

# DIDÁCTICA DE LA NATURALEZA

**María del Pilar ESTRADA GONZÁLEZ**

*Agregada de Ciencias Naturales*

**Emilio Jorge RUIZ GONZÁLEZ**

*Catedrático de Ciencias Naturales*

## INTRODUCCIÓN

**E**N los últimos tiempos, se ha venido popularizando, la realización de cursos o campamentos de verano, por todo tipo de instituciones, entre las que se encuentran diversos centros docentes.

El Seminario de Ciencias Naturales del Instituto de Bachillerato «Alonso Berrugete» de Palencia, viene realizando uno de estos cursos, de manera ininterrumpida desde 1978, en la primera quincena del mes de agosto.

La necesidad de conocer diferentes experiencias, está presente en la mayoría de los docentes. Así mismo, la urgencia de ir formando un archivo de actividades de campo, se refleja en el creciente número de trabajos que se realizan sobre ecología de campo, guías de la naturaleza, itinerarios de la naturaleza, etc.

La consolidación de nuestra actividad, próxima a la década, nos proporciona una información más valiosa que la de una actividad más intensiva, pero menos constante en el tiempo.

El presente trabajo tiene como

## OBJETIVOS

**Primero:** Realizar un análisis del curso de verano, en el que se contemplen aspectos referentes a:

- Organización administrativa del curso
- Organización temporal del mismo
- Organización del trabajo, con una discusión sobre la metodología.

**Segundo:** Mostrar ejemplos de resultados, que a lo largo de estos años hemos acumulado y que tienen como objetivo general *el conocimiento por parte del alumno de un entorno natural*. Para ello, las salidas al campo y la labor de investigación del material obtenido, tienen como fin aportar datos para conseguir este objetivo.

Desde el punto de vista didáctico, las características del medio podemos agruparlas en:

1. Características físico-químicas y geográficas.
2. Características geológicas.
3. Caracteres faunísticos y botánicos.

El desarrollo de estos apartados se ha realizado en el trabajo DIDÁCTICA DE LA NATURALEZA, premiado con el segundo premio de *Actividades Didácticas* de la Diputación Provincial de Palencia en el año 1986.

En el presente trabajo resumiremos los apartados 1 y 2, dejando el aspecto faunístico y botánico para una futura colaboración.

### **Utilización de los resultados**

Los resultados obtenidos tienen, en nuestra opinión, tres niveles de aprovechamiento:

1. Para los alumnos asistentes: Es de destacar, la diferente concepción del medio geográfico y del medio natural que los alumnos tienen tras la asistencia al curso.
2. Uso del material (diapositivas, rocas, fósiles, plantas, animales...), por los alumnos del Centro en general. Señalamos las colecciones y herbarios que, con origen en el curso de verano, sirven de material de estudio en el Instituto.
3. Utilización por otros Centros, de alguno de nuestros estudios, en preparación de clases, excursiones y actividades.

### **ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA**

El curso tiene una duración de quince días (normalmente del 1 al 15 de agosto), en régimen de internado; para lo cual se alquila una Residencia, con unas condiciones de comodidad e independencia.

En la actualidad se lleva a cabo en las instalaciones de los Padres Dominicos, en San Salvador de Cantamuda, pueblo de la Pernía, en el norte de la provincia de Palencia.

Al curso asisten un número aproximado de treinta alumnos de los tres cursos de bachillerato y de COU, acompañados por profesores en número de dos a cuatro, según las circunstancias; dos o tres antiguos alumnos (en la actualidad estudiantes de Biológicas, Ingenieros Agrícolas y otros...), en calidad de monitores.

Como personal auxiliar sólo se contrata una cocinera, corriendo a cargo del colectivo las labores de mantenimiento.

Económicamente el curso cubre sus gastos, con las cuotas de los alumnos participantes y la subvención que hasta ahora ha concedido la APA del Instituto.

## **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y METODOLOGÍA**

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la organización de estos cursos de verano, se pueden agrupar en dos categorías:

### **1. Objetivos científico-pedagógicos**

Se pretende que el alumno aprenda a:

- a) Observar la naturaleza.
- b) Recoger muestras del terreno, flora y fauna, sin alterar el equilibrio natural.
- c) Estudiar muestras de manera sistemática, analizándolas y clasificándolas en el laboratorio.
- d) Formular hipótesis sobre fenómenos observados.
- e) Exponer sus observaciones, trabajos e hipótesis, dialogando con sus compañeros.
- f) Situar al hombre dentro de la naturaleza.

### **2. Objetivos vacacionales - humanos**

Se intenta fomentar la convivencia, la ayuda al compañero y el trabajo en equipo, así como el gusto por el trabajo y el estudio, al margen de evaluaciones y exámenes.

