

# METODOLOGIA

## Las Reuniones de Estudio del Profesorado de Enseñanza Media

### III. CIENCIAS NATURALES

*A la tercera Reunión de Metodología de las Ciencias Naturales asistieron los Catedráticos Sres. Aldama Herrero, R.; Alonso Vega, (Srta.); Anadón Frutos, E.; Aranegui Coll, P.; Blanco Puente, S.; Cabetas Loshuertos, S.; Cardona Mercadal, A.; Carreño García, E. (Srta.); Díaz-López, F. (Srta.); Ferrer Sensat, A. (Srta.); García Rodríguez, E.; Planchuelo Portalés, G.; Masach Alavedra, V.; Ramos Escudero, A.; Rojas Gutiérrez, J.; Sirera Jané, J. y García Veldzquez, A.; juntamente con los Inspectores señores Bescansa Aler, D.; Amengual Ferragut, J. y Vidal Box, C.*

*En dicha Reunión fueron considerados los trabajos prácticos recomendables en el Bachillerato, pertinentes a las siguientes materias de las Ciencias Naturales:*

*Anatomía, Fisiología e Higiene humanas, Geología General (Dinámica e Histórica), Mineralogía, Cristalografía y Petrografía.*

*Fueron además objeto de estudio diversas proposiciones utilizables como temas del examen práctico en los ejercicios de Grado.*

#### PRACTICAS DE ANATOMIA Y FISILOGIA E HIGIENE

Se entiende que las prácticas a realizar en esta disciplina y en el plano docente del Bachillerato, pueden dividirse en dos grupos: uno estático y otro dinámico.

Es necesario que toda observación vaya acompañada de dibujos y esquemas explicativos, con notas aclaratorias que los alumnos han de recopilar en su libreta de clases prácticas.

Bajo el punto de vista estático incluimos las siguientes:

— Observación e interpretación de preparaciones microscópicas de Citología e Histología, previamente montadas. Esto supone el perfecto manejo del microscopio, que está expuesto en el tema de MICROSCOPIA.

— Posteriormente, procede la observación de modelos anatómicos. Creemos

que es indispensable el perfecto conocimiento del esqueleto humano, de todos los huesos en su posición y por separado.

— El hombre clástico, modelo frecuente en el mercado, es útil para la apreciación de la anatomía humana. Se completará con la observación comparativa de órganos de mamíferos. En caso contrario, complétese este estudio con la observación de fotografías, láminas, modelos sobre peanas, etc.

— En cuanto a Higiene, las prácticas estáticas pueden consistir en la observación de géneros patógenos y de los animales portadores de los mismos; por ejemplo, el mosquito anofeles y una mosca tsé-tsé.

— Observación de láminas de enfermos de una y otra afección, crecimientos anormales, deformaciones por avitaminosis, etc.

Bajo el punto de vista dinámico, de acción, de fisiologismo, se nos ocurre sugerir la ejecución de disecciones bajo el epidiascopio. Ver cómo es y cómo funciona el corazón de una rana, cómo circula la sangre en su membrana interdigital, por vía de muestra. Esto se puede ver sobre la mesa, directamente, pero la aglomeración de medio centenar de alumnos o más ha demostrado la ineficacia del proceder y la necesidad de proyectar su ejecución en la pantalla, siempre que el epidiascopio tenga un dispositivo para atenuar la potencia calorífica del foco sobre la preparación. Y de todo ello sacar deducciones para el estudio de la circulación y movimientos cardíacos en el hombre. Y restantes vísceras y movimientos.

Otras prácticas pueden referirse a:

1) Reconocimiento de principios inmediatos y alimentos.

2) Digestiones artificiales.

3) Estudio de la sangre. Experiencias de coagulación y no coagulación y glóbulos.

4) Examen directo del fondo bucal y muestras del epitelio y sarro dental.

5) Gametos de animales vivos.

6) Tratamiento simultáneo de fragmentos de huesos por clorhídrico y sosa cáustica para observar la parte orgánica y la mineral.

7) Estudio de músculos, tendones y articulaciones.

8) Demostración de la existencia de  $\text{CO}_2$ , vapor de agua y desprendimiento de calor, en aire expirado.

9) Estudio de reflejos en los mismos alumnos y en animales.

10) Estudio de fenómenos sensoriales diversos.

De Higiene, creemos es práctica obligada el cultivo de microorganismos en tubos y cápsulas de Petry.

— Primeros cuidados en caso de accidente (Resp. artificial, curas de primera intención, etc.).

— Esterilización de objetos, órganos, etcétera.

Como en realidad no se pueden dar en un curso más de 15 a 25 prácticas, se impone su limitación a las siguientes:

1.ª Observación de células en vivo y en preparaciones fijas.

En vivo (infusorios, epitelio branquial de almeja o mejillón, gametos de estos animales, granos de polen, pelos radicales y meristemas, epitelio bucal, etcétera). Fijadas (del material que se ponga, adquirido en el comercio).

2.ª Observación de tejidos. Preparaciones definitivas.

3.ª Esqueletos (cabeza y extremidades). Tratamiento simultáneo de fragmentos de hueso por  $\text{ClH}$  y sosa para observar la parte orgánica y la mineral.

4.ª Esqueleto (tronco).

5.ª Músculos del cuerpo humano (en hombre clástico).

6.ª Tendones, músculos y articulaciones en pierna de cordero.

7.ª Aparato digestivo y respiratorio (H. clástico). Demostración de la existencia de  $\text{CO}_2$ , vapor de agua y calor en el aire expirado. Si es posible, ver pulmones frescos de un mamífero.

8.ª Aparatos circulatorio y excretor

(H. clástico). Conviene observar un corazón y un riñón de mamífero para ver las válvulas y tubos uriníferos respectivamente. Pulso, latidos y ruidos cardíacos en los alumnos.

9.ª **Órgano de la visión, anatomía y funcionamiento.** Reflejo pupilar, experiencia de Mariotte, distancia mínima de visión distinta, visión binocular, persistencia de imágenes, ilusiones ópticas, etcétera.

