS TUSIPIRNAS CONTINENT. (CRUCES NARANJAS)
- 5. TUSOS Y MARGAS TUSIPIRNAS (NARANJÓN)
- 6. CALIZAS DE LOS PÁRAMOS (RAYAS NARANJAS)
- 7. ARCOSAS (AMARILLO)
- 8. CALIZAS MARINAS (UNJAS NARANJAS)
- 9. PIZARRAS (RAYAS NARANJAS)
- 10. MICACITAS (PUNTO NARANJA)
- 11. NEISOS, USQUISOS (NARANJA)
- 12. GRANITOS (RAYAS ROJAS)

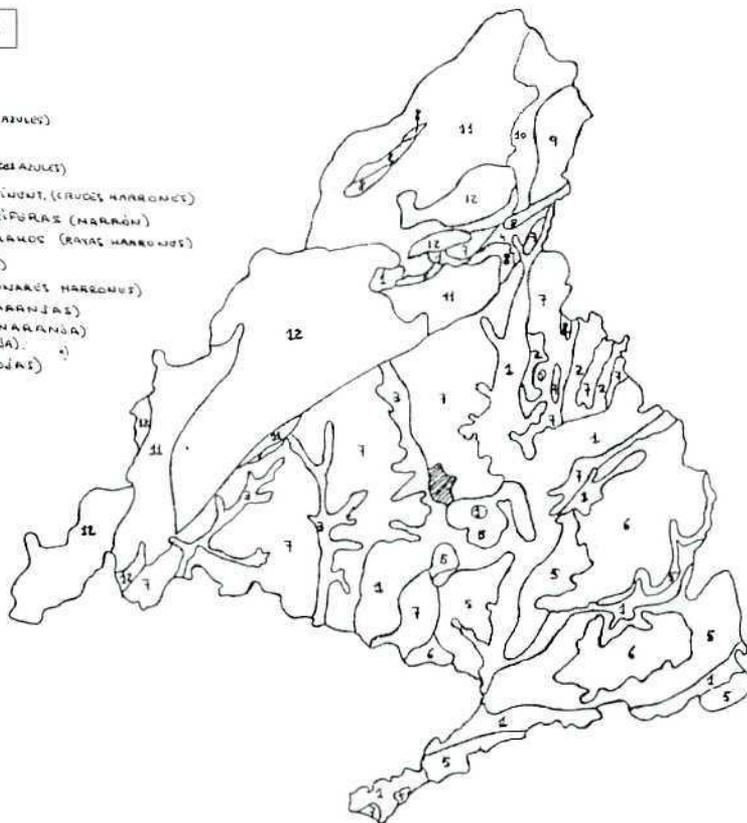
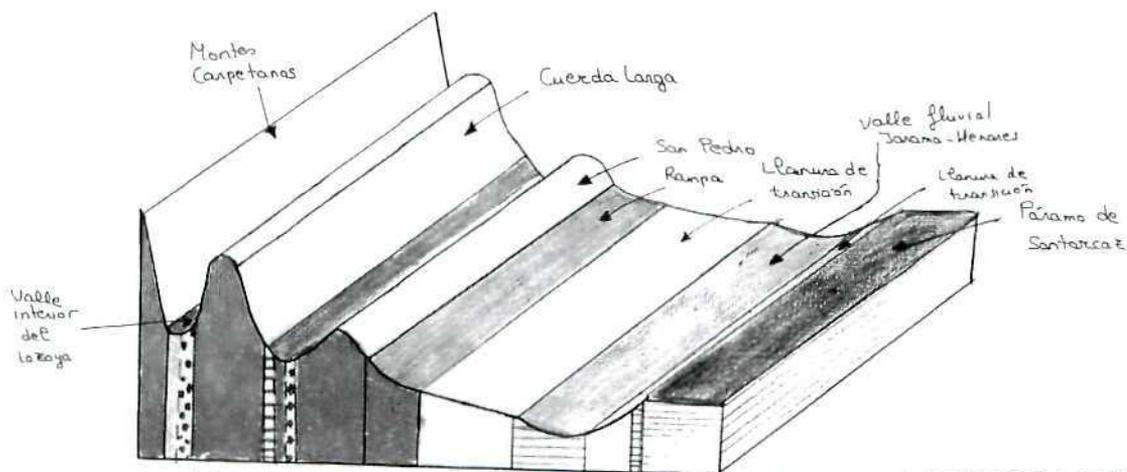


Fig. 3.2 Bloque diagrama que muestra la relación que existe entre la litología y las unidades del relieve de la C.A.M. (elaborado por una alumna).

BLOQUE DIAGRAMA DE LA LITOLOGÍA de la C.A.M.
(Incluye unidades de relieve).



- LEYENDA DE LOS TIPOS DE ROCAS de la C.A.M. (Estos símbolos corresponden con la parte inferior del B-D, no con la superior.)
- Neisos, usquisos
 - Rañas
 - Calizas Marinas
 - Granitos
 - Arcosas
 - Aluviones calizos
 - Calizas de los páramos

M.^a ELENA NAVARRO CERCENO

U del relieve	R. Magmáticas	R. Metamórficas	R. Sedimentarias
Montañas Montañas	X *	X *	X
Valles interiores	X *	X *	X
Planuras de pie de monte	X	X	
Paramos			X
Planuras de transición			X
Valles fluviales			X

* Rocas domadas

En las zonas más elevadas de la Comunidad de Madrid están las rocas magmáticas y las rocas metamórficas y en las zonas más bajas están las rocas sedimentarias.

Fig. 3.3. Cuadro de relación entre los distintos tipos de rocas y las unidades del relieve de la C.A.M. (elaborado por un alumno).

Teoría sobre La creación de rocas magm. en La zona norte de La C.A.M.

• Por la acción de los agentes erosivos la montaña se va haciendo cada vez más vieja. Los materiales arrancados se van depositando lentamente en las zonas más bajas de la superficie terrestre, y sobre todo en cuencas marítimas.

• Al depositarse una a una se forman capas de sedimentos llamadas estratos. La mayor parte de los sedimentos, estratos, se acumulan en zonas llamadas geosinclinales. Más tarde unas fuerzas laterales hacen que los estratos sedimentados se plieguen, esta contracción se sigue produciendo hasta que se forman uno o varios cordilleras.

• Durante más años las fuerzas laterales siguen presionando de lado, y los agentes erosivos siguen modificando las capas superficiales, de tal forma que:

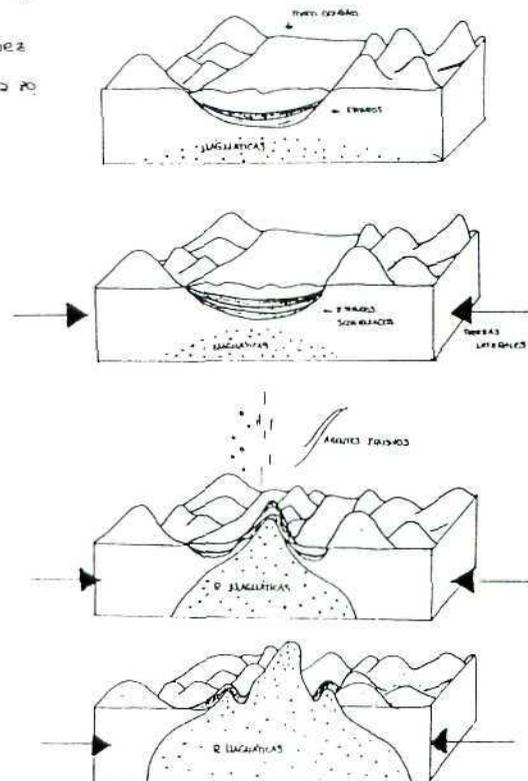


Fig. 3.4. Hipótesis enunciada por una alumna explicando la existencia de rocas magmáticas en la sierra de la C.A.M.

Mané Mubira 316

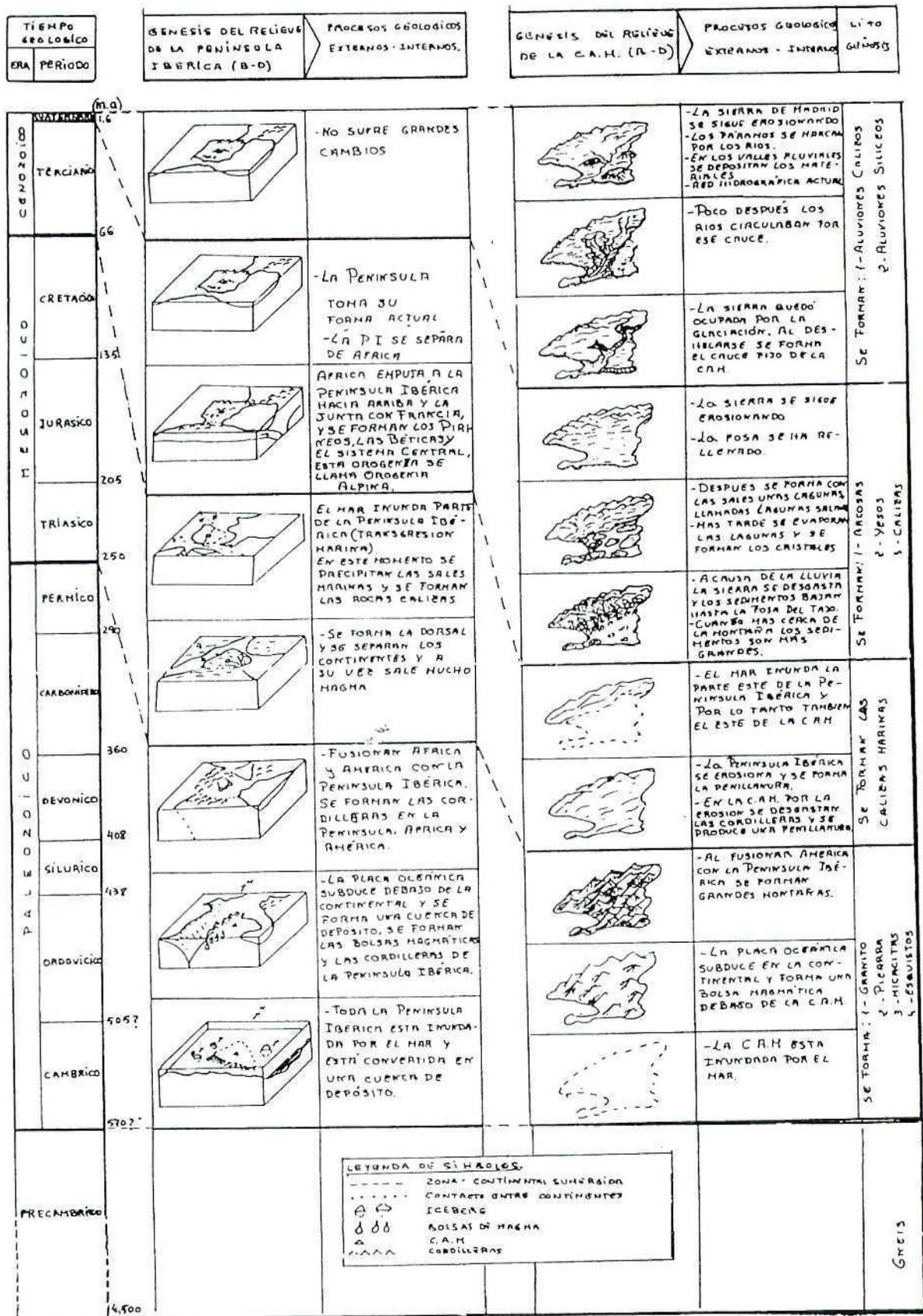
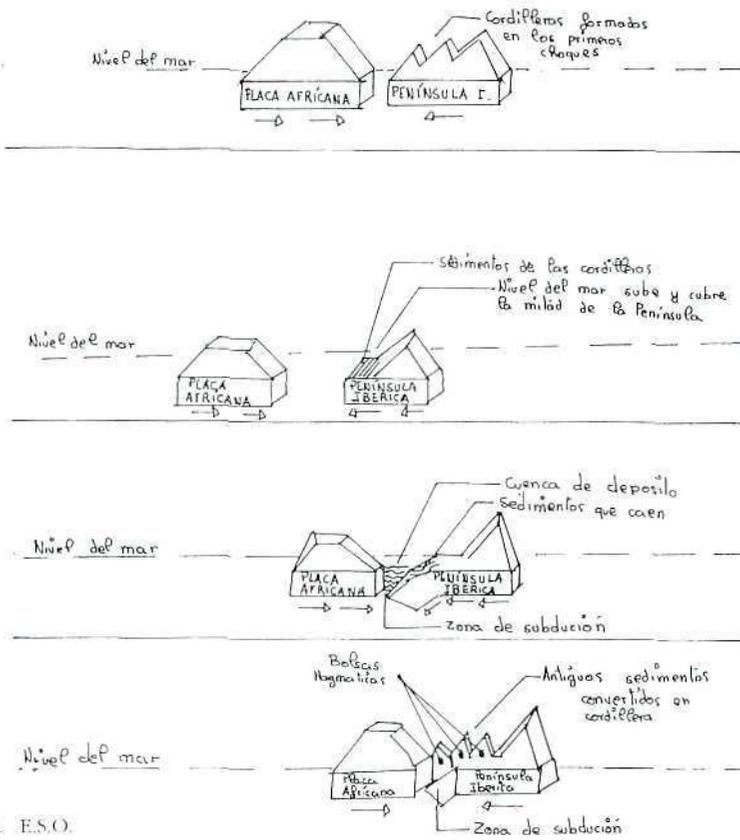


Fig. 3.5. Cuadro de evolución del relieve de la Península Ibérica y de la C.A.H., desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, realizado a partir de los datos aportados en la actividad 3.5. (elaborado por una alumna).



David Tapiador 3.º B. E.S.O.

Fig. 3.6. Secuencia de bloques-diagrama sobre la formación de las cordilleras en la Península Ibérica, a partir de los datos aportados en la actividad 3.5. (elaborado por un alumno).