## **ORGANIZACIÓN TEMPORAL**

Se establece un horario, en el que figura, por la mañana salida al campo y por la tarde (de cinco a ocho, aproximadamente) trabajo en el laboratorio. En algunas ocasiones, el exceso de material recogido en el campo obliga a dedicar al laboratorio alguna mañana. De la misma manera, algunas salidas requieren el empleo del día completo, procediéndose a llevar la comida.

Como ejemplo, se expone a continuación, un diagrama horario del último curso de verano.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
—	ASCENSIÓN POLENTINOS	HAYEDO TREMAYA	ROBLEDAL	CUEVA DEL COBRE	ASCENSIÓN TREMAYA
INSTALACIÓN LABORATORIO	MAPAS TOPOGRÁFICOS	LABORATORIO	LABORATORIO		—

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
ABADÍA DE LEBANZA	EL CAMPO	MINAS CARBÓN	LOS LLAZOS	PANTANO REQUEJADA	RECOGER MATERIAL
LABORATORIO	PRADERAS	LABORATORIO	LABORATORIO	LABORATORIO	—

## METODOLOGÍA

1. Se forman *grupos de trabajo*, relacionados con la Geología, Botánica, Zoología, a cuyo frente figura un profesor o monitor.

Es conveniente que los alumnos cambien periódicamente de grupo.

2. En una amplia habitación de la Residencia, se monta un laboratorio, en el que se ordena todo el material necesario.

Dicho material se prepara con anticipación en el Instituto y consta fundamentalmente de: material de librería, libros de consulta, material y productos de laboratorio, microscopios, lupas binoculares, aparatos de medición, materiales de captura y clasificación.

3. Se escoge una zona de la Residencia para montar una exposición permanente, donde los distintos grupos de trabajo, casi diariamente, pueden ir mostrando los principales trabajos realizados, ayudándose con carteles y diagramas.

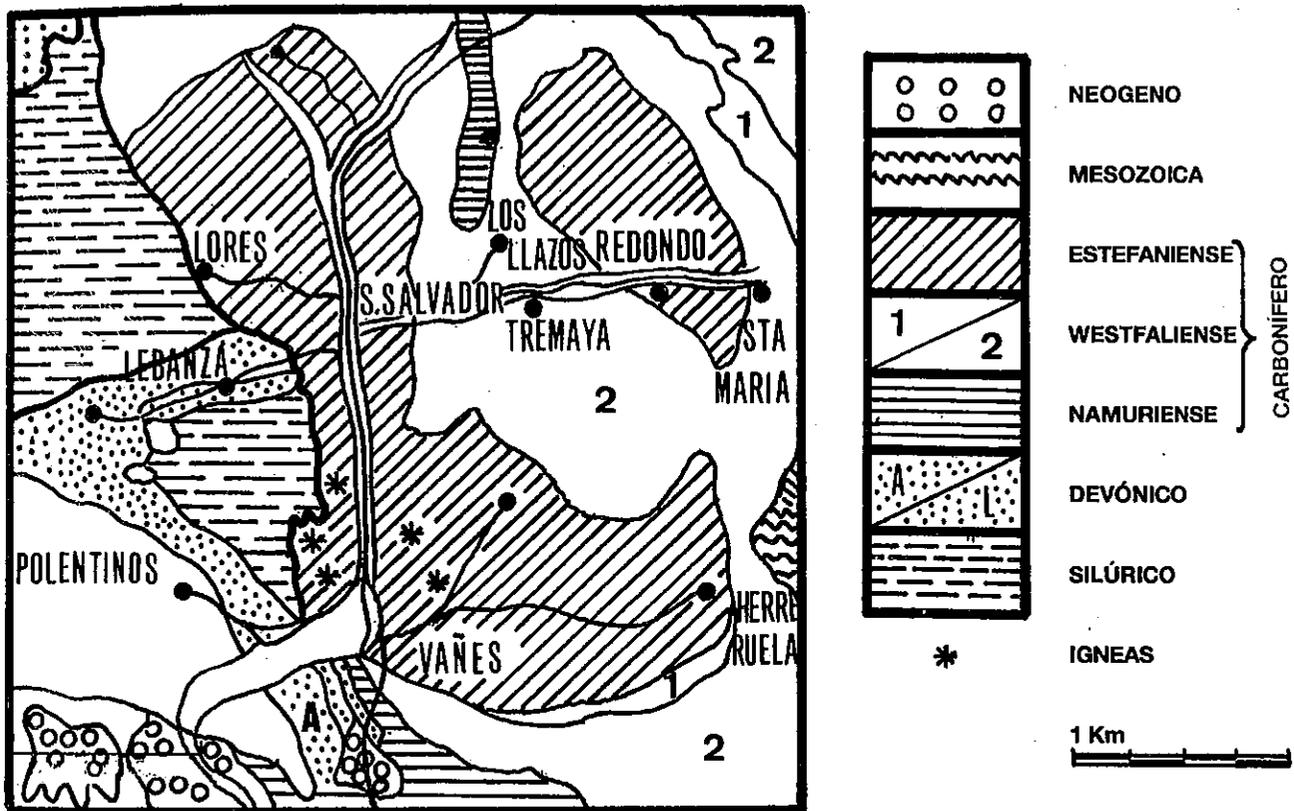
4. Se programa, por último, una serie de reuniones o puestas en común, periódicas (al final de la tarde del miércoles y la mañana del sábado), para la exposición de los trabajos realizados.