10. **Restantes órganos de los sentidos.** *Tacto:* experiencia de Aristóteles, compás de Weber. *Gusto:* papilas linguales, sensaciones olfativas y gustativas. *Oído:* diapasón y reloj (conducción del sonido por vía ósea). Vértigos.

11. **Diseccción de la rana.** Aparato digestivo, movimientos peristálticos, movimiento del corazón, pulmones, riñones y restantes órganos.

12. **Reflejos en rana decapitada.** En los alumnos (rotular, oculares, etc.).

13. **Sangre.** Con sangre de matadero (coagulación y no coagulación, glóbulos. suero). Con la de un alumno (glóbulos en frotis).

14. **Cultivo de bacterias y microorganismos en general.** En tubo de ensayo y cápsulas de Petry (con agar-agar, gelatina, leche). Esterilización por el calor, alcohol y otros desinfectantes.

15. **Respiración artificial.** Primeros cuidados en un accidentado.

16. **Reconocimiento de alimentos y**

principios inmediatos. Hidratos de carbono. Grasa. Albuminoides. Leche: centrifugación, ebullición (subida), coagulación (suero).

17. **Digestiones artificiales.** Almidón con saliva, carne con pepsina y HCl.

18. **Estudio del cerebro de cordero fijado.**

## MATERIAL NECESARIO PARA ESTAS

### PRACTICAS

Microscopio, centrifugadora, mechero (gas, alcohol, gasolina), cubetas de diseccción, pinzas, tijeras, bisturí, espátula, sonda, alfileres, martillo, percutor, compás de dos puntas, diapasón, lupa, disco de Newton, gafas verde-rojas, esqueleto humano montado, huesos sueltos, hombre clástico, estetoscopio, colección de preparaciones microscópicas de todos los tejidos, portaobjetos (excavados y lisos) cubres, frasco lavador, vasos, tubos y vidrios de reloj, cajas de Petry, cal, oxalato amónico, ácidos cítrico y clorhídrico, tintura de yodo, gasolina y éter, alcohol vínico, gelatina o agar, mercurio-cromo, sosa cáustica, sulfato de cobre, almidón, glucosa, pepsina, papel de tornasol, algodón, vendas y esparadrapo.

El material de experimentación se adquirirá, naturalmente, en su momento de utilización (ranas, sangre, leche, etc.).

## PRACTICAS SOBRE GEOLOGIA DINAMICA E HISTORICA

Como el conocimiento práctico de la Geología ha de salir del contacto directo con la Naturaleza, las excursiones tienen aquí importancia primordial. Por lo general un Centro de Enseñanza está enclavado corrientemente en una región donde predominarán ejemplos de determinado tipo de dinamismo terrestre, estratigrafía y tectónica, al paso que fal-

tarán otros de aspecto diferente, por lo que no puede fiarse sólo a las excursiones el estudio metódico de los agentes geológicos. A continuación se citan una serie de prácticas que tienen en clase carácter auxiliar y complementario de la explicación, a fin de que el alumno pueda ver claramente la evolución morfológica y estructural de la corteza terres-

tre por la acción de los agentes que la modifican. Muy importante es también la proyección de diapositivas adecuadas, procedentes de lugares típicos donde se manifiesta con claridad el fenómeno en estudio. Pero para que todas estas actividades docentes no queden dispersas y estériles, se precisa un estudio metódico que las vaya colocando en su lugar adecuado, con lo que se conseguirá formar un cuerpo de doctrina conducente al conocimiento cabal de la disciplina.

Después de cada ejercicio se procederá a obtener las enseñanzas que inducción y deducción pueden proporcionar en cada caso.

## AGENTES GEOLOGICOS EXTERNOS

### DISGREGACION

#### Mecánica

x 1.—Observación y comentario de una fotografía de una roca cuarteada por el hielo.

x 2.—Calentar lentamente una lasca de piedra a la llama de un mechero y arrojarla en seguida en agua fría.

x 3.—Observar la erosión de una superficie pulimentada (mármol, vidrio), frotándola con arena.

#### Química

x 4.—Mojar un pedazo de hierro y dejarlo a la intemperie; observar la formación de óxido y apreciar su carácter deleznable.

x 5.—Tratar con un chorrito de agua un pedazo de sal gema. Romper otro con un martillo. Comparar las formas obtenidas y relacionarlas a su vez con sendas fotografías de un paisaje rocoso afectado de los dos tipos de disgregación.

x 6.—Tratar con chorritos de agua procedentes de un grifo masas de tierra limosa y observar fenómenos de erosión.

a) En un cajón de madera forrado de cinc, se dispone tierra arcillosa de grano fino, modelando una pendiente.

En la parte inferior se modela un valle principal; a lo largo de la línea de máxima pendiente se labra una cuenca torrencial y canal de desagüe torrencial que confluye en el valle principal (fig. 1).

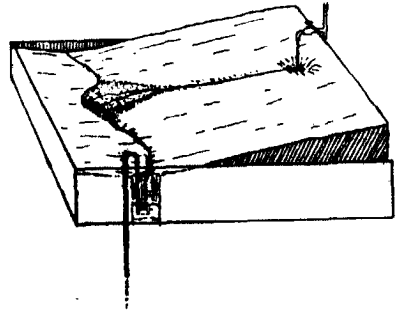


Fig. 1.—La masa de arcilla se dispone en pendiente imitando una ladera montuosa. Un surco en la dirección de máxima inclinación. Si el chorrito de agua está bien graduado, se ahonda el torrente y forma un cono de deyección torrencial.