Fig. 3.7. Tabla de características de rocas, realizadas a partir de la definición de los criterios de observación fijados por la clase.

CRITERIOS / ROCAS	COLOR EN GENERAL	PRESENCIA DE CRISTALES	HOMOGENEA O HETEROGENA (COLOR/CASITA)	HOMOGENEA O HETEROGENA (TAMAÑO CASITA)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE ESCALFONADO	PRESENCIA DE CLASTOS (TAMAÑO)	PRESENCIA DE CEMENTOS	TIPO DE ROCA
GRANITOS *	Grisáceo	X	Heterogénea	Homogénea	---	---	---	---	Magmática Plutónica
BASALTO	Gris Oscuro	X	Homogénea	Homogénea	X	---	---	---	Magmática Volcánica
Piedra Pómez (pumita)	Gris claros	---	Homogénea	---	X	---	---	---	Magmática Volcánica
GNEIS *	Gris	X	Heterogénea	Heterogénea	---	X	---	---	Metamórfica por presión
ESQUISTOS *	Grisáceo	X	Heterogénea	Homogénea	---	X	---	---	Metamórfica por presión
PIERRAS *	Gris oscuro	X	Homogénea	Homogénea	---	X	---	---	Metamórfica por presión
CUARCAS *	Variable	X	Homogénea	Homogénea	---	---	---	---	Metamórfica por contacto
CONGLOMERADOS *	Marrón	X	Heterogénea	Heterogénea	---	---	X	X	Sedimentaria detritica
ARCILLAS	Variable (húmeda)	X	Homogénea	Homogénea	---	---	X	X	Sedimentaria detritica
ARCILLAS *	Marrón (variable)	X	Homogénea	Homogénea	---	---	X	X	Sedimentaria detritica
CALIZAS *	Hueso	X	Homogénea	Homogénea	---	---	---	---	Sedimentaria Salina
YESOS *	Cristalizado	X	Homogénea	Homogénea	---	---	---	---	Sedimentaria Salina

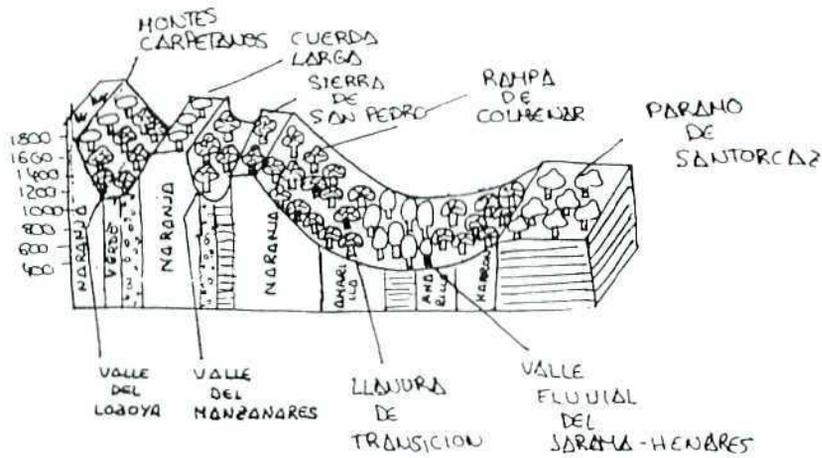
* ROCAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. X = SI --- = NO

Fig. 4.1 Mapa de la vegetación potencial de la C.A.M

1. ENCINAR HANCUESO (marroña)
2. ENCINAR CARPETANO (amarilla)
3. ENCINAR GALAPEÑO (lunares en)
4. REBOLARES (ojos morados)
5. HEDIZARES BUADARR. (ojos)
6. HEDIZARES IBERICOS (lunares en)
7. ARBOLARES (HORADO)
8. HAYEDOS (cuzco morado)
9. PINARIS Y PORNALIS (ucide)
10. CÉSPERIS DE MONTAÑA (ojos mar)
11. VEGETACION RIPARIA (bosques)
12. VEGETACION RIPARIA (bosques)



Fig. 4.2 Bloque-diagrama de la vegetación de la C.A.M. en relación con las unidades del relieve y la litología asociada (elaborado por una alumna)



ROCAS

- Nubes, esquistas (roquiza)
- RAÑAS (verde)
- CARIZAS MAZUEAS (lunares morados)
- BRUJONES CABAZOS (ojos mar)
- AREOSAS (amarillo)
- YESOS y margas yesíferas (marroña)
- CARIZAS de los piramios (marroña)

VEGETACION

- Césped de montaña
- Pizarra de montaña
- Hedizares
- Encinas
- Ribera
- Robollan

¿Qué le preguntariamos al bosque?

- 1- Situación geográfica
- 2- Relieve
- 3- Altitud
- 4- Clima
 - Temperaturas
 - Precipitaciones
 - Humedad atmosférica
 - Hielos
 - Régimen estacional
- 5- Rocas
- 6- Suelo
- 7- Otras características

- 1- Cual y como es el árbol dominante
- 2- Otros árboles no dominantes
- 3- Tipos de arbustos
- 4- Tipos de hierbas
- 5- Tipo de musgos y líquenes

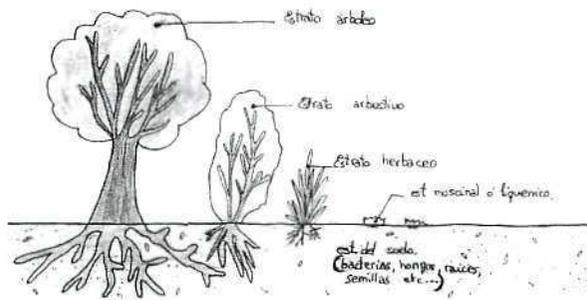


Fig. 4.3 Tablas de características del bosque realizada tras haber definido los criterios de observación del mismo (elaborado por una alumna.)

	Situación geográfica	Relieve	Altitud	Clima - temp. - Precip. - humedad de - heladas - Reg. etc.	Rocas	Suelo	Otras características
ENCINAR							
ROBLEDAL							
PINAR							

	Cual y como es el árbol dominante	Otros árboles no dominantes	Tipos de arbustos	Tipos de hierbas	Tipo de musgos y líquenes
ENCINAR					
ROBLEDAL					
PINAR					

Fig. 4.4. Mapa de suelos de la C.A.M. (adaptado para 3^o 4^o de la E.S.O.)

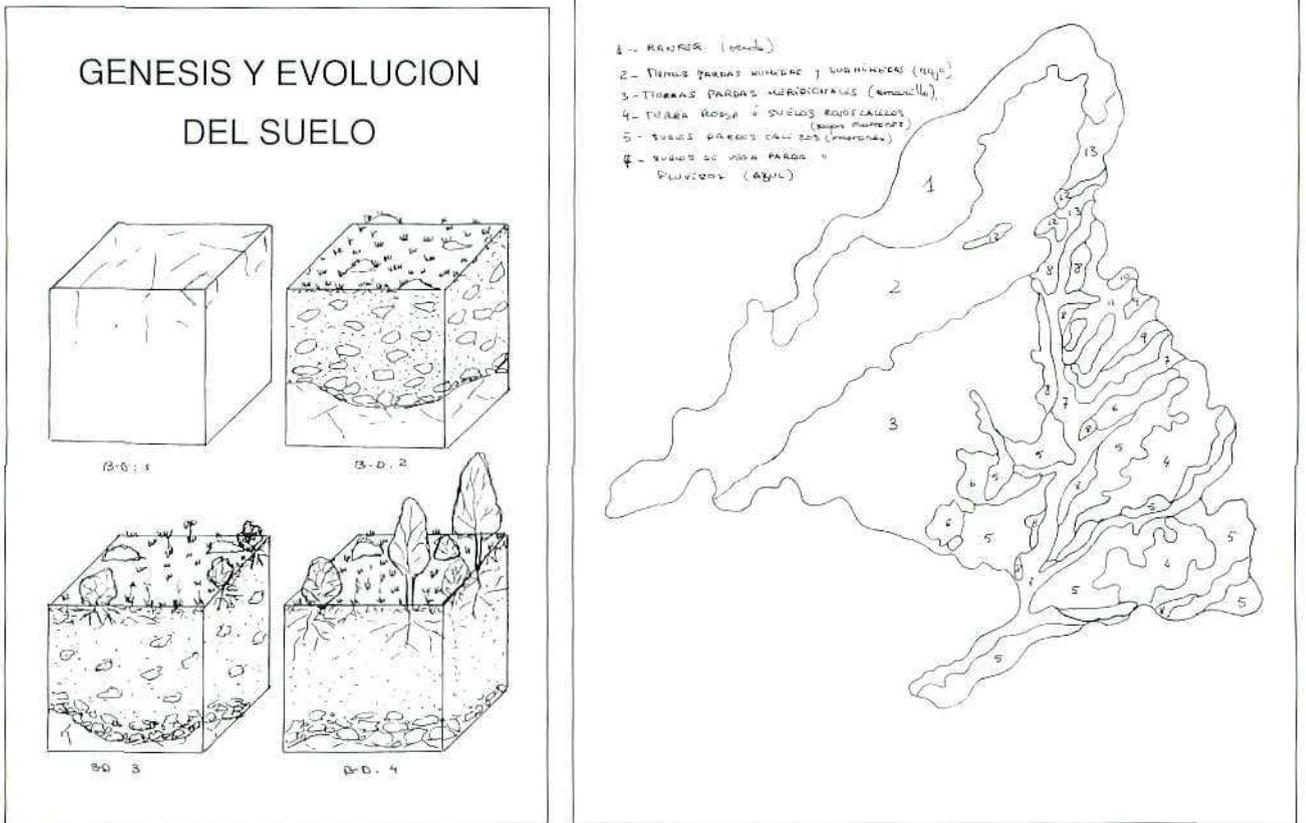
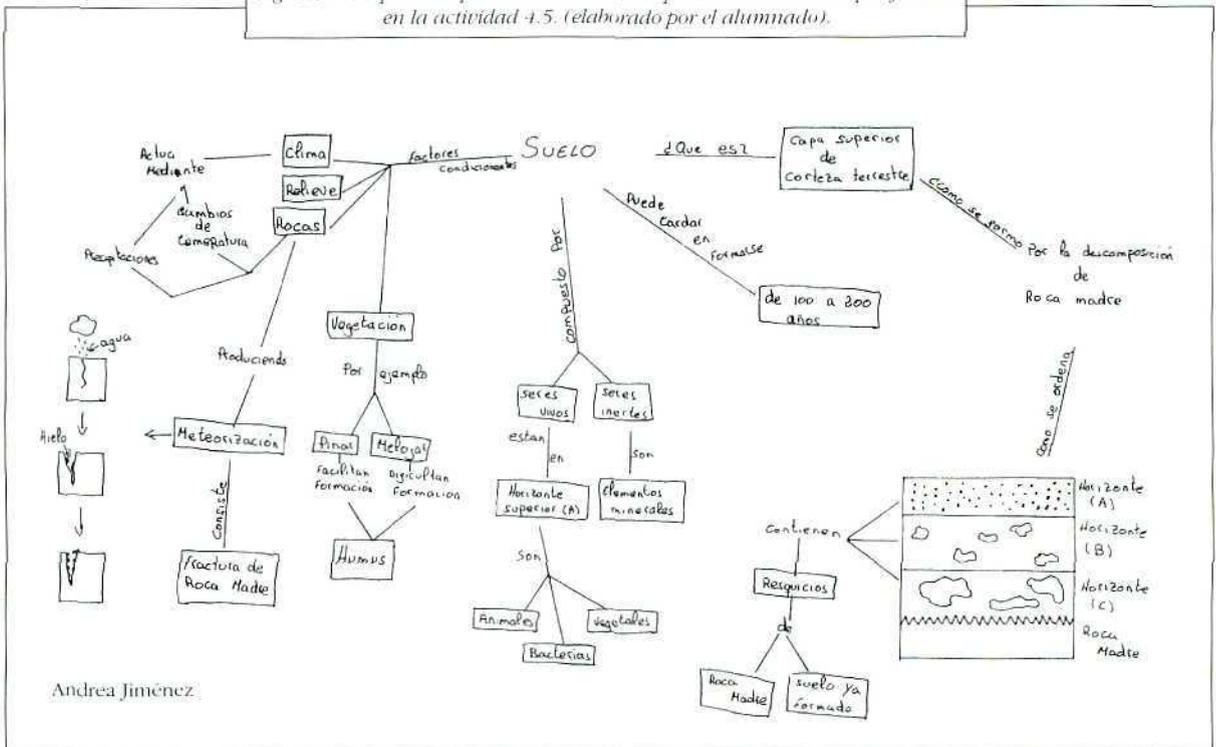


Fig. 4.5. Mapa conceptual sobre el «suelo» a partir de las tareas especificadas en la actividad 4.5. (elaborado por el alumnado).