5. Se ha iniciado en el último curso, con buenos resultados, la entrega a los alumnos de unos cuadernillos de campo, explicativos de las diferentes actividades a realizar al día siguiente.

## 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y GEOGRÁFICAS DEL MEDIO

### 1.1 Geografía

La zona estudiada abarca unos 20 km<sup>2</sup> con su centro en la población palentina de San Salvador de Cantamuda (4° 30' W y 42° 50' N) y corresponde a toda la zona media y alta de la región natural denominada LA PERNÍA, dentro del contexto más amplio de LA MONTAÑA palentina, quedando encuadrada en las hojas 106 y 107 de los mapas topográficos y geológicos 1 : 50.000.



Estructuralmente es un valle central en dirección prácticamente norte-sur, que forma un eje, en el que van confluyendo una serie de valles laterales con los de Lores, El Campo, Lebanza, en la margen derecha, y el Valle de Redondos, en la margen izquierda, de especial significación por su amplitud y por ser el nacimiento del Pisuerga.

## ACTIVIDADES PARA EL CONOCIMIENTO DEL MEDIO FÍSICO

1. **Observación del relieve en salidas al campo**, siendo de gran interés la visión general del terreno, que se tiene desde los picos de Tremaya y Polentinos.

2. **Orientación**, mediante la brújula, sol, disposición general del relieve, carreteras, ríos, observación de la vegetación, etc.

3. **Estudio del mapa topográfico**, con la preparación de la salida del día siguiente sobre el mapa topográfico, con estudio del mismo, cálculo de distancias, perfiles y desniveles.

4. **Realización de una maqueta**, en corcho, de gran interés para el correcto aprendizaje del concepto de curvas de nivel.

5. **Realización de actividades de formación de itinerarios.**

6. **Estudios hidrológicos.**

7. **Estudios climatológicos.**

A continuación describimos un ejemplo de estudio climatológico.

## ACTIVIDADES

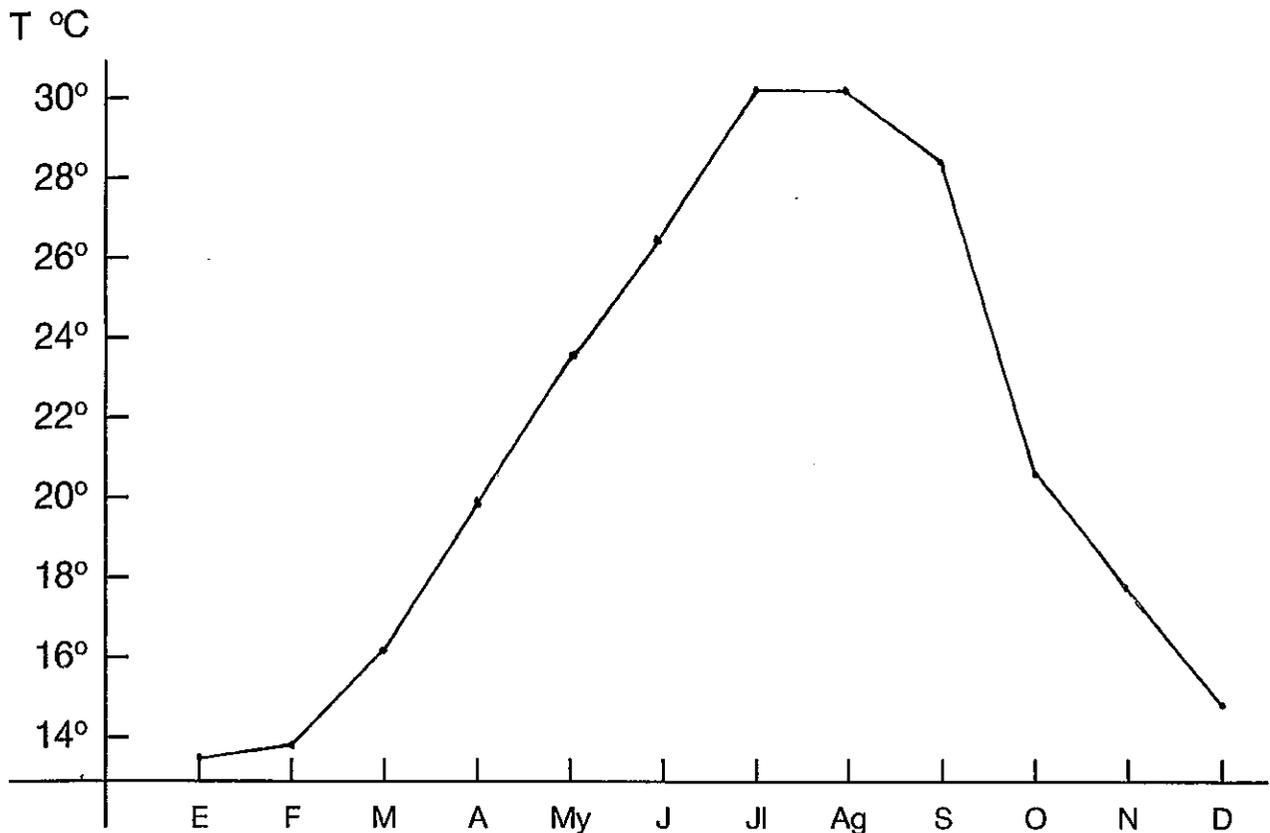
Dada la tabla de temperaturas máximas absolutas:

Año	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
1972	5.6	6.0	16.7	21.5	26.5	28.5	29.5	31.5	25.0	19.5	16.0	17.0
1973	12.0	12.7	16.5	25.0	27.5	29.0	31.0	31.8	29.5	20.0	17.5	10.0
1974	14.0	9.5	16.0	16.5	26.5	28.5	30.5	31.0	28.5	15.5	16.5	15.5
1975	13.0	14.5	10.5	20.5	20.5	27.0	33.5	31.5	25.8	24.5	17.5	11.5
1976	17.0	15.5	22.0	20.5	29.5	30.5	31.5	34.5	25.0	22.0	13.0	14.0
1977	10.2	13.5	20.0	20.5	22.5	26.0	28.0	28.8	29.8	24.5	16.5	14.5
1978	11.5	11.3	20.0	24.5	22.5	23.8	31.8	31.9	30.5	23.8	17.2	10.5
1979	10.6	10.7	14.7	15.8	27.5	28.4	32.5	30.6	28.8	21.9	21.1	18.5
1980	11.5	13.5	17.5	19.5	18.3	24.5	32.6	35.5	30.3	25.5	20.0	12.9
1981	15.5	18.5	16.5	16.5	21.5	31.5	33.5	31.5	28.5	19.5	21.0	11.5
1982	15.0	14.0	16.8	20.5	26.0	29.0	34.0	32.0	29.0	18.8	17.0	11.0

**1. Realizar el cálculo de la media de las temperaturas máximas.**

E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
12.3	12.7	17.01	20.11	24.43	27.88	31.67	31.87	28.24	21.40	17.57	13.35

**2. Realizar el diagrama de las temperaturas máximas a lo largo del año.**



**3. Realizar el cálculo de la temperatura media mensual.**

Por convenio se hace con los datos de T mínima y de T máxima.

E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
1.69	2.14	4.74	7.37	10.38	13.89	15.02	14.79	14.0	9.45	5.61	2.09