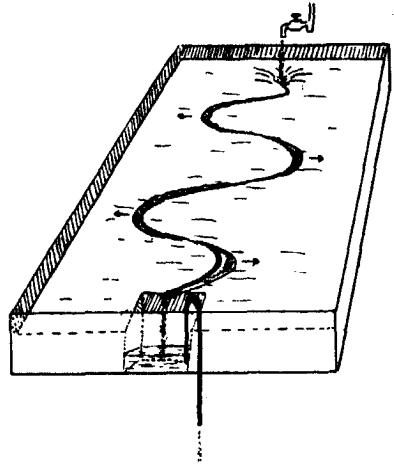


Fig. 2.—Un cajón de madera forrado de cinc y una masa de arcilla moldeable y fina. El material se dispone en pendiente muy débil, sobre la que se graba un surco fluvial ondulado. La erosión lateral de los meandros acentúa su forma en el micromodelo. El agua se expulsa con un sifón o bomba de agua.

Dejando correr el agua por el micro-modelo torrencial, a volumen prudente y en acuerdo con una trompa de agua, sifón, etc., se desarrollan curiosos fenómenos de erosión, formación de conos o abanicos de depósito torrencial.

Si se modela un valle amplio y de poca pendiente con su curso fluvial en meandros divagantes y se hace circular el agua, se demuestra la evolución de las redes fluviales y formación de valles asimétricos por erosión (fig. 2).

## EROSION

### Aguas corrientes

x 7.—Observar el efecto producido por las aguas en un talud arcilloso de una carretera o ferrocarril. Ver fotografías y comentarlas.

x 8.—Observar fotografías de lapiaz o ver pedazos de sal gema, yeso o caliza

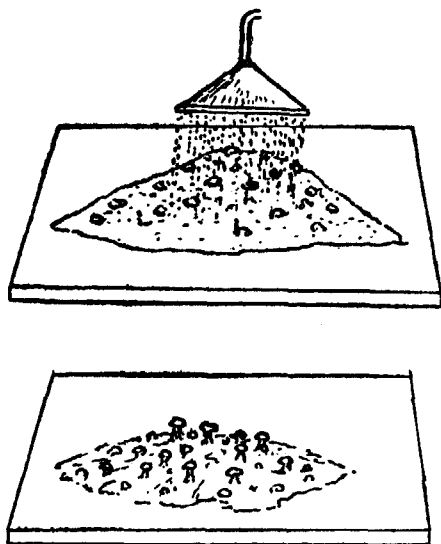


Fig. 3.—Sobre una mezcla de arcilla y piedrecitas, se hace caer una finísima lluvia durante algún tiempo. La erosión diferencial motiva la formación de «pirámides de tierra», imitación de las formadas en los frentes morrénicos de los Alpes y Pirineos.

afectados por disolución natural. (Figura tercera, Formación artificial de «pirámides de tierra»).

### Torrentes

x 9.—Observación y comentario de fotografías o diapositivas de cursos torrenciales, para apreciar sus tres partes fundamentales.

x 10.—Observación y comentario de fotografías de corrección de torrentes.

### Ríos

X 11.—Observación y comentario de fotografías de diversas formas erosivas (marmitas, gargantas, cascadas).

X 12.—Observación de cantos rodados y explicación de su origen.

X 13.—Mostrar experimentalmente el depósito de los materiales llevados en suspensión por las aguas.

X 14.—Observación y comentario de fotografías de formas de aluvionamiento fluvial.

X 15.—Levantamiento del perfil de un curso de agua a partir del mapa topográfico y delimitar las tres zonas de actividad geológica del mismo. Trazar además, el posible perfil de equilibrio, haciendo comentario sobre el estado de senilidad, madurez o juventud del río.

X 16.—Observación sobre un mapa de un codo de captura y levantamiento del perfil del mismo.

### Aguas subterráneas

XX 17.—Observación de la permeabilidad del terreno por medio de agua coloreada, tierra arenosa y arcillosa, en una cubeta de cristal provista de desagüe lateral. Formación de manantiales.

XX 18.—Observar una estalactita considerando el estado cristalino de la materia que la constituye, y su disposición concéntrica.

XX 19.—Disolución y reprecipitación de carbonato cálcico con agua de Seltz.

X 20.—Observar y comentar fotografías

## AGENTES GEOLOGICOS INTERNOS

### Volcanes

X 36.—Ver tipos diferentes de lavas y bombas volcánicas (lavas cordadas, basalto, lavas escoriáceas, lapilli, ceniza volcánica).

X 37.—Observación y comentario de fotografías de aparatos volcánicos y de los efectos de los fenómenos volcánicos.

### Terramotos

X 38.—Observación de sismogramas e interpretación elemental de los mismos.

X 39.—Observar fotografías de los efectos producidos por los terremotos.

## GEOTECTONICA

X 40.—Efectuar pruebas de sedimentación en dos cristalizadores colocados en distinta posición (horizontalidad de los estratos).

X 41.—Observación, sobre el terreno, de estratos en posición original y tectónica. Comentario. Medir buzamientos en lo posible.

X 42.—Efectuar pruebas de sedimentación provocando la formación de una discordancia angular.

X 43.—Efectuar pruebas de sedimentación provocando la formación de una laguna estratigráfica.

X 44.—Observación de fotografías de pliegues y fallas, caso de no poderse hacer sobre el terreno. Representación esquemática de los mismos.

## PALEONTOLOGIA

XX 45.—Obtención con escayola de la impresión de un esqueleto de pez.

XX 46.—Inclusión de un insecto en resina.

XX 47.—Observación de ejemplares de fósiles característicos de las distintas eras. Por ejemplo, Trilobites, Graptolites, Helecho fósil, Amonites, Belemnites, Ciclolites, Nummulites, molares de Hip-

de fenómenos de absorción, conducción y emisión de aguas subterráneas en formaciones calizas.

X 21.—Observar y comentar fotografías de cavernas y de incrustaciones.

### Glaciares

X 22.—Experimentar el fenómeno del rehelo, uniendo dos pedazos de hielo.

X 23.—Observación de fotografías de glaciares en que se aprecien bien las morrenas terminal, laterales y centrales.

X 24.—Observación de fotografías de formación de grietas, caída de piedras en ellas y el cierre de las mismas con inclusión de aquéllas.

X 25.—Observación de fotografías de accidentes de la superficie glacial.

X 26.—Observación de fotografías de rocas aborregadas, estrias glaciares y cantos estriados.