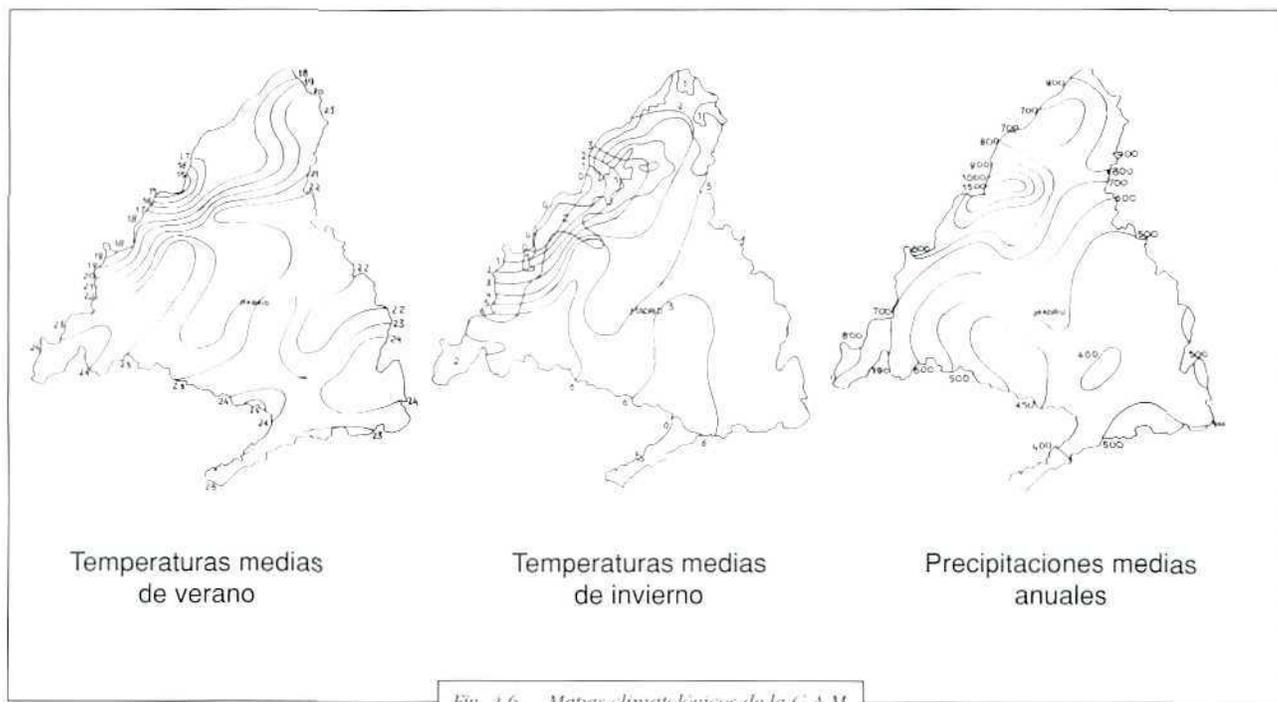


Fig. 4.6. Mapas climatológicos de la C.A.M

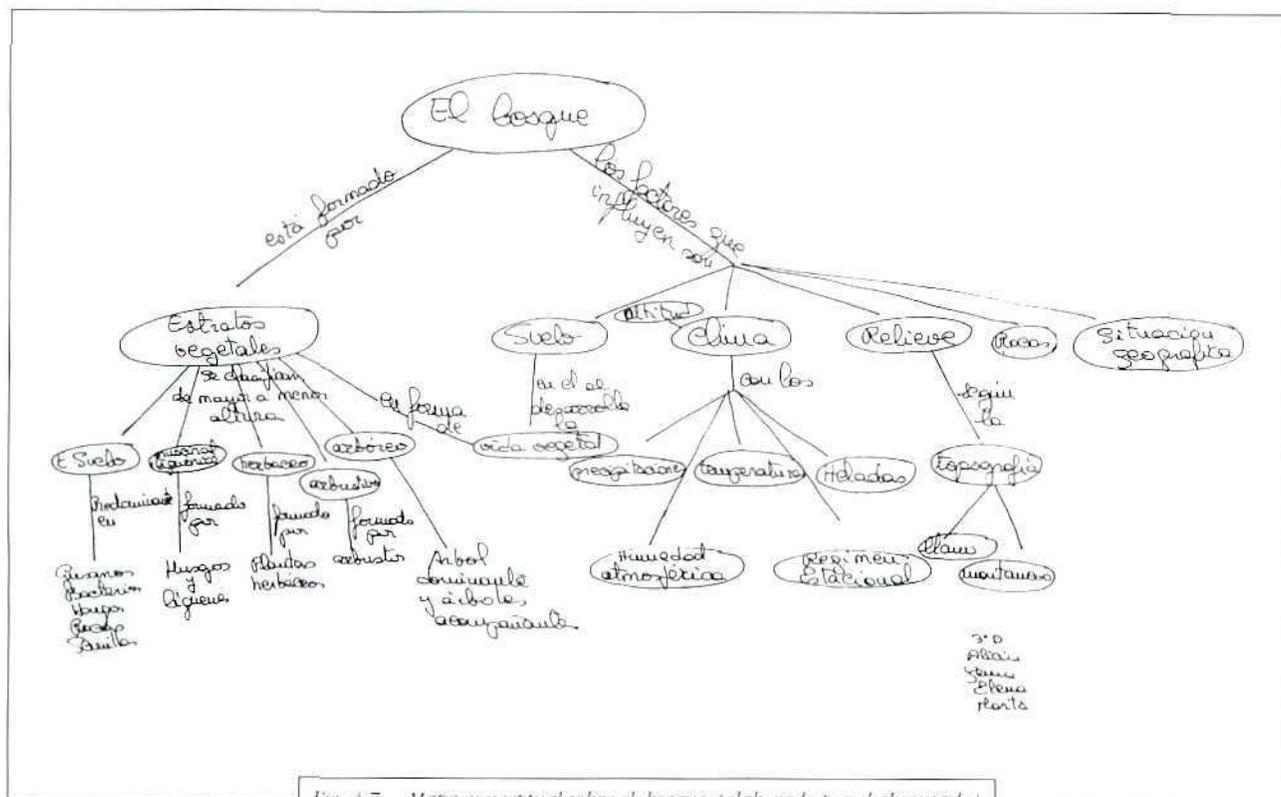


Fig. 4.7. Mapa conceptual sobre el bosque (elaborado por el alumnado)

-En la clase de Naturales, trajeron al laboratorio unas plantas con pequeñas flores amarillas

Primero estuvimos observando las flores y estudiándolas, luego nos mandaron que intentáramos deducir que eran aquellas cosas que tenía la planta alrededor, las cuales parecían ramas.

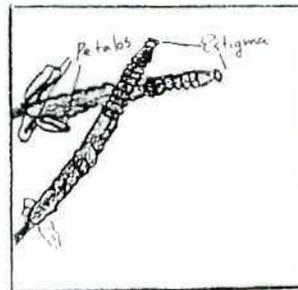
Al principio descubrí que aquello que recibíamos observando tenía estigmas y tenía una forma muy parecida al pistilo, por lo que pude pensar que era una flor que estaba naciendo. Pero rápidamente me desengañé al descubrir que tenía cucllos ya fecundados y empecé a creer que era un fruto.

Rápidamente descubrí otras cosas que respaldaron mi teoría:

- Los supuestos frutos iban, desde abajo a arriba, de la planta haciéndose cada vez más pequeños hasta convertirse en flores, lo que explica que los de abajo eran más antiguos y por lo tanto más grandes y arriba estaban las flores todavía sin fecundar.

- Los frutos más cercanos a las flores y fecundados, hace poca tardación tenían restos de la flor (petalos, y estambres secos)

Fig. 4.8. Aproximación al concepto de fruto y semilla a partir de la observación y análisis de una planta de *Diplotaxis* (elaborado por el alumnado)



Javier Valverde

Esas cosas finas y alargadas, son flores fecundadas. ¿Porque se sabe?

Hay algunos indicios claros:

• El primero, es la presencia de pétalos, por lo cual solo puede ser una flor.

El segundo es el estigma, ya que si nos fijamos un poco, esas "cosas" alargadas, tienen un estigma igual que las flores, otra característica en la que coinciden.

• El último, y no por ello de menor importancia, es fijarnos en la planta y sus partes según a la altura a la que se encuentran:

• Las partes más bajas de las plantas con flores, son las primeras en ser fecundadas, y por lo tanto las primeras en desarrollarse.

• La parte central, no es la primera ni la última en tener flores fecundadas.

• La parte alta, es la última en tener sus flores fecundadas, ya que mientras aquí, aún están las flores saliendo de su capullo, en la baja ya está fructificando.

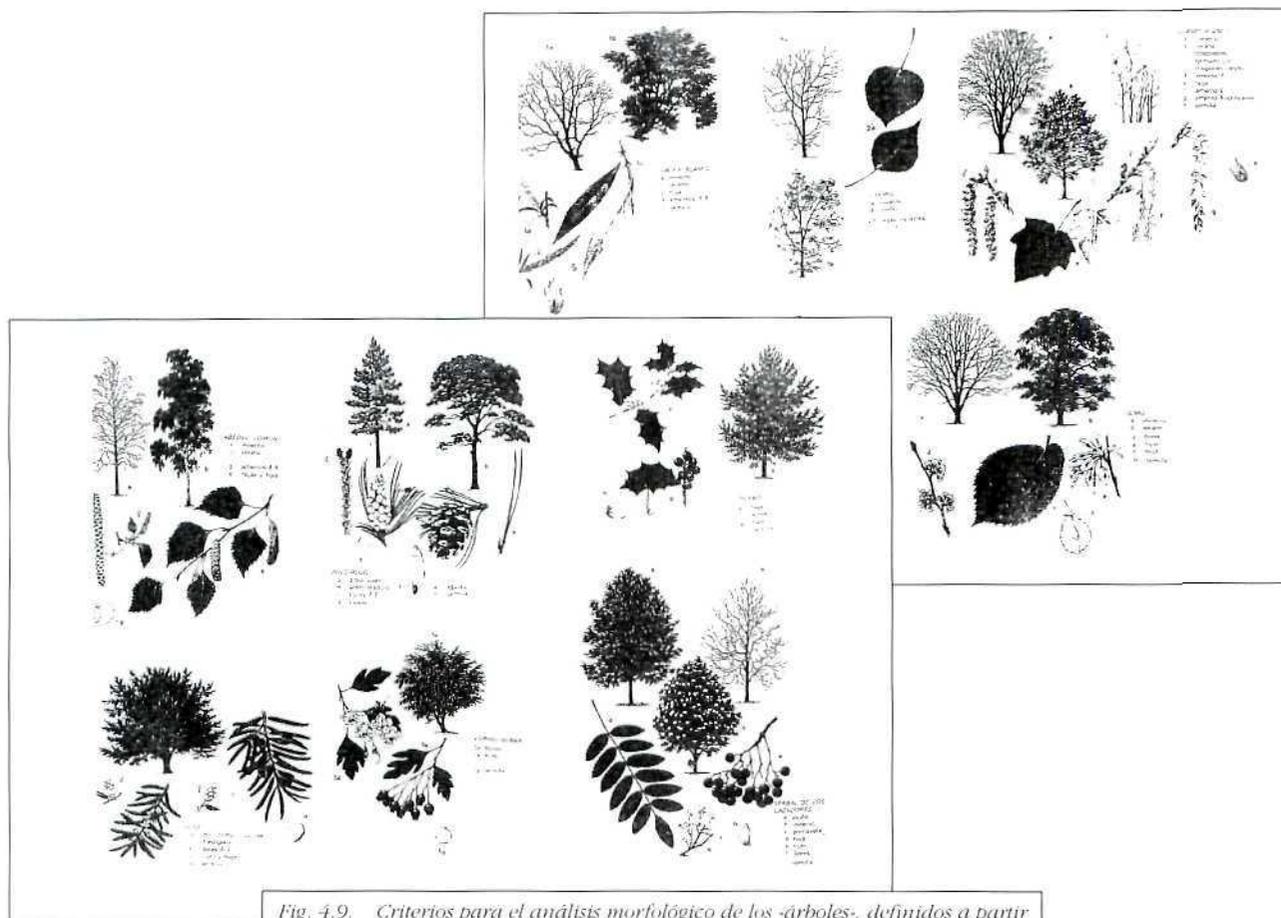


Fig. 4.9. Criterios para el análisis morfológico de los árboles, definidos a partir de la observación de láminas de árboles de la C.A.M.

HOJAS

- 1-Color
- 2-Forma
- 3-Borde
- 4-Nervaduras
- 5-Dureza
- 6-Tacto
- 7-Simétrica o asimétrica
- 8-Simple o compuesta
- 9-Pecíolo
- 10-Disposición de la hoja en la rama
- 11-Caduca o perenne
- 12-Otras características

FLORES

- 1-Color
- 2-Olor
- 3-Tamaño
- 4-Presencia de pétalos y sépalos
- 5-número de pétalos y sépalos
- 6-Forma de los pétalos y sépalos
- 7-Disposición de los pétalos
- 8-Sexo ♂ y ♀
- 9-Órganos reproductores sobresaliendo de los pétalos
- 10-Sexo del árbol
- 11-Agrupación (axilares, cimas, amentos, estrobilos)
- 12-Disposición de la flor en la rama
- 13-Floración antes de la foliación

FRUTOS

- 1-Color
- 2-Forma
- 3-Tamaño
- 4-Frutos secos o carnosos
- 5-Tacto de la piel o cascara (vellosidades, rugoso...)
- 6-Sujeción a las ramas
- 7-Disposición del fruto en la rama
- 8-Agrupación
- 9-Tamaño de la semilla
- 10-Color de la semilla
- 11-Forma de la semilla
- 12-Semilla dentro de un hueso, tallo, etc.