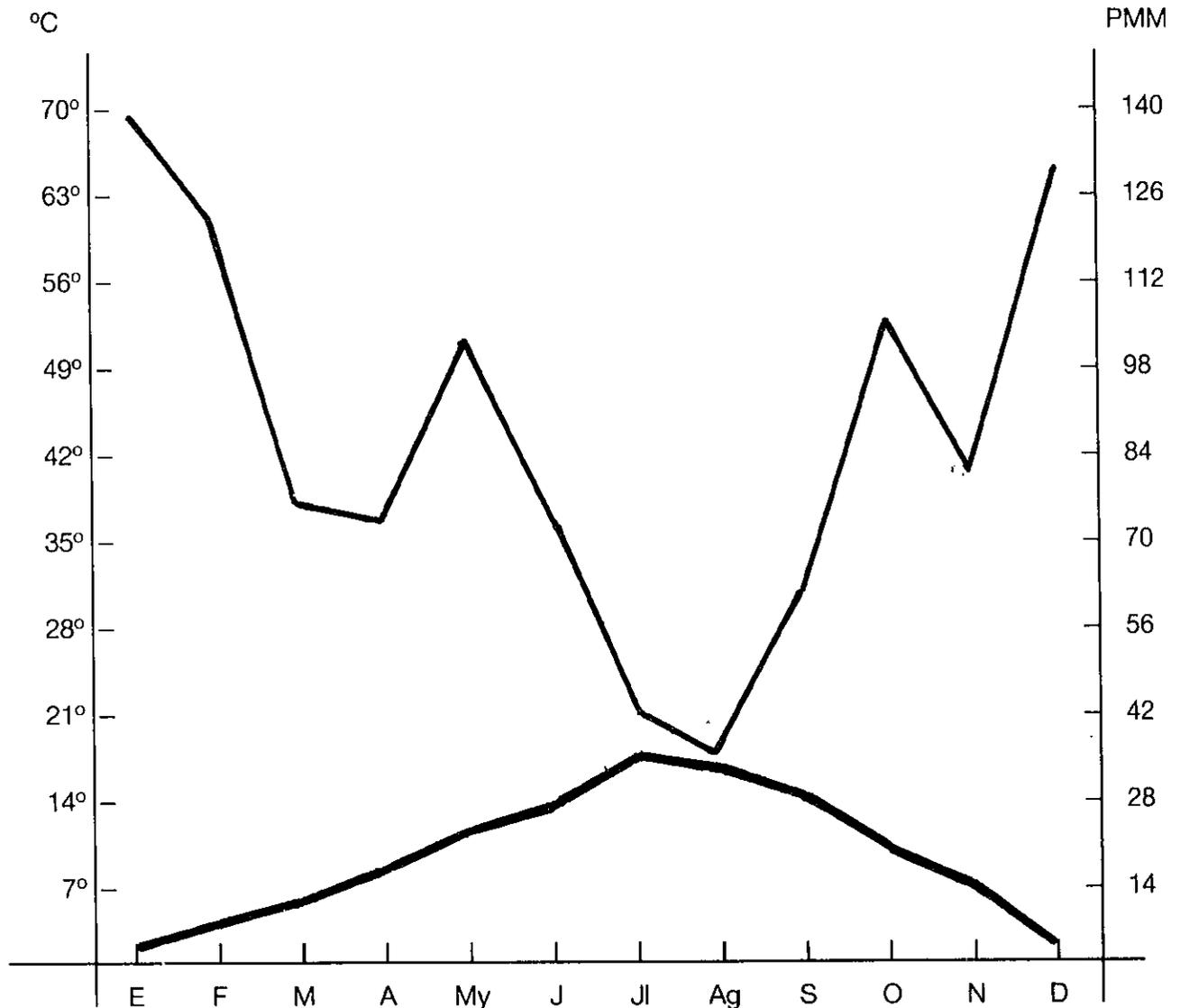
Concluido este trabajo, se puede introducir el concepto de ÍNDICE CLIMÁTICO y aplicarlo para la zona.

Se recomiendan los índices de LANG, MEYER y en particular, el DIAGRAMA OMBROTÉRMICO.

#### 4. Realizar el diagrama ombrotérmico.

Con los datos de PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL y de TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, elaborar el diagrama OMBROTÉRMICO.