X 27.—Observación y comparación de fotografías, diapositivas o modelos de valles glaciares y fluviales. Comentario.

XX 28.—Observación de la flotación del hielo en el agua (Icebergs).

### El mar

X 29.—Observación y comentario de fotografías del socavado de los acantilados.

X 30.—Idem de estados sucesivos del retroceso y destrucción de los acantilados.

X 31.—Observación de fotografías de playas, tómbolos y albuferas.

### Seres vivos

X 32.—Observación y comentario de lumacaletas y sedimentos carbonosos con restos vegetales claramente identificables.

X 33.—Observar ejemplares de corales y madreporas.

XX 34.—Idem de fotografías de formaciones coralinas.

### Viento

X 35.—Observación de fotografías de dunas típicas y su fijación.

parión, hojas de Fanerógama y otros, según las posibilidades del Centro.

## EDAFOLOGIA

X 48.—Observación de fotografías del perfil de un suelo, comentando su formación sobre el terreno, o bien, en clase, obtención del perfil impregnando un bloque de tierras con goma laca para cortarlo después.

X 49.—Comprobar la permeabilidad y absorción de un suelo empleando arena fina gruesa, arcilla y humus.

X 50.—Observación de cómo el agua asciende por capilaridad a distinta velocidad y altura, ayudándose con el sulfato de cobre anhidro.

X 51.—Demostración de la influencia de las labores en la desecación del suelo.

X 52.—Poner de manifiesto la presencia de la cal en las tierras de labor.

X 53.—Descomposición de la materia orgánica del suelo por medio de la cal, con desprendimiento de amoníaco.

*NOTA: Los números precedidos de x indican prácticas que se consideran las más adecuadas para el Grado Elemental. Los precedidos de XX, prácticas de ampliación en el mismo Grado. Los de X, destinadas exclusivamente al Grado Superior.*

## MATERIAL REQUERIDO PARA ESTAS

### PRACTICAS

#### Grado Elemental

Fotografías, diapositivas o modelos adecuados, de modo especial referido todo ello a ejemplos españoles.

Un mechero de gas.

Un vaso.

Un pedazo de vidrio.

Arenas silíceas, muestras diversas de diferente grano.

Cantos rodados.

Cubeta de cristal con desagüe lateral.

Arcilla y tierra arenosa.

Agua tefida.

Carbonato cálcico en polvo.

Agua de Seltz.

Un pedazo de estalactita.

Dos pedazos de hielo.

Ejemplares de lumaquelas.

Carbón mineral con restos fósiles.

Ejemplares de corales y madreporas.

Dos cristalizadores.

Yeso escayolar.

Goma laca.

Un frasco de resina Damar.

## Grado Superior

Como complemento al material anterior, se precisará:

Sal gema.

Tierra limosa.

Ejemplares de caliza, yeso o sal gema, afectados por fenómenos de disolución.

Mapas topográficos.

Muestras de lavas, cenizas y bombas volcánicas.

Sismograma o fotografía del mismo.

Cuatro matraces.

Cuatro embudos.

Cuatro filtros.

Cuatro probetas.

Un frasco lavador.

Muestras de humus.

Tres tubos de capilaridad.

Tres soportes.

Tres vasos de precipitado.

Algodón de vidrio.

Tierra de labor desecada al aire.

Balanza.

Cápsula de porcelana.

Acido clorhídrico.

Pipeta.

Papel de tornasol.

Tubos de ensayo.

Potasa al 10 por 100.

# PRACTICAS SOBRE CRISTALOGRAFIA, MINERALOGIA Y PETROGRAFIA

Los profesores encargados de redactar el guión de Prácticas a realizar en los Grados Elemental y Superior referentes a los Cuestionarios de Cristalografía, Mineralogía y Petrografía, hicieron suyo el sentido y alcance de las observaciones del Profesor Albareda en un artículo de la Revista «Bordón», y que transcribimos: «Hay disciplinas que forman efectivamente, pero también hay métodos que forman—hay que pensar en qué medida lo formado está en el contenido o en la manera—. La manera, el procedimiento a seguir será base de esta enseñanza formativa». De acuerdo con esta idea, se deberá entender que en el grado elemental lo esencial es despertar y desarrollar en el alumno el espíritu de observación, y, por ello, las prácticas en este grado deben ser realizadas en cátedra y por el Profesor, recogiendo las sugerencias que los alumnos hagan, a los que proporcionará siempre que sea posible, aquellos objetos naturales que puedan despertar en ellos la curiosidad o el instinto de observación.

En este grado, se comprende que lo esencial es enseñar al alumno a estudiar, y de ahí el que parezca oportuno recomendar que cada uno lleve un cuaderno donde recoja sus observaciones sobre los experimentos de Cátedra, los esquemas puestos en el encerado y los detalles a su modo de los experimentos realizados por el Profesor.

En cuando al grado superior, debe hacerse una diferencia esencial: el actor de los experimentos debe ser el alumno y el papel del Profesor debe ser el de director, no sólo de la técnica, sino de las observaciones y consecuencias que del experimento se deduzcan. Con este espíritu, el programa de prácticas que sugerimos es el siguiente:

## GRADO ELEMENTAL

### Prácticas

- 1.ª Diferencias entre materia cristalizada y amorfa.
- 2.ª Cristalización por disolución.  
Es conveniente repetir las experiencias efectuadas de tipo macroscópico con solución de sal común, nitro, alumbre, hiposulfito sódico, etc. con experiencias de cristalización microscópica, introduciendo soluciones saturadas calientes entre porta y cubreobjetos, y al proyectar la imagen con microproyector o epidiascopio, observar la formación de cristales en la pantalla.
- 3.ª Cristalización por fusión.
- 4.ª Cristalización por sublimación.
- 5.ª Observación de los caracteres físicos de los minerales y reconocimiento de ellos.
- 6.ª Diferencias entre rocas simples y compuestas.
- 7.ª Relaciones entre la estructura de las rocas y su origen.