RAICES

- 1-Raíces superficiales

TRONCO

- 1-Color de la corteza
- 2-Corteza rugosa o lisa
- 3-Facilidad de desprendimiento de la corteza
- 4-Presencia de serres vivos
- 5-Otras características

FORMA GENERAL

- 1-Relación entre copa y tronco
- 2-Forma de la copa
- 3-Dirección de las ramas
- 4-Densidad de las ramas
- 5-Densidad de follaje

Beatriz Jiménez

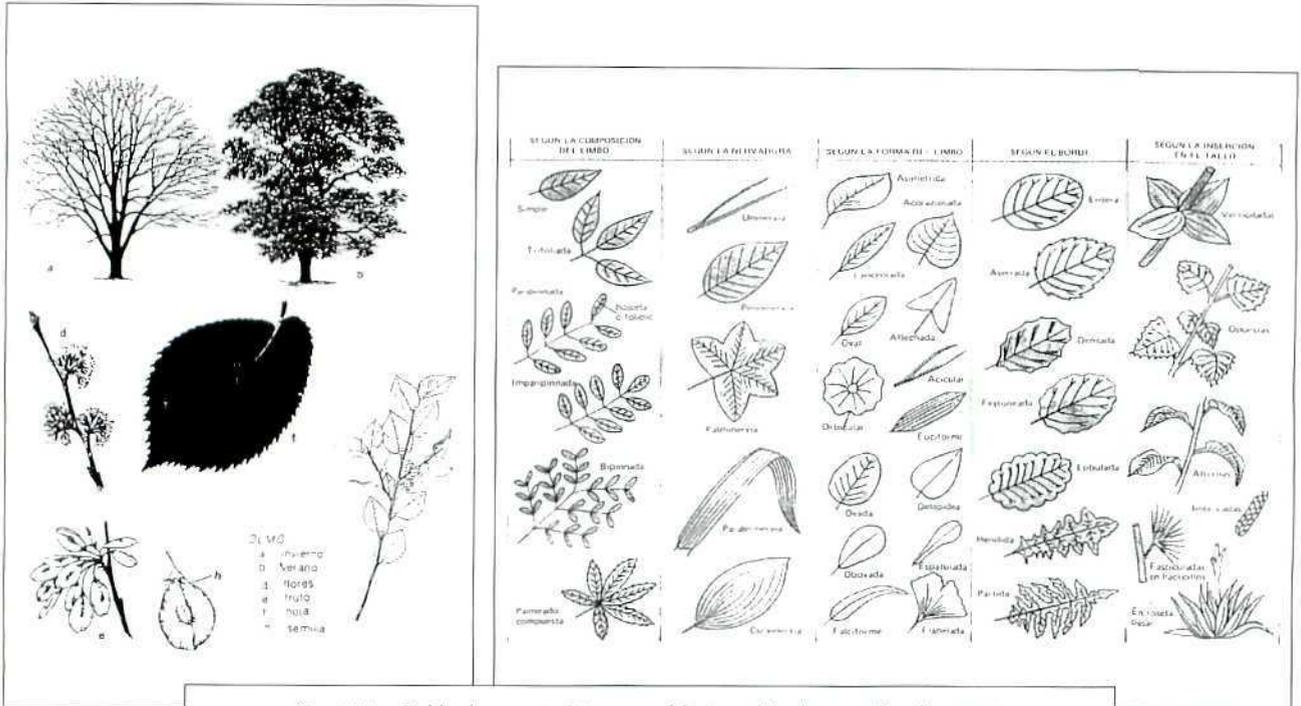


Fig. 4.10. Tabla de características morfológicas del olmo- realizada a partir de la observación del árbol -in situ- y de láminas de características (elaborada por una alumna).

EL OLMO

PORTE		PORTE		PORTE		TRONCO		TRONCO		TRONCO	
Forma de la copa	Proporción entre copa y tronco	Densidad de follaje	Densidad de ramas	Dirección de las ramas	Coloración del tronco	Corteza lisa o rugosa	Facil desprendimiento de la corteza	Excreción (resina)	Presencia de serres u otros		
Redonda	1 m / 1.5 m	Abundante- mas en el extremo de las ramas	Abundante	Hacia Abajo	Grisáceo Oscuro	Rugosa	No	No	No		
Raíces		HOJAS		HOJAS		HOJAS		HOJAS		HOJAS	
Presencia superficial de las raíces		Color	Forma de las hojas	Borde	Flexibilidad de las hojas	Dureza	Tacto	Asimétrica	Simétrica	Simple o Compuesta (n.º de folíolos)	
No son superficiales		Verde	Verde claro	Oval	Aserrada	Penninervia	Flexible	suave	Aspero	No	Si
HOJAS		HOJAS		FLORES		FLORES		FLORES		FLORES	
Longitud y grosor del peciolo	Cadauca o Perenne	Color	OPar	Tamaño de la flor	Tiene cáliz y corola (formada por sépalos y pétalos)	Presencia de sépalos	Disposición de la flor en el árbol	Seco de la flor en el árbol	Agrupadas o Solas	Disposición de la flor en la rama	Disposición de la flor en la rama
1.3 cm	Cadauca	Amarillo	—	1.2 cm	—	—	hermafrodita	—	Agrupadas	Alternas	
FRUTOS		FRUTOS		FRUTOS		FRUTOS		FRUTOS		FRUTOS	
Color	Forma	Tamaño	Secos o Carnosos	Cáscara o Corteza	Tacto de la piel o cáscara	Sujeción a la rama	Disposición del fruto en la rama	Agrupación	Semilla (absc. u. f. osidad dentro del hueso)		
Verde y cuando está maduro, beige	Redonda	0.5 cm / 1 cm	Seco	—	—	Por un pedúnculo	Alternos	Si	Alada		

Rocio González.

MAPA DE DISTRIBUCION FAUNISTICA DE LA C.A.M.

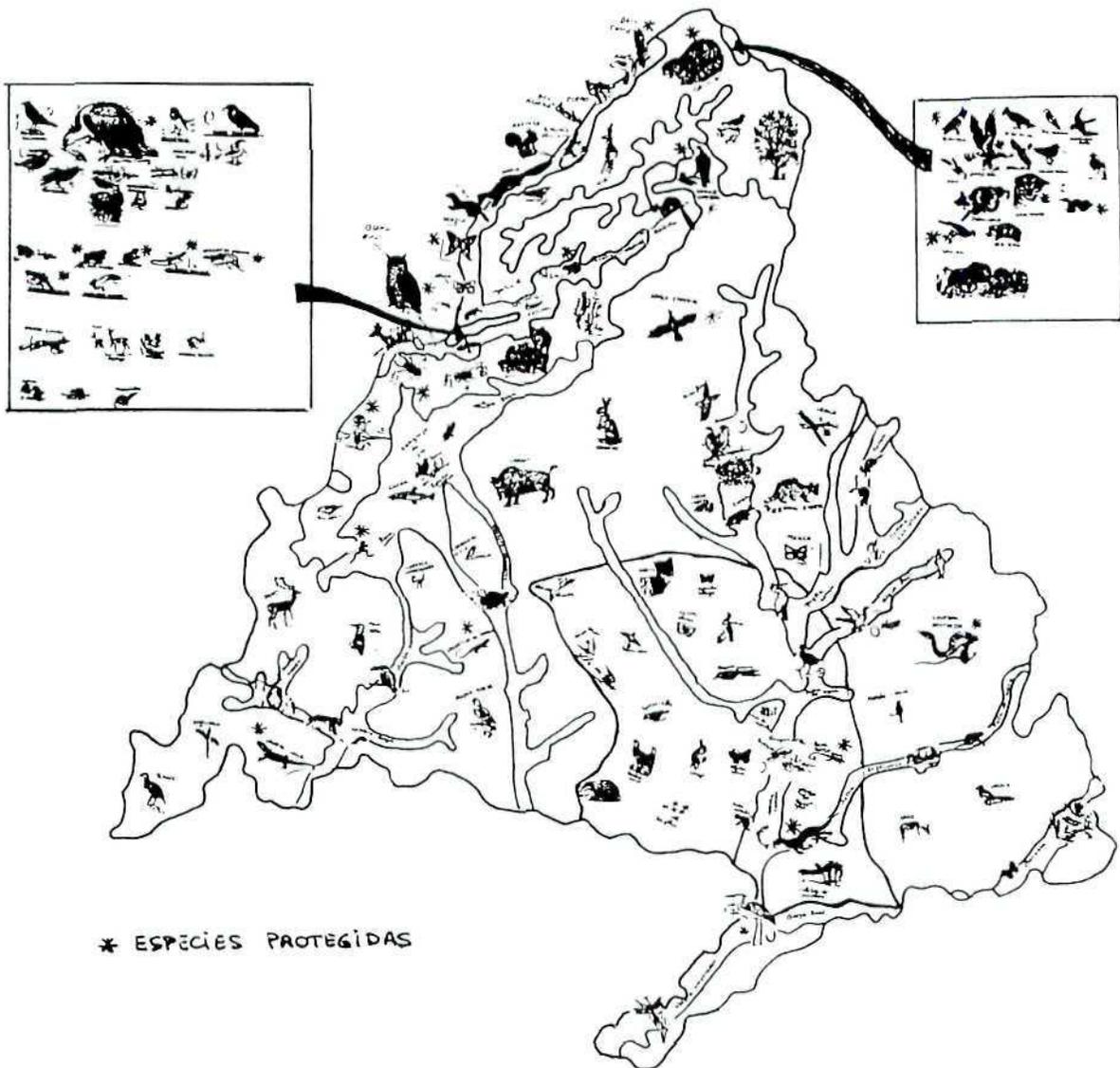


Fig. 5.1. Mapa de distribución faunística en los diferentes ecosistemas madrileños (elaborado por toda la clase)

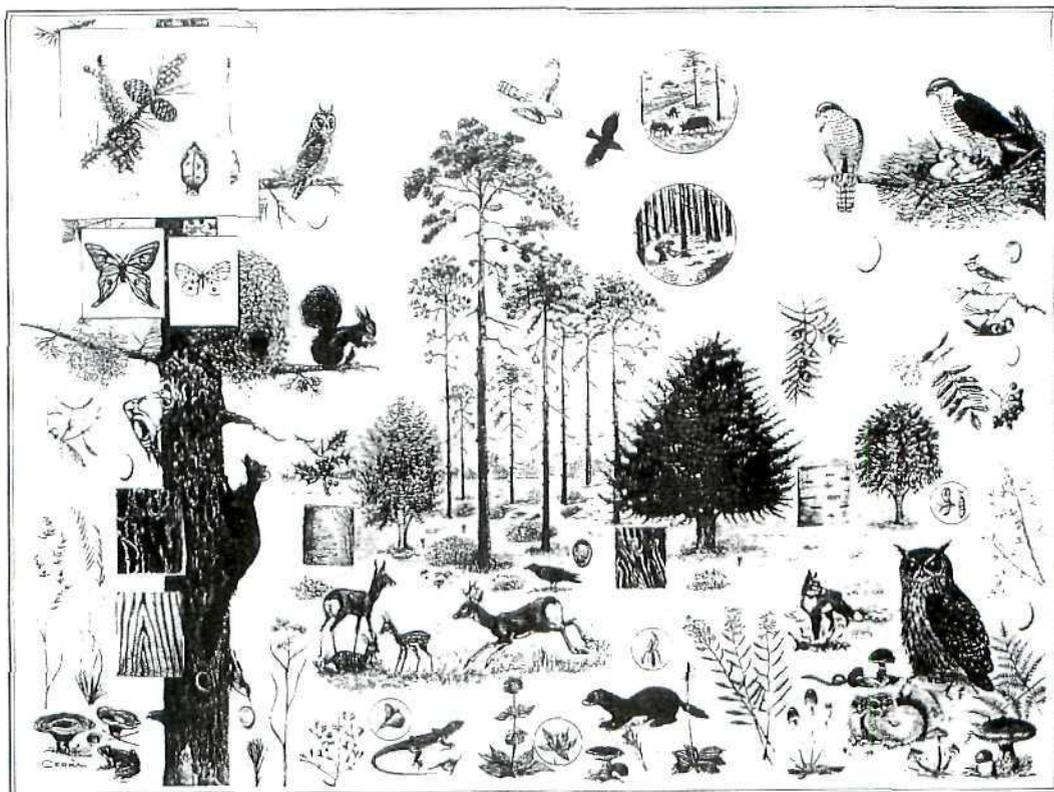
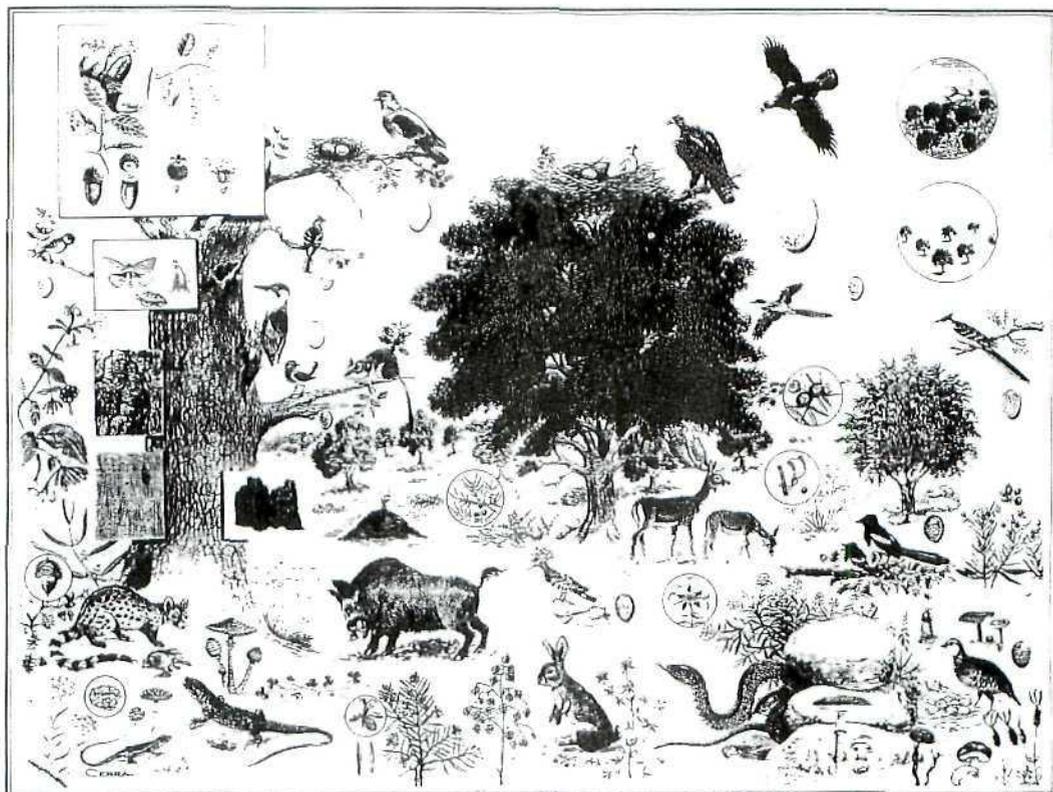


Fig. 5.2 Lámina de ecosistemas madrileños: pinar de montaña y encinar sobre arenas.