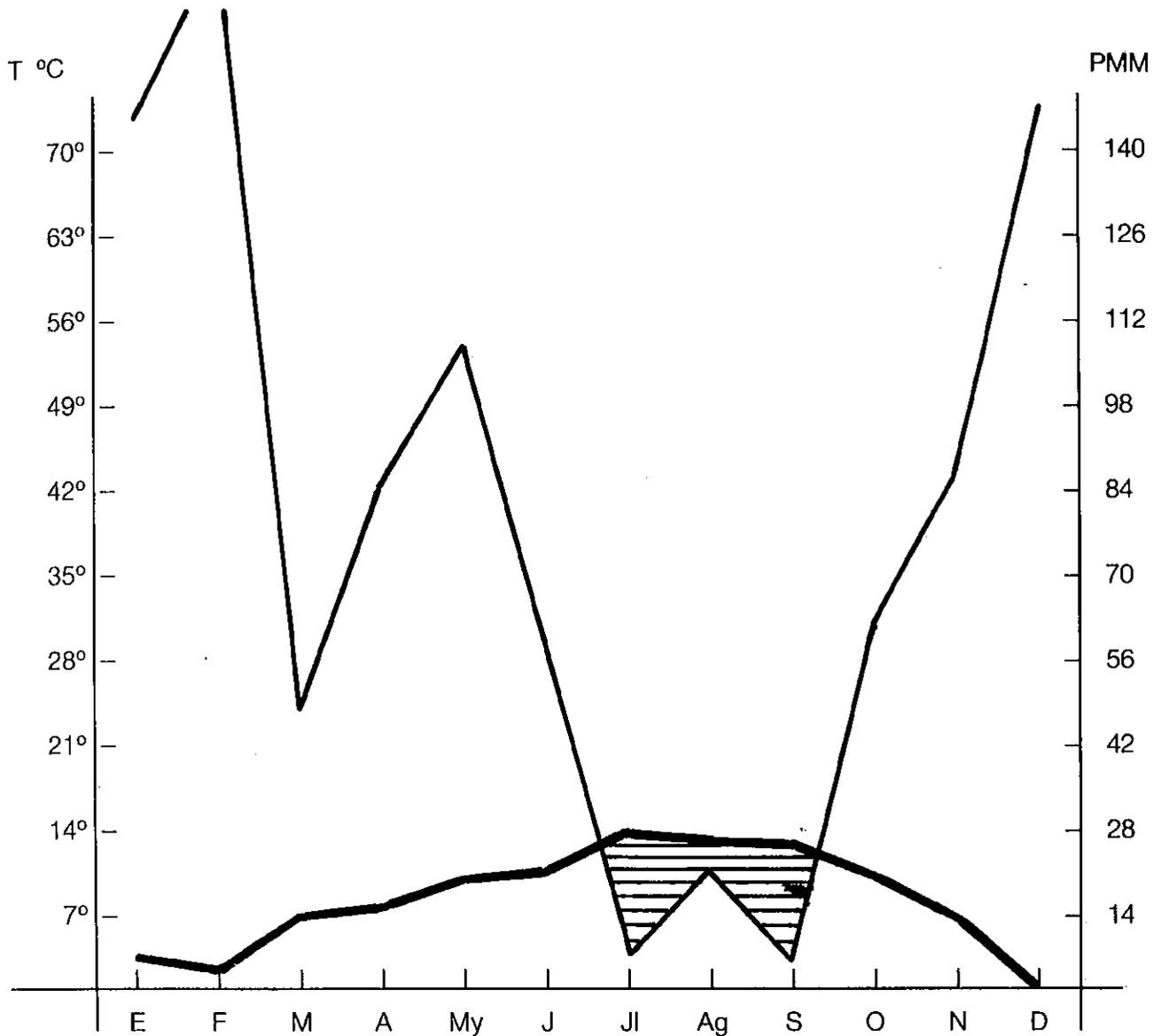
Se representa en los ejes de coordenadas los valores de T y P (siendo la escala  $P=2T$ ).



Valoración: El diagrama ombrotérmico promedio de los 11 años, nos indica las características de clima húmedo de la zona.

Pero si realizamos el diagrama ombrotérmico de algunos años en particular, incrementaremos nuestros conocimientos sobre las características climáticas de la zona.

**5. Realización del diagrama ombrotérmico de 1978.**



En este caso nos aparece una de las constantes climáticas de la zona, que está perfectamente definida por el área sombreada, lo que viene a significar el período de *sequía estival*.

**CONCLUSIONES DE CLIMATOLOGÍA**

El clima del área estudiada se puede considerar dentro del clima húmedo, con precipitaciones superiores a los 1000 mm máximos lluviosos en los meses de mayo y diciembre-enero.

Pero debemos destacar una cierta tendencia a la xeroterminia en la época canicular (meses de julio y agosto).

## **2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL MEDIO**

El área estudiada forma el extremo oriental de la región del Pisuerga-Carrión, que es la unidad estructural y estratigráfica más oriental de la sección del Macizo Ibérico, conocida como Zona Cantábrica.

Tectónicamente es una zona muy compleja, con abundantes discordancias, fallas y cabalgamientos, si bien estas estructuras son de difícil estudio y fuera de los objetivos del curso.

Estratigráficamente, los terrenos que afloran en la zona pueden agruparse, como se observa en el mapa núm. 1, en:

1. Materiales SILÚRICO-DEVÓNICOS
2. Materiales CARBONÍFERO INFERIOR-NAMURIENSE
3. Materiales WESTFALIENSE-ESTEFANIENSE
4. Materiales MAGMÁTICO-METAMÓRFICOS

## **ACTIVIDADES PARA CONOCIMIENTO DEL MEDIO GEOLÓGICO**

### **1. Estudio de mapas geológicos**

Aconsejamos para su estudio los siguientes mapas geológicos:

- a) Provincia de Palencia (Mapa Provincial de Suelos del M.º de Agricultura).
- b) Mapa Geológico Nacional 1 : 200.000 (núms. 10 y 11).
- c) Mapa Geológico Nacional 1 : 50.000 (núms. 106 y 107).
- d) Mapa Geológico de los Valles del Esla, Yuso, Carrión y Pisuerga, de L. Lobato.

Creemos que la familiarización con símbolos, edades, tipos de rocas y con la columna estratigráfica es de especial interés para los alumnos.