## GRADO SUPERIOR

### Prácticas

- 1.ª Repetición por los alumnos de las prácticas de cristalización.
- 2.ª Determinación de los elementos de simetría en los sólidos cristalográficos y caracterización de los sistemas.
- 3.ª Formas simples y compuestas.
- 4.ª El poliedro geométrico y el cristalino. Goniómetros.
- 5.ª Holoedros y principales merocedros.
- 6.ª Asociaciones de cristales. Drusas, Geodas y reconocimiento de maclas.
- 7.ª Dureza de los minerales y escala de Mohs.
- 8.ª La doble refracción en el espato



de Islandia. Pinzas de turmalina, polaroides y microscopio petrográfico.

9.ª Determinación de la densidad de los minerales por procedimientos elementales.

10.ª Ensayos mineralógicos. Estudio previo de la llama y manejo del soplete.

11.ª Ensayos pirométricos. Coloración a la llama. Ensayo sobre el carbón. Obtención de perlas. Ensayos en tubo abierto y tubo cerrado.

12.ª Ensayos hidrométricos. Disolución de los minerales.

13.ª Reconocimiento por vía húmeda de los principales aniones y cationes.

14.ª Manejo de claves fundamentales mineralógicas.

15.ª Reconocimiento por su estructura macroscópica y microscópica de las principales rocas eruptivas, sedimentarias y metamórficas.

Estimamos que, todas las prácticas relacionadas son realizables hasta por los Centros más modestos. Consideramos innecesaria su descripción detallada, puesto que puede verse en cualquiera de los libros de prácticas de la materia y en cuanto al instrumental y material necesarios, nos permitimos dar la adjunta relación.

## INSTRUMENTAL Y MATERIAL

Lamparilla de alcohol.  
Mechero de gas.  
Soplete.  
Soportes.  
Morteros de porcelana y ágata.  
Yunque y martillo.  
Vidrios de reloj.  
Pinzas de madera y de metal.  
Crisoles.  
Vasos de precipitación.  
Cristalizadores.  
Tubos abiertos y cerrados.  
Tubos de ensayo y gradilla.  
Cápsulas.  
Carbón de madera.  
Fresa.  
Embudos.  
Papel de filtro.  
Frasco lavador.  
Papel tornasol.  
Pinzas de turmalina.  
Hilo de platino.  
Picnómetro.  
Balanza hidrostática.  
Goniómetro de aplicación.  
» de reflexión.  
Colección de sólidos cristalográficos.  
» de maclas.  
» de reactivos.  
Minerales y rocas típicas.  
Minerales de la escala de Mohs.

## TEMAS Y PROPOSICIONES TEORICO-PRACTICAS PARA LOS EXAMENES DE GRADO ELEMENTAL Y SUPERIOR

La Ponencia encargada de esbozar un temario que pudiera servir de base para el desarrollo del examen práctico en los ejercicios de Grado elemental y superior, quiso exponer, a vía de ensayo, unas cuantas sugerencias, con el propósito de vencer las dificultades que siempre lleva consigo la aplicación de nuevas normas y procedimientos, sobre todo en los primeros momentos,

hasta su acoplamiento y concordancia con el trabajo escolar de los alumnos.

En su consecuencia, se ofrecieron unas cuantas cuestiones de cada materia a modo de ejemplo, precisando el material necesario y un modelo de temario que podrá plantearse al alumno a la vista de este material.

El ejercicio debe ser a base de observación de ejemplares al natural, mientras

sea posible; pero en caso contrario, es preferible mostrar láminas con dibujos o buenas fotografías de los seres, procurando que la escena dé idea de su ambiente y de sus condiciones biológicas.

Si se dispusiera de diapositivas en colores, podría intentarse una proyección hecha a la vez para todos los alumnos, que podrían contestar un cuestionario formulado oralmente por el juez durante la proyección. Este sistema tendría la ventaja de que con la misma colección de vistas podrían elaborarse varios temarios variando las cuestiones planteadas.

Buenos esquemas, simples y claros, en las cuestiones de organografía, podrían, debidamente numerados, ser interpretados o identificados en todas sus partes, dando idea de la facilidad de interpretación y dominio de la terminología.

El material depende, como es natural, de las posibilidades de cada localidad.

## GRADO ELEMENTAL

### EL MUNDO INORGANICO

*Material.* — Ejemplares de minerales que, como mínimo, podrían ser los siguientes: azufre, grafito, piritita, calcopiritita, galena, cinabrio, blenda, cuarzo, oligisto, limonita, yeso, sal común, calcita, malaquita, azurita, mica, arcilla y carbones. En metales: plomo, mercurio, hierro y cobre. En rocas: granito, arenisca, pizarra y mármol. Cajas con cantos rodados, gravas y arenas. Colección de fotografías de valles, volcanes, terremotos, montañas, paisajes, ríos y sus accidentes, playas y acantilados, nubes, grutas, glaciares e icebergs. Esquemas de modelados pliegues y fallas.

*Temario oral.*—Reconocer «de visu» estos materiales. Tipos de preguntas: Di que mineral es éste o indica su número, o bien: elige entre todos éstos tal mineral—. De los minerales señalados con asterisco podrían hacerse el siguiente tipo de preguntas:

**GALENA:** ¿Conoces este mineral? ¿Por qué pesa tanto? ¿Que metal contiene? ¿Qué le pasa si lo golpeas? ¿De qué está formado? ¿Qué utilidad tiene? ¿Contiene algún otro metal? ¿Cómo se llama la galena cuando lo contiene? ¿Es duro o blando? Busca entre los metales el que se beneficia de la galena. ¿Qué yacimientos españoles conoces?

**SAL COMUN:** (Se presenta un plato con sal, un cubo de sal y sal en masa). ¿Qué sabor le encuentras? ¿Qué es? ¿De dónde se obtiene? ¿Qué forma cristalina tiene? ¿Cómo se exfolia? ¿Qué es una salina? ¿Dónde hay más salinas, en el Norte o en el Sur de España? ¿Por qué?