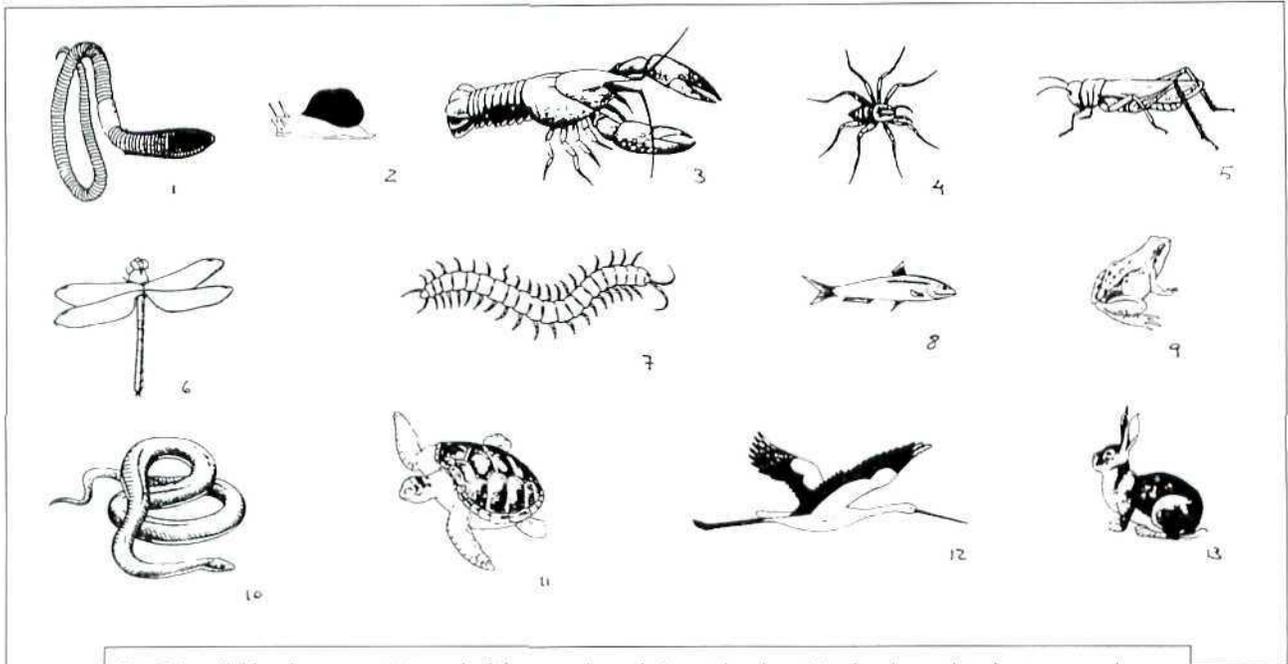
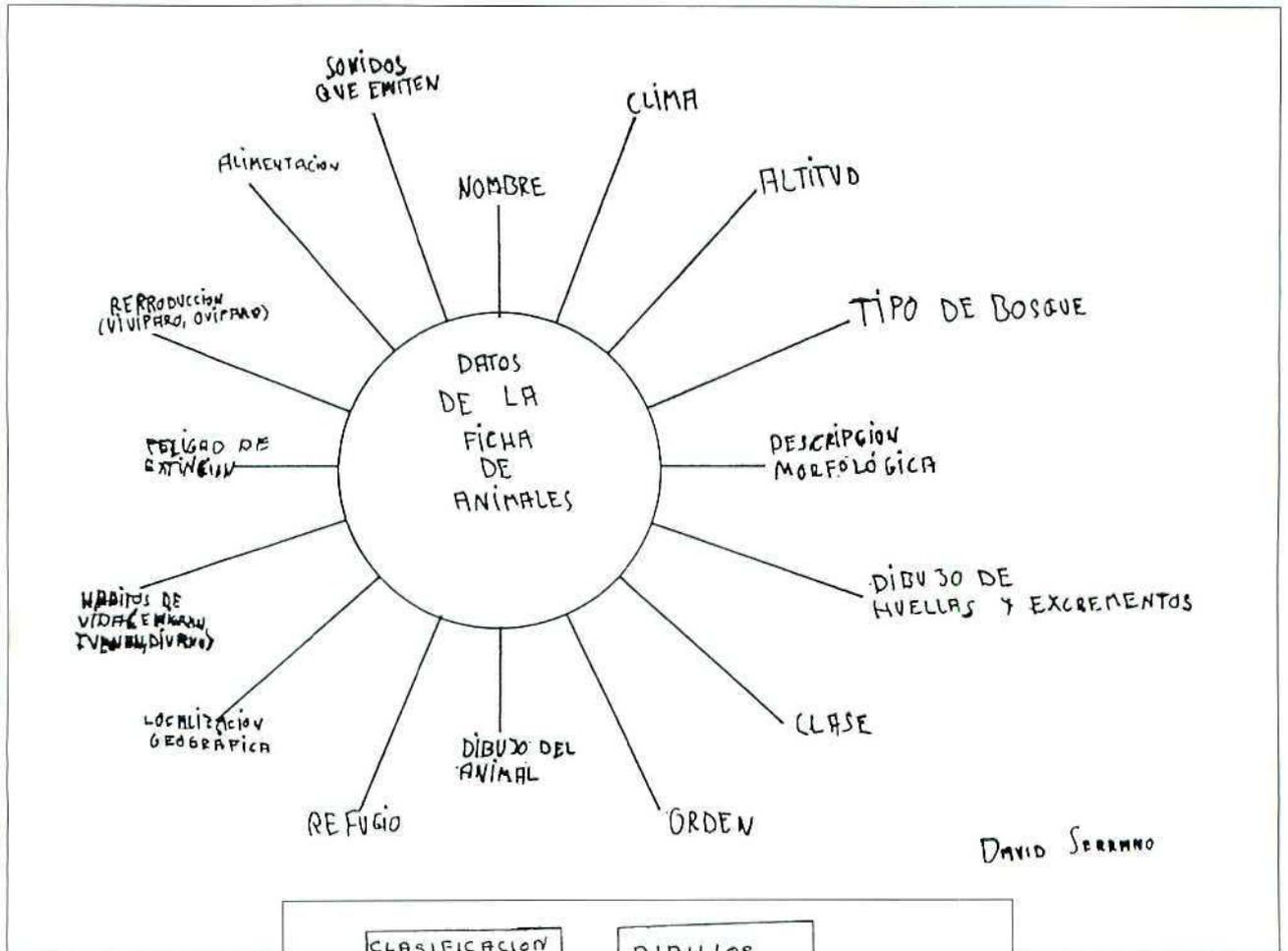


Fig. 5.3. Tablas de características de diferentes clases de Invertebrados y Vertebrados realizadas por una alumna, a partir de los criterios de observación fijados por la clase. Tomaron como punto de partida la lámina superior

Criterios de observación	CLASIFICACIÓN	MEDIO EN EL QUE VIVEN	ESTRUCTURA DEL CUERPO	TIPO DE PIEL	PRESENCIA DE ÓRGANOS, LOCAMOTORES; TIPO, ESTRUCTURA Y AXINERO	ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS: TIPO, FORMA, Nº, TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	TIPO DE REPRODUCCIÓN
INVERTEBRADOS							
PESCES	Según esqueleto: a) cartilaginosa (tiburón) b) ósea (la mayoría de los peces)	Acuático	Cabeza Tronco Extremidades	Recubierta de escamas con glandulas mucosas que les hacen resistentes. Espinas	Tipo aleta (normalmente seis)	- Ojos sin párpados - Oído lateral - Gusto en la lengua - Olfato en las fosas nasales - Tercer modo lateral - Piel: Oído lateral - Líquidos en el cuerpo - T. nasales y pulmones - Ojos glandulas	Oviparos (huevo)
ANFIBIOS	- Anuros (sin cola) (ranas, sapos) - Urodeles (con cola) (salamandras, tritones)	Acuático	Cabeza Tronco	Piel desnuda con glandulas mucosas (reticeladoras)	- Tipo rana cuando - Patas con dedos	- Piel: Oído lateral - Líquidos en el cuerpo - T. nasales y pulmones - Ojos glandulas	Oviparos
ARTRÓPODOS	- Insectos (por ejemplo: moscas, abejas, mariposas) - Arácnidos (arañas) - Crustáceos (cangrejos, caracoles)	Acuáticos y terrestres	Martinos, dulcecáucolas y terrestres	Cuerpo segmentado (anillos)	- Oligoquetos: piel desnuda y húmeda - Poliquetos: Haba: tubo para respirarse (corchete) - Hirudíneos: piel desnuda	- Oligoquetos: en cada anillo, un par de finas setas - Poliquetos: tubo para respirar y palameros (quetos) - Hirudíneos: con ventosas en la boca - Arácnidos: 2 ojos	Se diferencian poco - Poliquetos: ojos, tentáculos, mandíbulas y mandíbulas,...
AVES	- Gansos (alas bien desarrolladas) - Corredoras (alas reducidas) uiver foto	Acuáticos	Martinos, algunos de agua dulce y pocos terrestres	Cabeza (gasterópodos y gasterópodos) - Masa visceral - Pie	Caparazón - Univalvo (gasterópodos) - Bivalvo (lamelibránquios) - Moluscos (cefalópodos)	- Gaster: pie reptador - Cepal: Pie escudo de la cabeza (tentáculos) y dermátosis - Sin caparazón - Pie muy estirada	2 patas de tentáculos con esp. al final y zona de respiración - Ojos, tentáculos en ventosas y zona - Sin caparazón diferenciado
MOLUSCOS	- Puzoscos - Helicícolas - Cefalopos (con útero placental) uiver foto	Acuáticos	Agua dulce, pero la mayoría son marinos	Dividido en cefalotórax y abdomen	Exoesqueleto con quitina y carbonato cálcico	- Tórax: 3 pares de patas - Abdomen: 5 pares de patas - Cepal: Telson (5 patas)	- 2 antenas móviles - ojos compuestos, pedunculados - Boca con piezas masticadoras
MOLUSCOS	- Tipo araña - Tipo escorpión - Tipo garrapata	Terrestres	Terrestres	Dividido en cefalotórax y abdomen	Exoesqueleto de quitina	Cuatro pares de patas (ocho)	- Quetreros: apéndices terminados en uñas con ganchos (la ventosa) - Mandíbulas, uñas, ran en pinzas - Ojos simples
MOLUSCOS	- Tipo cangrejo (crustáceo) - Tipo pulpo	Terrestres	Terrestres	Dividido en: cabeza y tronco	Exoesqueleto de quitina	Completo - un par por segmento - Hilos - dos pares por segmento	- Cabeza: 2 ojos - 2 antenas - Sin ojos
MOLUSCOS	- Odonatos (moscas) - Lepidopteros (mariposas) - Coleopteros (caracoles) - Dipteros (moscas) - Hymenopteros (avispa) - Lepidopteros	Acuáticos	Han conquistado los medios	Dividido en: cabeza, tórax y abdomen	Exoesqueleto de quitina	- Tórax con 3 pares de patas (6) - Ojos - 2 pares de alas - Sin patas y otros miembros - Ninguno	- ojos compuestos - ojos simples (arabes) - Antenas (6) - Boca masticadora - Chupadora, lapa, dora y picadora - Sin huesos - 1) metamorfosis completa - 2) completa

Beatriz Zurdo



DAVID SERRANO

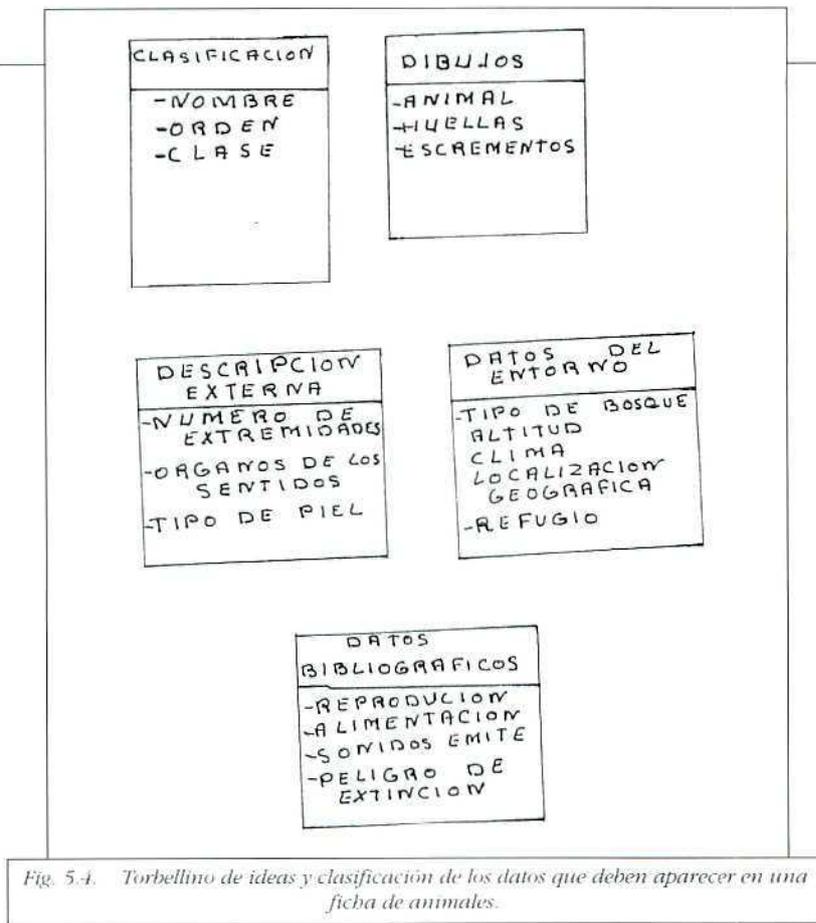


Fig. 5.4. Torbellino de ideas y clasificación de los datos que deben aparecer en una ficha de animales.