### **2. Realización de itinerarios o sistematización de lugares de interés geológico**

A lo largo de los sucesivos cursos, se ha elaborado un pequeño archivo de los mismos, de los que citamos:

- a) Itinerario Abadía de Lebanza.
- b) Discordancia río Pisuerga (Tremaya).
- c) Minas de carbón de Lores (Mina Eugenia y cielo abierto).
- d) Proceso kárstico en la cueva del Cobre y el nacimiento del Pisuerga.
- e) Formación Carazo.
- f) Metamorfismo de contacto (dioritas, marmolización y yacimientos minerales).
- g) Pantanos de Ruesga y Requejada.
- h) Herrerueta de Castillería.

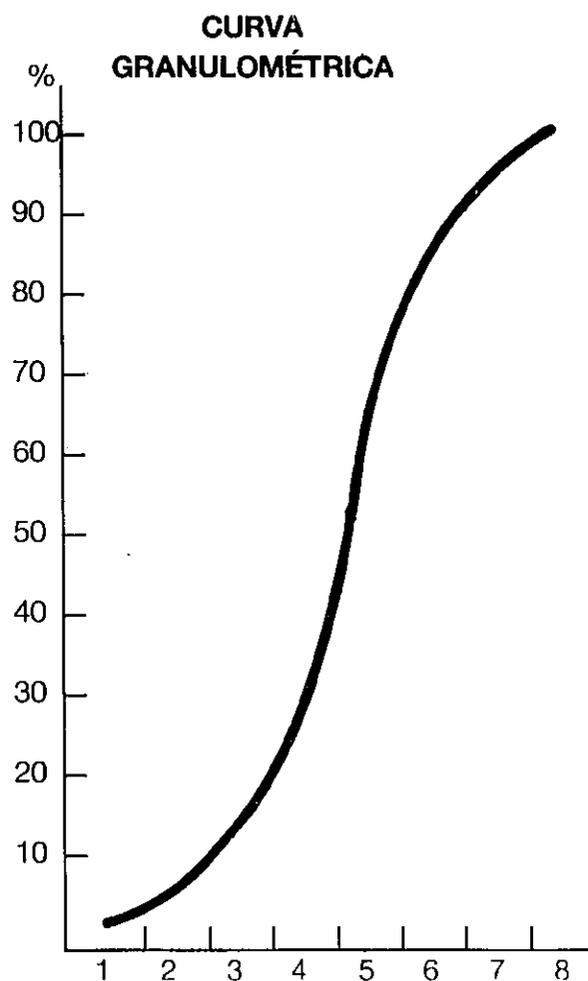
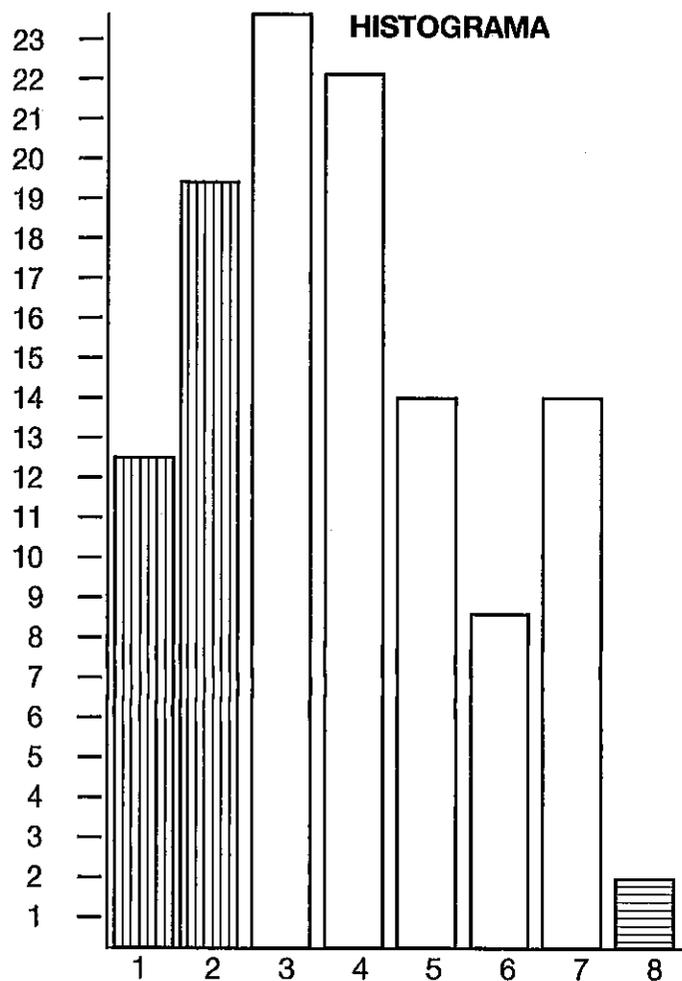
### 3. Estudio edafológico general