**MERCURIO:** ¿Conoces este metal? ¿Qué estado físico presenta? Escoge entre éstos el mineral del cual se beneficia. ¿Por qué es tan pesado? ¿Sabes si tiene algún otro nombre? ¿Qué aplicaciones prácticas tiene el mercurio? ¿Qué yacimientos españoles conoces?

**ROCAS:** (Granito). ¿Qué es? ¿Es roca simple o compuesta? ¿Qué minerales la forman? Señálalos. ¿Qué aspecto tiene cada uno? ¿Dónde hay granitos en España? Aplicaciones del granito.

**GEOGRAFIA FISICA:** Las fotografías a emplear tienen que ser sumamente claras, porque la interpretación suele ser difícil para el alumno en la mayoría de los casos, ya que el fenómeno geológico, por su amplitud y grandiosidad, es menos fácil de abarcar en su totalidad que la observación de un objeto concreto.

**CANTOS RODADOS:** ¿Qué son? ¿Cómo se han formado? ¿Dónde buscarías cantos rodados?

De la colección de fotografías, elegir las que están motivadas por agentes geológicos externos e internos. Señalar las diferencias entre ambos. Ante una fotografía de un río, el alumno puede

identificar una cascada, un salto, un desfiladero, un meandro, un delta, etc., indicando también la forma del valle y si puede apreciarse el tamaño y forma de los materiales de transporte.

Un desierto daría lugar para hablar de la erosión eólica, las dunas, los oasis, el paisaje desértico, y lo mismo podría hacerse en meteorología, estratigrafía, paleontología, etc.

## EL MUNDO VIVIENTE: LOS VEGETALES

*Material.* — Plantas enteras en macetas y arrancadas. Fanerógamas y criptógamas propias de la estación en la localidad. Raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas diversas. Dibujos o láminas con distintos tipos morfológicos de los órganos para su reconocimiento.

**RAIZ:** Ejemplares de raíces pivotantes (amapola, crucífera, etc.). Fasciculadas (cereales), y napiformes (zanahoria, remolacha, rábano). Raíces alimenticias.

*Temario.* — ¿Cómo es esta raíz? ¿Sabrías distinguir cuál es la principal y cuáles las secundarias? ¿Para qué el sirve a la planta la raíz? ¿Cuántas partes tiene la raíz? ¿Por dónde crecen las raíces? ¿En qué dirección? ¿Dime ejemplos de raíces semejantes a éstas? ¿Cuántos tipos de raíces conoces? ¿Qué son las raíces adventicias?

**TALLO:** Tallos de plantas herbáceas, ramas de árboles y arbustos. Tallos subterráneos: rizoma (caña o lirio), tubérculo (patata o dalia), bulbo (cebolla, ajo), palas de chumbera, zarcillos (guisantes, vid).

*Temario.*—¿Qué clase de tallo es éste? Cita otra planta con la misma clase de tallo. Señala los nudos, entrenudos y las yemas (terminal y auxiliares). ¿Qué hay dentro de las yemas? ¿Por qué están tan protegidas? ¿Por dónde crece el tallo?

¿Hacia dónde se dirige? ¿Todos los tallos son aéreos? Muéstranos un tallo subterráneo. ¿En qué conocemos que es un tallo? Señala las yemas. ¿Cómo se siembran las patatas? ¿Qué contiene en su interior el tubérculo? En esta planta de cebolla señala la raíz, el tallo y las hojas. ¿Dónde están las yemas en este corte longitudinal de cebolla? ¿Qué oficio desempeñan las hojas carnosas? ¿Por qué nos lloran los ojos al partir una cebolla? ¿Cuántos bulbos componen esta cabeza de ajo? ¿Cómo se presentan el bulbo después del desarrollo de la planta? ¿Cómo es el tallo del cactus? ¿Dónde viven los cactus? ¿Por qué ha engrosado tanto este tallo? Muéstranos un zarcillo en esta planta de guisantes. ¿Qué es un zarcillo? ¿Qué función desempeña?

**HOJA:** Hojas diversas de plátano de sombra, de tilo, de magnolio, adelfa, geranio, rosal, acacia, guisante, trigo, etc. Ramas distintas para ver la distribución de las hojas. Láminas y dibujos de diversos tipos de hojas.

*Temario.* — Describe esta hoja. ¿Qué partes ves en ella? ¿Cómo es el limbo? ¿Tiene peciolo? ¿Y vaina? ¿Qué diferencias apreciaste entre el haz y en envés? ¿Cómo es esta hoja por la forma de su limbo? ¿Cómo la llamarías por los accidentes de sus bordes? ¿Cómo tiene la nerviación? Señalar entre un grupo de hojas la que es simple, compuesta, flechada... En esta rama, ¿cuántas hojas salen de cada nudo? Búscame, entre éstas, una rama con hojas opuestas, verticiladas, etc.

¿Por qué esta escarola o esta lechuga tiene el brote interno blanco? ¿Qué pasará si le da la luz? ¿Qué ha hecho el el agricultor para obtenerla así?

¿Para qué le sirven las hojas a las plantas? ¿Respiran del mismo modo las plantas y los animales?

¿Cómo son las hojas en esta ramita de pino? ¿Y en ésta de ciprés?

¿Hay cambios de color en la hoja? ¿En

qué época caen las hojas? Citar árboles de hoja persistente y de hoja caediza  
¿Por qué se caen las hojas en otoño?

**FLOR:** Flores de alheli u otra crucifera, celinda, amapola, corregüela, azucena, rosa, clavel, etc. Esquemas con corolas de distintos tipos. Fotografías de insectos sobre flores.