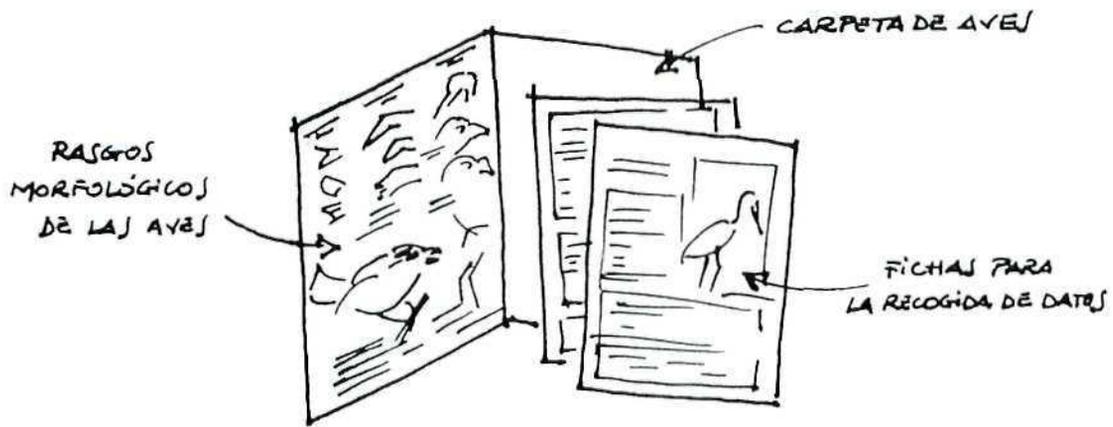


Fig. 5.5. Aspectos morfológicos de las Aves que contribuyen a su identificación y que aparecen reflejados en el interior de la carpeta de observación de las aves de la C.A.M. (elaborados por un grupo de alumnos y alumnas).

<h3>TIPOS DE COLAS</h3> <p>LARGA Y ESCALONADA</p> <p>LARGA Y ANORQUILLADA</p> <p>REDONDEADA</p> <p>ESCLTADA</p> <p>RECTA</p>	<h3>TIPOS DE ALAS</h3> <p>LARGA Y APUNTADA Planos, rápidos</p> <p>CORTA Y APUNTADA Alélaos rápidos vuelo recto</p> <p>CORTA Y REDONDEADA Alélaos continuos vuelo amor-pávido</p> <p>LARGA Y REDONDEADA a menudo aislada batidos fuertes y por enfes púncos enlos</p> <p>Intermedio entre los anteriores ya que tienen la mayoría de os aves pequeñas</p>	<h3>TIPOS DE PICOS</h3> <p>COMEDORAS DE PECES Pico en forma de dardo para arpo near peces</p> <p>FILTRADORAS Y COMEDORAS DE HIERBA Pico ancho y corto para cõlar los vegetales acuáticos y filtrar y retener los animalitos del agua</p> <p>CARNIVORAS Pico poderoso y ganohudo para desgarrar pieles fendones y musculos</p>																																						
<h3>TOPOGRAFIA DEL AVE</h3> <p>Parte superior del ala (Pala) Parte inferior del ala</p>	<h3>TIPOS DE PATAS</h3> <p>Pala de agua</p> <p>Avocefa</p> <p>Focha</p> <p>Arnade real</p> <p>Perdiz roja</p> <p>Pico real</p> <p>Alondra</p> <p>Carbonero</p>	<p>OMNIVORAS Pico intermedio en tre los anteriores pues comen de todo</p> <p>GHANIVORAS Comedoras de grano Pico corto y fuerte para partir granos semillas y frutos</p> <p>INSECTIVORAS Comedoras de insectos Pico fino como unas pinzas de precisión para coger insectos, orugas, larvas o queanos</p> <p>Pico muy pequeño pero boca muy grande para capturar insectos en el aire como un ca salmatropala</p> <p>Pico largo con la punta fõsible para rasfrear el agua y los fondos fangosos en busca de insect los larvas gusanos</p>																																						
<h3>TOPOGRAFIA DE UN AVE</h3> <p>Clave de los terminos empleados en esta Clave</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Alarón exterior</td> <td>20. Coracón</td> </tr> <tr> <td>2. Narina (nostril)</td> <td>21. Vena y fõlar (vein)</td> </tr> <tr> <td>3. Infraorbitario (under)</td> <td>22. Muela</td> </tr> <tr> <td>4. Orogilio</td> <td>23. Pico</td> </tr> <tr> <td>5. Escapular</td> <td>24. Franja alar</td> </tr> <tr> <td>6. Duro</td> <td>25. Huesos primarios y primarios</td> </tr> <tr> <td>7. Codo o codo posterior</td> <td>26. Secundarias</td> </tr> <tr> <td>8. Lina ocular</td> <td>27. Flanco</td> </tr> <tr> <td>9. Pico</td> <td>28. Vena</td> </tr> <tr> <td>10. Lina general</td> <td>29. Tercio</td> </tr> <tr> <td>11. Lina palal</td> <td>30. Alarón interior</td> </tr> <tr> <td>12. Lina superior (top)</td> <td>31. Escapular</td> </tr> <tr> <td>13. Anillo o canchula ocular</td> <td>32. Secundarias</td> </tr> <tr> <td>14. Beala</td> <td>33. Espalio (Anales)</td> </tr> <tr> <td>15. Mandibula superior</td> <td>34. Primarias</td> </tr> <tr> <td>16. Mandibula inferior</td> <td>35. Alarón</td> </tr> <tr> <td>17. Mucosa</td> <td>36. Infrarõn (subnasal)</td> </tr> <tr> <td>18. Biquero</td> <td>37. Bordo anterior del ala</td> </tr> <tr> <td>19. Anillo alar</td> <td>38. Bordo posterior del ala</td> </tr> </table>			1. Alarón exterior	20. Coracón	2. Narina (nostril)	21. Vena y fõlar (vein)	3. Infraorbitario (under)	22. Muela	4. Orogilio	23. Pico	5. Escapular	24. Franja alar	6. Duro	25. Huesos primarios y primarios	7. Codo o codo posterior	26. Secundarias	8. Lina ocular	27. Flanco	9. Pico	28. Vena	10. Lina general	29. Tercio	11. Lina palal	30. Alarón interior	12. Lina superior (top)	31. Escapular	13. Anillo o canchula ocular	32. Secundarias	14. Beala	33. Espalio (Anales)	15. Mandibula superior	34. Primarias	16. Mandibula inferior	35. Alarón	17. Mucosa	36. Infrarõn (subnasal)	18. Biquero	37. Bordo anterior del ala	19. Anillo alar	38. Bordo posterior del ala
1. Alarón exterior	20. Coracón																																							
2. Narina (nostril)	21. Vena y fõlar (vein)																																							
3. Infraorbitario (under)	22. Muela																																							
4. Orogilio	23. Pico																																							
5. Escapular	24. Franja alar																																							
6. Duro	25. Huesos primarios y primarios																																							
7. Codo o codo posterior	26. Secundarias																																							
8. Lina ocular	27. Flanco																																							
9. Pico	28. Vena																																							
10. Lina general	29. Tercio																																							
11. Lina palal	30. Alarón interior																																							
12. Lina superior (top)	31. Escapular																																							
13. Anillo o canchula ocular	32. Secundarias																																							
14. Beala	33. Espalio (Anales)																																							
15. Mandibula superior	34. Primarias																																							
16. Mandibula inferior	35. Alarón																																							
17. Mucosa	36. Infrarõn (subnasal)																																							
18. Biquero	37. Bordo anterior del ala																																							
19. Anillo alar	38. Bordo posterior del ala																																							

- Sara Ramos Ferreras
- Esther Baena Sánchez
- Violeta Alcázar Ruiz
- Beatriz Jiménez Rincón
- Sandra Robles Gallardo

Aves

Origen del Aves	Dibujo de la Pluma

CARACTERÍSTICAS

- Ave Corredora o Voladora: Corredora Voladora
- Coloración de la Garganta:
- Coloración del Ovipositor:
- Coloración del Pecho:
- Coloración del Pico:
- Coloración de la Cola:
- Como se posa: Ergido Ladeado Otras
- Silueta:
- Entorno:
- Longitud de la cola:
- Agrupación en el vuelo y forma de la bandada:
- Tipo de Vuelo:
- Tipo de Pata:
- Tipo de Pico:
- Tipo de Alas:
- Si es moteado o listado en alguna de sus partes:

DATOS DE BIBLIOGRAFÍA

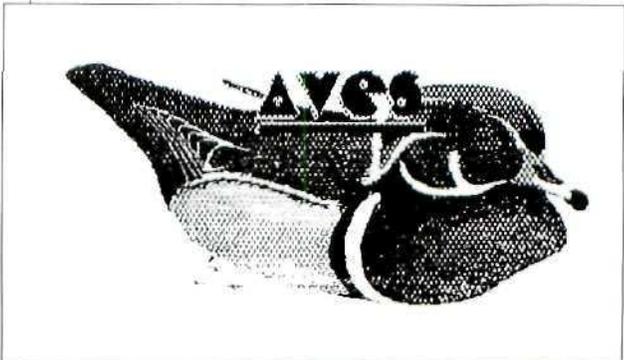


Fig. 5.6 Dos modelos de portadas y fichas de recogida de datos sobre Aves (elaborados por dos grupos de alumnos y alumnas)



CLASE: AVES		
GÉNERO:	ESPECIE:	FORMA EN CARTELÓN
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS: <ul style="list-style-type: none"> - COLOR DE LA PARTE SUPERIOR - COLOR DE LA PARTE INFERIOR - COLOR OVIPOSITO - FORMA Y FORMA DE LA COLA - FORMA DE OTRA - PRESENCIA DE CRESTA - PRESENCIA DE CRESTA - TIPO DE PICO - TIPO DE PATA - LONGITUD DE SUS PATA - FORMA DE ALAS - TERMINACIÓN DEL CULO - TERMINACIÓN DE LA COLA - TIPO DE VUELO - FORMA O FORMA DE VUELO 		DIBUJO:
DATOS DEL ENTORNO		
- HABITAD	T.T. HUMEDAD, LUZ.	
- VEGETACIÓN		
- USOS GEOGRÁFICOS	RELIEVE	
DATOS BIBLIOGRÁFICOS <ul style="list-style-type: none"> - ALIMENTACIÓN - REPRODUCCIÓN - PELIGRO DE EXTINCIÓN - FORMAS DE CUIDAR SUS PÁJAROS - SONIDOS QUE EMITEN 		

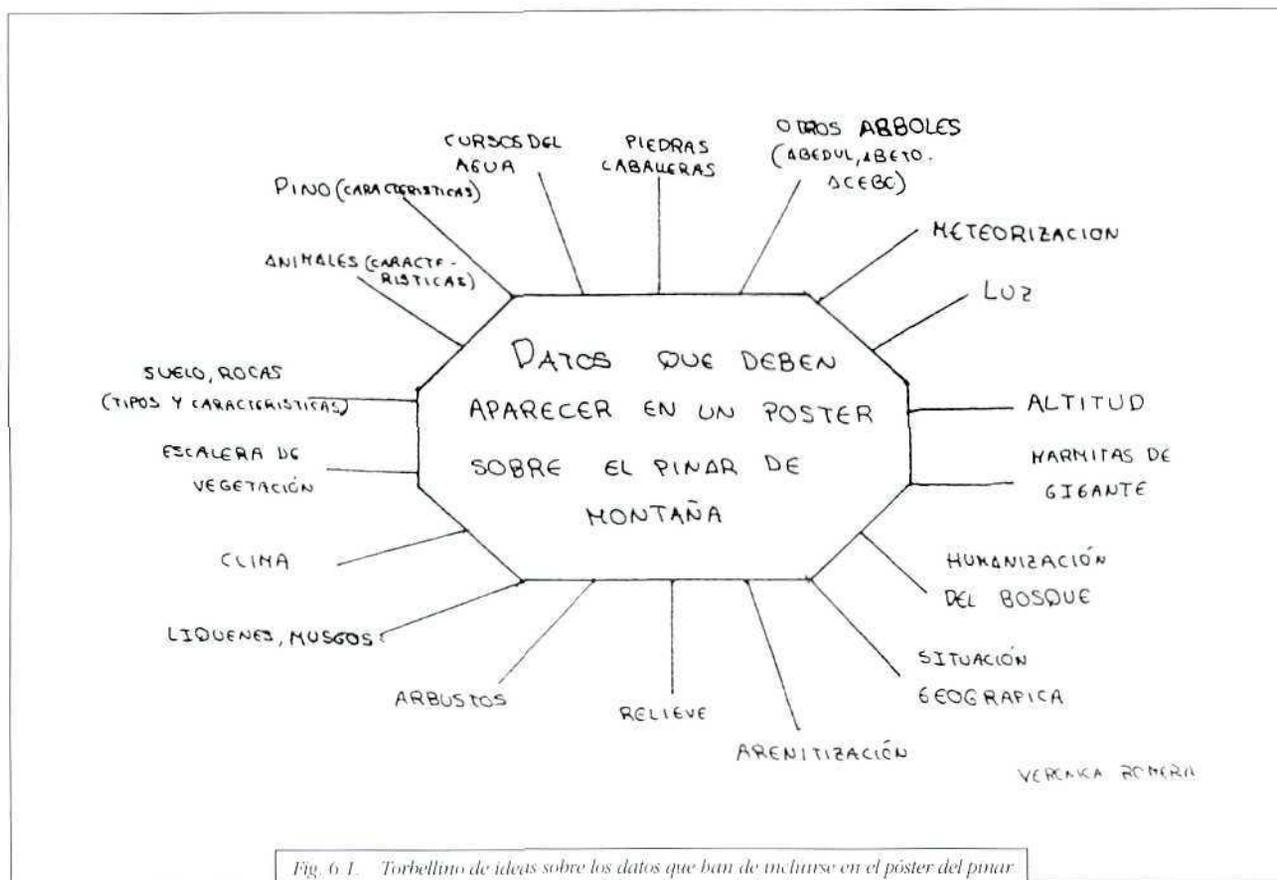


Fig. 6.1. Torbellino de ideas sobre los datos que han de incluirse en el póster del pinar de montaña (elaborado por toda la clase)

Tablas.