Para conocer y valorar por parte del alumno el suelo y sus principales características, se realiza un estudio detallado de hasta 10 tipos de suelos, desarrollando una metodología que proporcione unos resultados como los descritos a continuación con un ejemplo:

#### Caracterización del suelo del hayedo

- a) El suelo del hayedo está caracterizado por la presencia de hasta 20 cm de capas de hojas, en progresivo grado de transformación en humus, formando los horizontes  $A_0$  y  $A_{00}$
- b) pH: 5,8; suelo ácido
- c) Granulometría

	1	2	3	4	5	6	7	8
Tamaño : mm	4	4 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	0,063
Peso : gr	11,59	17,8	21,9	20,82	15,0	7,83	13,0	1,74
% Total	12,48	19,1	23,5	22,41	13,9	8,43	13,9	1,87



- d) Textura FRANCO - ARENOSA
- e) Color: pardo (con nuestra terminología), corresponde a marrón oliva (10YRY 3/3; 2/2 en húmedo).
- f) Otras características fueron determinadas en la EIATP de Palencia:  
Materia orgánica: 4,88%    P asimilable: 3 ppm    K asimilable: 225 ppm  
Caliza activa: 0,01 %    Conductividad: 0,29 mohos/cm

## CONCLUSIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en el Bachillerato adolece de una gran acumulación de datos e información excesivamente teóricos, que en ocasiones intenta corregirse con el uso del laboratorio, en condiciones que sólo prolongan la teoricidad, disfrazándola de prácticas.

La didáctica de la Naturaleza supone la rotura de las barreras del aula o laboratorio, que se convierten en el lugar de desarrollo de técnicas, para profundizar en el estudio.

Los resultados obtenidos en los cursos, nos hacen pensar en que las vías de renovación en la enseñanza de las Ciencias Naturales pasan por la liberalización de las asignaturas, de sus agrupaciones y en especial de los sistemas de horarios (diarios, semanales y quincenales).

\* \* \*

## BIBLIOGRAFÍA

Citamos en este apartado aquellos textos que llevamos al curso de verano, excluyendo, por tanto, toda referencia a libros básicos en el contexto de un centro docente en el curso normal.

### ESTUDIOS GENERALES

- *Actividades para jóvenes botánicos*. Ed. Adara.
- *Actividades para: un joven naturalista; un joven biólogo; para explorar la contaminación*. Ed. Adara.
- *Análisis e interpretación del mapa topográfico*. Estébanez.
- *Biología. Proyecto Nuffield*.
- *Botánica de campo y laboratorio*. Ed. V. Vives.
- *Colección la Senda de la Naturaleza*. Edit. S.M.
- *Clasificación de animales*. EUNSA.
- *Ecología: Grandes temas*. Salvat.
- *El agua: cultura y vida*. Salvat.
- *El tapiz vegetal de la Península Ibérica*. Bellot.

- *Flore complete de la France*. Bonnier.
- *Guías de Campo*. Omega (*Insectos, Mariposas, Anfibios y reptiles, Peces de agua dulce, Mamíferos, Plantas con flores de España, Plantas con flores de Europa, Árboles y arbustos*).
- *Guía de Plantas*. García Rullán.
- *Guía de minerales y rocas*. Grijalbo.
- *Geología histórica*. Brinkman. Ed. Labor.
- *Investigando el bosque*. Ed. Teide.
- *Invertebrados de agua dulce*. EUNSA.
- *Los animales en el bosque*. Ed. Teide.
- *Los seres vivos de las aguas dulces*. Ed. Reverté.
- *Mapas geológicos: interpretación y explicación*. Martínez Alvarez.
- *Mapas geológicos 1 : 200.000* (núms. 10 y 11).
- *Mapas geológicos 1 : 50.000*. Servicio Cartográfico del Ejército.

#### ESTUDIOS PARTICULARES

- *Apuntes palentinos*: 4.1 La flora palentina.  
4.2 La fauna palentina.  
4.9 La montaña palentina.  
4.10 La ruta de los pantanos.  
5.7 La caza en Palencia.  
5.8 La pesca en Palencia.
- *Datos meteorológicos de la Estación del Duero*.
- *El Valle de Redondos y la Cueva del Cobre*. Gonzalo Alcalde Crespo.
- *Geología de los valles altos de los ríos Esla, Yuso, Carrión y Deva*. L. Lobato Astorga.
- *La montaña palentina*. Gonzalo Alcalde Crespo (tomos de la Pernía y Fuentes Carrionas).
- *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos*. Ministerio de Agricultura.
- *Mapa Provincial de Suelos: Palencia. Mapa Agronómico Nacional*.
- *Revista MOPU. Guía ecológica de España*. Agosto, 1985.