*Temario.* — ¿Qué partes ves en esta flor? Señálalas. ¿Qué partes son las esenciales? Comparar un clavel con una azucena. ¿Tiene los mismos elementos? ¿Cómo se llaman las partes de un estambre? ¿Quieres señalarme dónde se encuentra el polen? ¿Para qué sirve? ¿Puede existir una flor que no tenga estambres? ¿Cómo se llamaría? Señala el gineceo de esta flor. ¿Cuántas partes tiene? ¿Dónde se encuentran los óvulos? ¿Puede existir una flor que no tenga gineceo? ¿Cómo se llamaría? ¿Qué parte de gineceo se convierte en fruto? ¿En qué se convierten los óvulos? ¿Qué oficio desempeña en la flor el cáliz y la corola? ¿Puede existir una flor sin estos elementos? ¿Cómo se llamaría? ¿Por qué este insecto se ha posado sobre la flor? (A la vista de una fotografía). ¿Qué consecuencias sacas tú de que una flor tenga colores vistosos y olor? ¿En esta lámina qué representa el maíz? ¿Dónde tiene las flores? ¿Por qué el maíz no tiene las flores vistosas? Presentar tipos fáciles de inflorescencias: Una espiga (trigo), un racimo (col u otra crucífera), una umbelífera (perejil), una compuesta (margarita).

Comparar la corola de un clavel con la de la corregüela. Di qué diferencias encuentras y cómo se llaman sus corolas. Señala en esta lámina los números que llevan las flores de las corolas gamopétalas y dialapétalas. Nombra alguna otra flor gamopétala y otra dialapétala. Comparación de flores con corolas distintas: guisantes, col, rosa, clavel, boca de dragón, campanillas, etc...

**FRUTO:** Presentar varios frutos:

naranja o limón, manzana, pera, cereza, albaricoque, uva, tomate, calabacín, plátano, ciruela, aceituna, melocotón, almendra, nuez, castaña, avellana, legumbre de judía, guisantes, haba, cacahuete, cápsulas de adormidera y amapola, trigo y cebada. Cortes transversales de algunos de ellos.

*Temario.* — ¿Cuáles de estos frutos son comestibles? Señala uno que no lo sea. ¿Cómo se llama la planta que ha dado este fruto? ¿A partir de qué parte de la flor se ha formado este fruto? ¿Qué encierra dentro? ¿Cómo se llama la parte del fruto que cubre a las semillas? Señalar en este corte transversal de un fruto el epicarpio, mesocarpio y endocarpio. ¿Qué te comes tú de una manzana? ¿Y de un tomate? ¿Y de un plátano, naranja, cereza, etc? ¿Cuántos carpelos tiene este fruto? (tomate, plátano, naranja etc.). Señala, entre éstos, tres frutos de pericarpio carnosos y tres de pericarpio seco. ¿Se abre este fruto en la madurez? ¿Cómo le llamaremos por esta cualidad? Señala los dehiscentes y los indehiscentes.

De los frutos que ves, dime uno parecido a la manzana, a la cereza o a la naranja. Nombre de algún otro fruto en baya o en drupa. Señálame las bayas y las drupas.

La almendra y la nuez que te presento, ¿qué clase de frutos son? ¿Están completos? ¿Qué les falta? La avellana y la castaña, ¿están enteros?

Muéstrame una legumbre. Dime plantas que tengan un fruto semejante a la judía o al haba. ¿Cómo se les denomina en conjunto por este carácter? ¿Conoces muchas leguminosas? ¿Sabes si es provechoso sembrar legumbres en las tierras? ¿Por qué?

**SEMILLA:** Semillas de dicotiledóneas (judía, haba, guisante, garbanzo, aisladas o dentro del fruto abierto). Semillas de monocotiledóneas (trigo, maíz, arroz, cebada, etc.). Dibujos, esquemas o buenas fotografías de semillas, mostrando sus

partes o en distintas fases de germinación. Una lámina que represente la siembra.

*Temario.* — ¿Cuántas semillas contiene este fruto? Partes de la semilla. ¿Qué hay dentro de la piel o cubierta? ¿Cuántos cotiledones ves en esta semilla? ¿Para qué sirven los cotiledones? ¿En qué ha de convertirse la semilla? ¿Esta fotografía qué representa? ¿Cómo se llama el desarrollo de una semilla? ¿Podrá germinar una semilla sin agua? ¿La semilla es un organismo vivo? ¿Respira? ¿Germinará una semilla en el fondo de una maceta? ¿Qué le faltará? ¿La temperatura favorece la germinación? ¿Podrías señalarme el embrión de esta semilla? ¿Están en él los futuros órganos de la planta? ¿De qué se alimenta el embrión en su crecimiento? ¿En qué dirección crece la raíz? ¿Y el tallo? En esta planta germinada, ¿cómo están los cotiledones? ¿Hasta cuándo la planta se alimenta de las sustancias acumuladas en los cotiledones? ¿Y es capaz de hacer vida independiente? En esta fotografía, ¿qué hace este labriego? ¿Cómo se llama el esparcir la semilla en la tierra? ¿Tú sabes en qué época se siembra el trigo? ¿Cómo se le llama al trigo molido? ¿Qué se hace con la harina? ¿Qué otros cereales conoces? ¿Con qué se hace el pan?

**PLANTAS SIN FLORES:** Plantas criptógamas naturales o en modelos.

*Temario.* — Observación de un helecho. ¿Qué son las hojas del helecho? ¿Y el tallo? ¿Podrías decirme qué son las manchitas amarillas que ves en el envés de las hojas?

Observación de un musgo. Separar una plantita de musgo. ¿Dónde viven estas plantas? ¿Tiene aparato reproductor este ejemplar?

Observación de algas y hongos, a ser posible vivos o en láminas. ¿Qué diferencia hay entre un alga y un hongo? ¿Cómo se nutre el alga y cómo el hongo? ¿Dónde viven los hongos? ¿Sabrías se-

ñalarme dónde se forman las esporas? ¿Sabes algún hongo que proporcione beneficios al hombre? ¿Y perjuicios? ¿Dónde has visto hongos? ¿Qué es esta capa verdosa que se ha formado sobre este fruto estropeado o corteza de pan húmedo?

Ver un líquen de corteza de árbol o bien en una roca. ¿Sabes lo que es esto? ¿Cuántos seres forman el líquen? ¿Alguno de ellos sale beneficiado o perjudicado de la asociación? ¿Cómo se llama esta asociación?