- Rocas. (granito y gneis).
- Árboles no dominantes
 - Abedul.
 - falso Abeto.
 - Roble Hedojo.
 - Serbal.
- Árbol dominante: Pino.
- Arbustos
 - Brezo.
 - Rosal silvestre.
 - Za. zamora.
 - Piorno.
 - Enebro.
- Helecho.

Mapas.

- Clima. (Heladas, Temperaturas, Precipitaciones)
- Vegetación.
- Relieve.
- Altitud.
- Ríos.
- Suelos.
- Litología.

Bloques Diagrama.

- Cascada. Arroyo Canencia.
- Meteorización (Hielo y Raíces).
- Situación Geográfica.
- Arenitización.

Fichas.

- Animales.

Fotografías.

- Animales.
- Árboles.
- Paisajes.
- Modelos Geológicos.

David López

Fig. 6.2. Distintas formas de expresar los datos en un póster (elaborado por toda la clase)

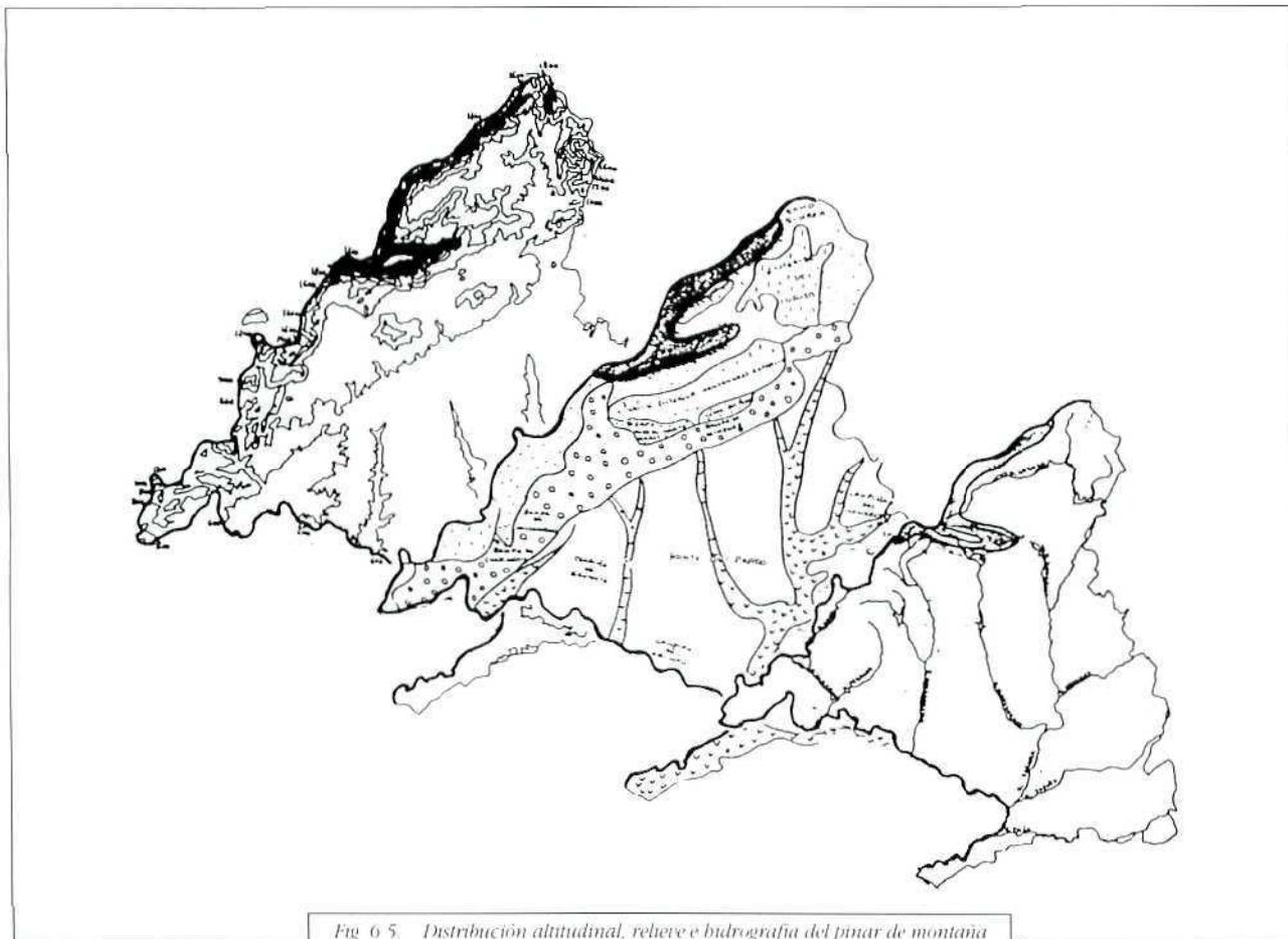


Fig 6 5. Distribución altitudinal, relieve e hidrografía del pinar de montaña de la C.A.M

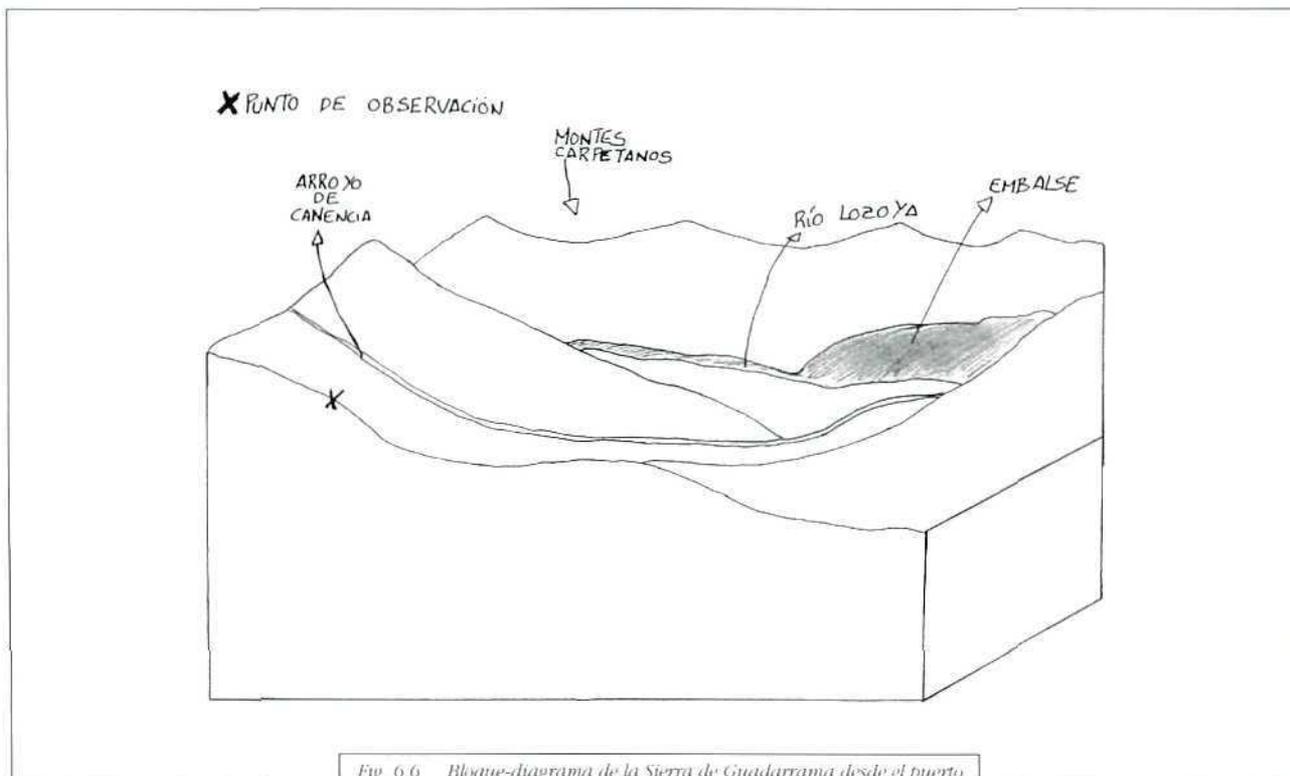
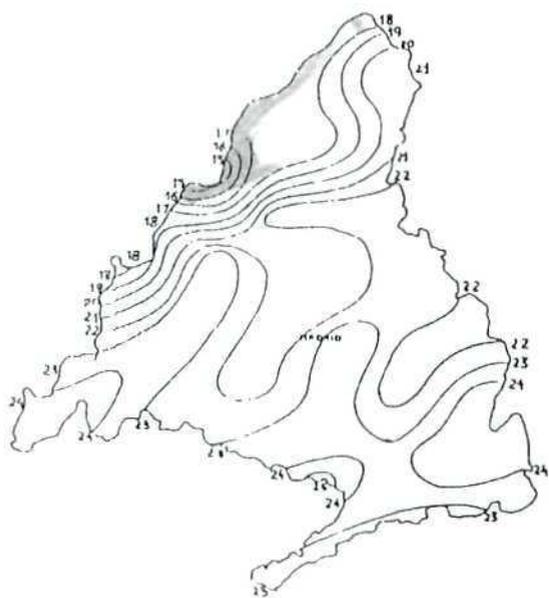
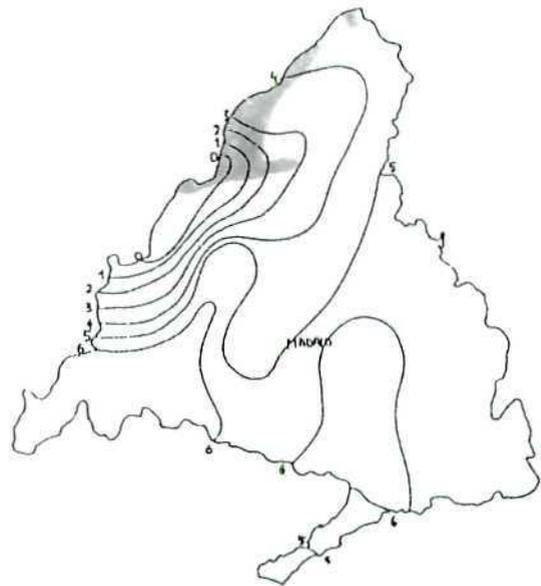


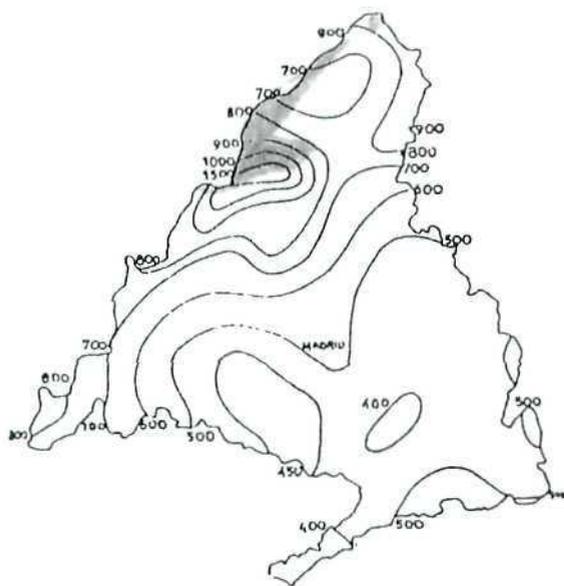
Fig 6 6. Bloque-diagrama de la Sierra de Guadarrama desde el puerto de Canencia (elaborado por una alumna)



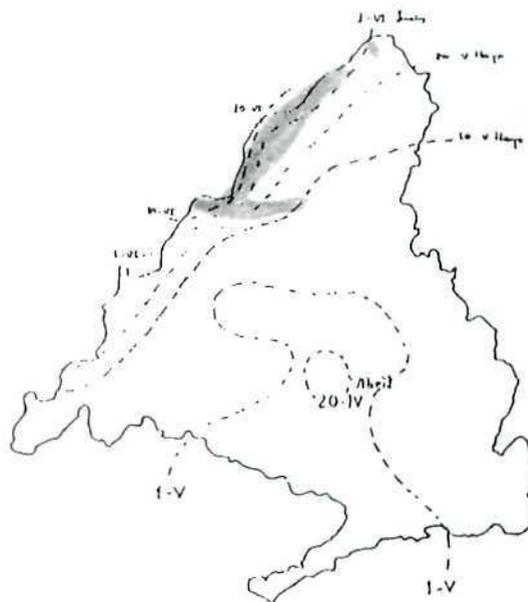
Temperaturas medias de verano



Temperaturas medias de invierno.



Fechas previsibles de última helada.



Precipitaciones medias anuales.

Fig. 6.7 Condiciones climáticas del pinar de montaña (elaborado por un grupo de alumnas y alumnos)

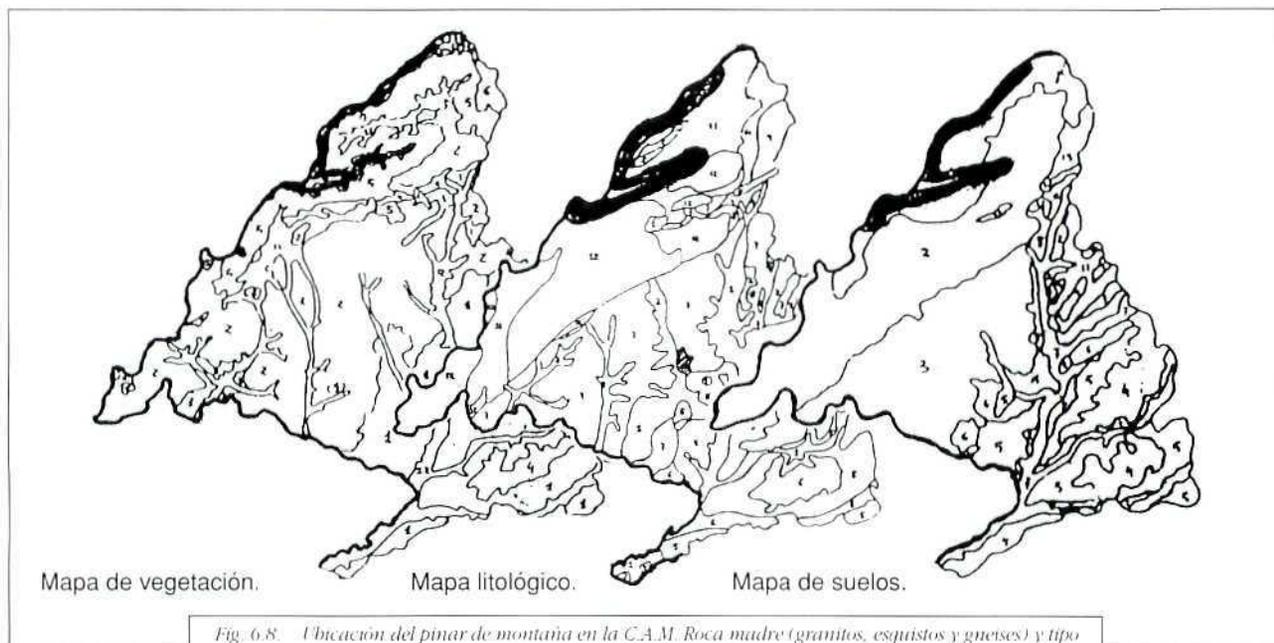


Fig. 6.8. Ubicación del pinar de montaña en la C.A.M. Roca madre (granitos, esquistos y gneises) y tipo de suelo (ranker y tierras pardas húmedas) sobre el que se asienta (elaborado por un grupo de alumnos).

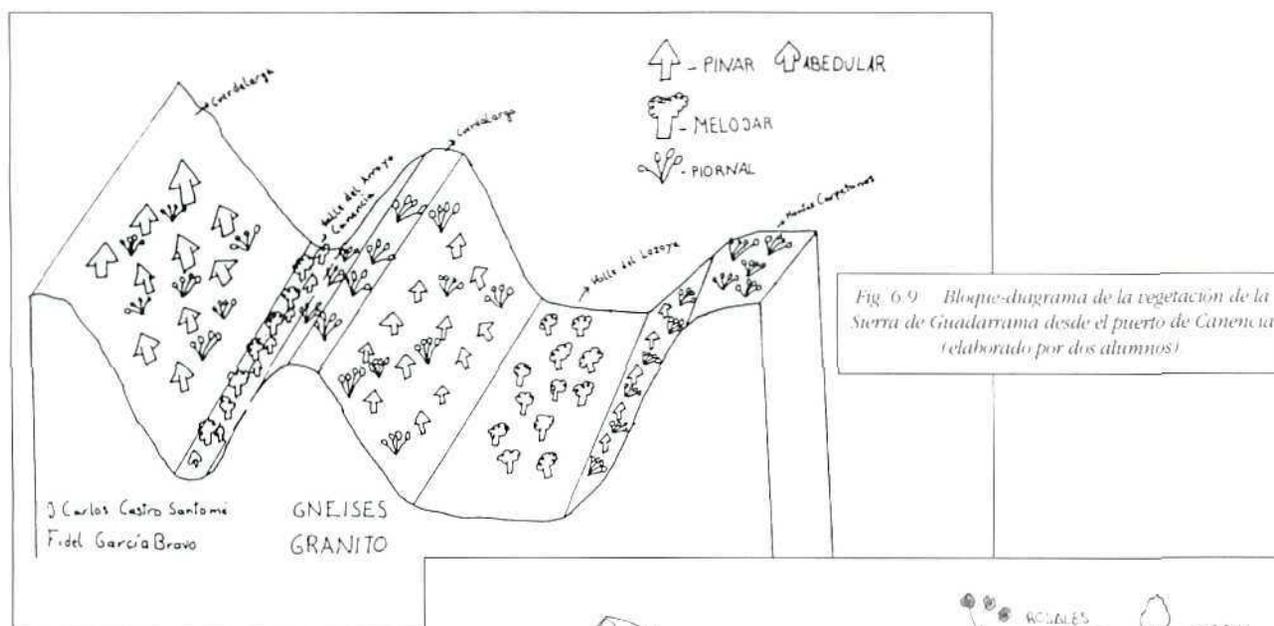


Fig. 6.9. Bloque-diagrama de la vegetación de la Sierra de Guadarrama desde el puerto de Canencia (elaborado por dos alumnos).

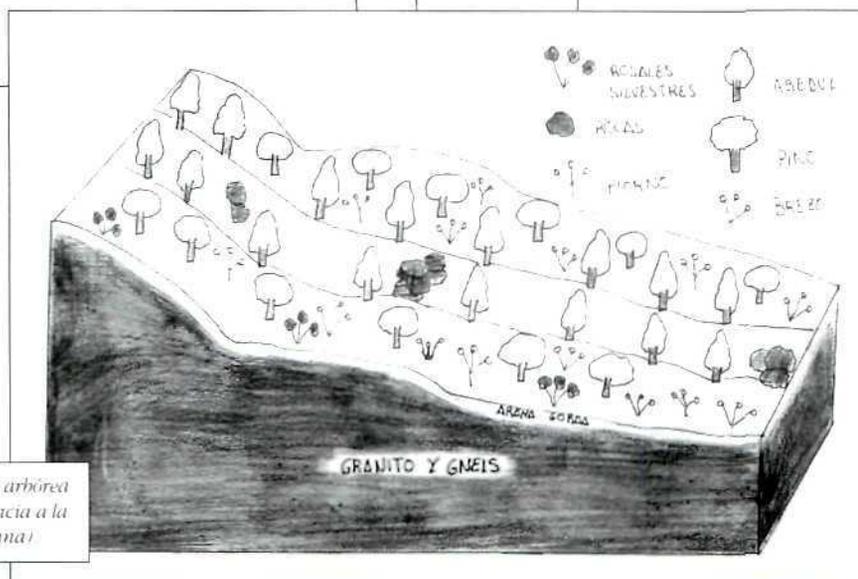


Fig. 6.10. Bloque-diagrama de la vegetación arbórea y arbustiva que acompaña al arroyo de Canencia a la altura del puerto (elaborado por una alumna).

FICHA GENERAL DEL ARBOL

ARBOL: Pino Albar (*Pinus Sylvestris*)
 EDIA: 14/06/1994
 LUGAR: Valle del Lozoya
 ALUMNO/A/OS/AS: Fco. Javier Martínez, Oscar Sánchez, Julian Martínez

DIBUJO DEL ARBOL



PORTE DEL ARBOL

FORMA COPA	PROPOR. COPA Y TRONCO	DIREC. HOJAS	DIREC. RAMAS	DENS. RAMAS
Joviconica Advertada	No es amplia	Abajo	Horizontal	Poca

TRONCO

COLORACION	T. CORTEZA	COR. CON FACIL. DESPREND.	RESINA	SERES VIVOS
Abajo marron Arriba rojizo	Rugosa	Si.	Si	Si Líquenes

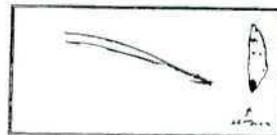
RAICES

PRESENCIA RETOROS	RAICES SUPERFICIALES
Si	Si

HOJAS

Color	Forma	Borde	Nerviación	Dureza	Tacto	Asimetría	Compuesta
Verde	Circu- lares	Entera	Uninervia	Si	Suave	No	Si
Periciclo	Disposición	Cáduca o Perenne					
-----	De dos en dos	Perenne					

DIBUJO DE HOJAS



FLORES

Color	Olor	Tamaño	P. caliz, corola	P. pétalos, sépalos	Sexo	Agupación
Marrón Favoso	-	2 cm	No	No	Mas. Mas. Fem. Fem.	Mas. a la Fem. 2 en 2

Disposición en la rama
 Mas. Esparcidas hacia arriba
 Fem. En la punta de la rama

DIBUJO DE FLORES



FRUTOS

Color	Forma	Tamaño	Carn. u. Seco	Cáscara	Semil.	Agrup.	Dis. Rama
Verde	Cónica	3 a 6 cm	Seco	-----	Si alada	Si de 2 en 2	A lo largo de la rama

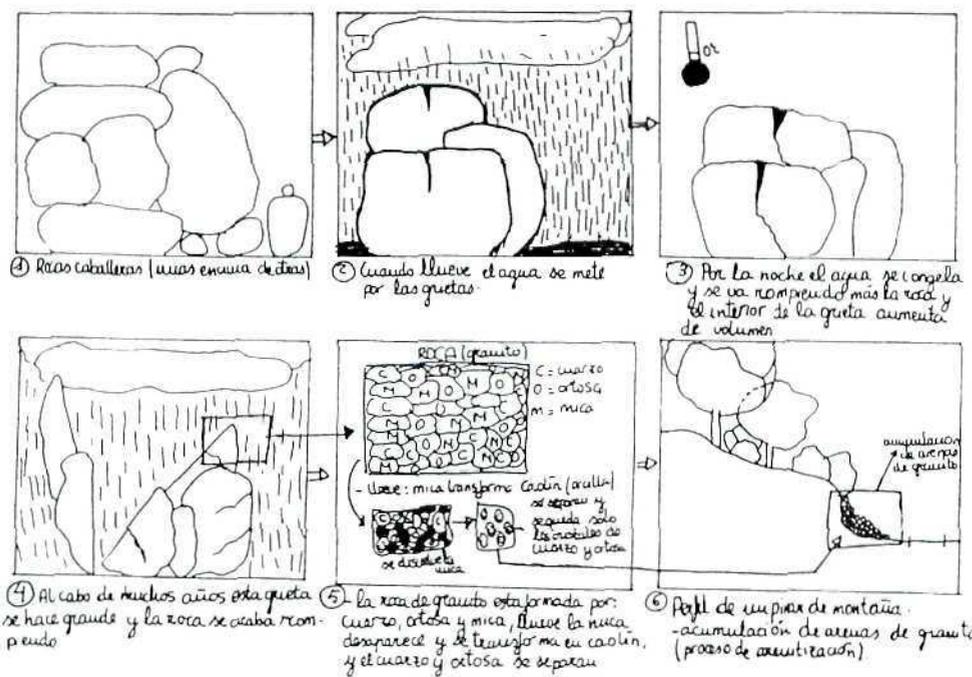
DIBUJO DE FRUTOS



OTRAS CARACTERISTICAS

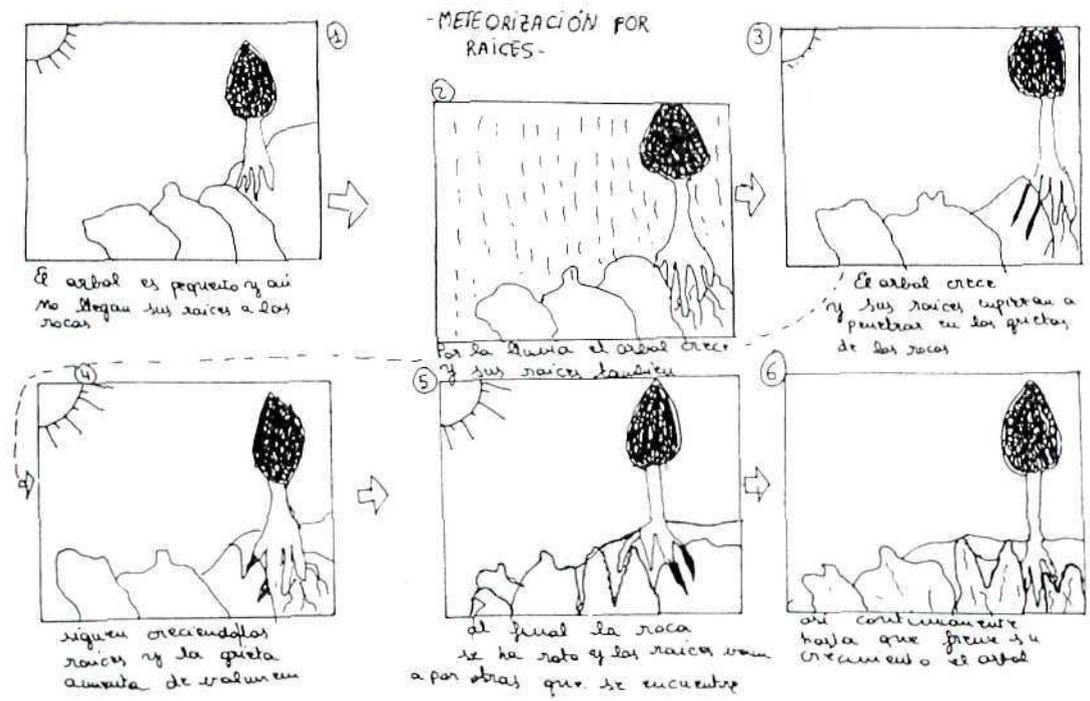
Mide esta 40 metros de alto, en España se encuentra en las cordilleras pirenaicas, en bosques y solas. En el extranjero salió de Inglaterra para extenderse por todo Europa y E.E.U.U. que es el árbol tradicional de Navidad. Cambia la corteza cada cierto tiempo para poder protegerse de plagas y que no le produzca daños.

Fig. 6.11 Tablas de características del pino de montaña realizado al ordenador por un alumno



Eugenio Garcia 3º B

Fig. 6.12 Secuencias gráficas que muestran los procesos de meteorización y arenización de los granitos del pinar (elaborado por dos alumnos)



Raúl Sotano. 3º B



CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR



DIRECCIÓN GENERAL de RENOVACIÓN Pedagógica

CENTRO de DESARROLLO CURRICULAR