## Z O O L O G I A

*Material:* Ejemplares de animales invertebrados (insectos, equinodermos, conchas de moluscos, crustáceos), y de algún vertebrado (ave, pez, etc.). Ejemplares en frascos (gusanos, crustáceos, celentéreos) y cajas, láminas o fotografías donde los animales se presenten en su ambiente.

Productos animales: piel, cuero, dientes, plumas, lana, etc.

**INVERTEBRADOS:** Insectos (grillo, libélula, mariposa de la col, escarabajo, capullo de seda, saltamontes). Crustáceos (cangrejo de río, langostino, etc.). Arácnidos (araña). Miriápodos (ciempiés). Moluscos (almeja, caracol, calamar o pulpo). Equinodermos (erizo y estrella de mar). Gusanos (lombriz de tierra).

*Temario.* — Ante un insecto: ¿Qué es este animal? ¿Cómo es su esqueleto? ¿Cómo crece? ¿Cuántas patas tiene? Partes del cuerpo. ¿Qué órganos de los sentidos tiene? ¿Cómo y qué come? ¿Cómo nace? ¿Cómo respira? Cita otro animal parecido a éste.

Ante un crustáceo: ¿Qué es este animal? ¿Cómo es su esqueleto? ¿Cómo crece? ¿Cómo respira? ¿Cuáles son sus órganos de los sentidos? ¿Qué simetría tiene su cuerpo? ¿Dónde vive?

Ante un molusco (un caracol completo): ¿Conoces este animal? ¿A qué grupo pertenece? ¿Qué partes tiene y dón-

de están? ¿Cómo camina? ¿Cómo se protege? ¿Cómo forma la concha? ¿Qué órganos sensoriales tiene? ¿Cómo respira y qué come? Citar algún otro animal del mismo grupo.

De un grupo formado por un escarabajo, un cangrejo, un caracol y una almeja, separar los distintos grupos. Pregunta complementaria: ¿Sabes en qué se diferencian?

Ante un equinodermo (erizo, estrella de mar): ¿Qué simetría tiene? ¿Cómo está protegido? ¿Cómo anda y cómo se alimenta? ¿Tiene enemigos?

Ante un gusano: ¿Qué es este animal? ¿A qué grupo de animales pertenece? ¿Tiene esqueleto? ¿Cómo se mueve? ¿Dónde está la cabeza? ¿Qué come? ¿Qué pasa si le partimos? Cítame otros animales de este grupo.

Así en cada invertebrado pueden hacerse preguntas parecidas a éstas.

**VERTEBRADOS:** Peces (sardina, pescadilla, pintarroja, raya o unos de los que se encuentren en el mercado).

**ANFIBIOS** (ranas, salamandra, lámina con metamorfosis de rana). En los reptiles (lagartija, culebra, tortuga). En aves (el ejemplar de que dispongan), un nido, un huevo. Mamíferos (gato, perro).

**Temario: PECES.** — ¿Conoces este animal? ¿Dónde vive? ¿A qué grupo pertenece? ¿Cómo se mueve? ¿Dónde está la cabeza y el cuerpo? ¿En qué se diferencia la cola del tronco? Señala las extremidades. ¿Cómo es la piel y por qué? ¿Cómo respira? Muéstrame las branquias. ¿Cómo se reproduce? ¿Cómo es el esqueleto? ¿Tienen sangre los peces? ¿Y cómo es?

En una lámina con varias figuras de peces, preguntar cuáles son más nadadores y por qué.

**ANFIBIOS** (rana): ¿Dónde vive este animal? ¿A qué grupo pertenece? ¿Tiene esqueleto? ¿Cómo son sus miembros? ¿Cómo es su piel? ¿Cuáles son los órga-

nos de los sentidos? ¿Cómo se mueve en tierra? ¿Y en el agua? ¿Cómo nace? ¿Cómo respira? ¿Qué come? ¿Cómo pasa la estación fría? ¿Por qué tiene este color? ¿Le es beneficioso?

Preguntas del mismo tipo pueden hacerse en los otros grupos de vertebrados ante los ejemplares propuestos. Además, a base de láminas, podrían formularse preguntas de diferenciación o de semejanza entre los distintos grupos. Por ejemplo:

a) Separación de vertebrados e invertebrados.

b) Reunir vertebrados que tengan la misma convergencia (aves, murciélagos), (peces, cetáceos).

c) Separar los distintos grupos de vertebrados. Por ejemplo: carnívoros y herbívoros.

#### LOS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE:

Ante colecciones de fotografías o dibujos escogidos y preparados para el caso, podrían hacerse este tipo de preguntas:

1. Reconocer un paisaje indicando la estación del año en que la escena transcurre. Así, un prado florido, mariposas sobre flores, nido de golondrinas y cigüeñas, sugerirán al niño la primavera; un campo de trigo o la siega, el verano; frutales con fruto maduro, vides con sus racimos o un bosque sin hojas, darían idea del otoño; un paisaje nevado, el invierno. Esto daría lugar a un abundante temario sobre las relaciones entre los seres vivos y el ambiente.

2. Presentar cromos o dibujos de animales para agruparlos según sus afinidades.

a) Diferenciar la dentadura de un carnívoro de la de un herbívoro. ¿Por qué?

b) Agrupar los animales por su modo de locomoción:

Corredores (caballo, avestruz, ciervo ovejuna, cucaracha).

Marchadores (elefante, oso, escarabajo, cangrejo).

Saltadores (saltamontes, canguro, rana, pulga, conejo).

Trepadores (mono, ardilla, loro, pico carpintero, salamanquesa, insectos).

Voladores (murciélago, aves, insectos).

Nadadores (ballena, delfín, peces, cocodrilos, rana, foca, palmípedas, insectos acuáticos).

c) Agrupación por su respiración o por su régimen alimenticio o por su forma de capturar las presas o por su defensa.

3. Ante varios ejemplares de planta pueden formularse varias cuestiones.

a) Escoger entre un grupo de plantas, las de clima seco y las de clima húmedo. ¿Por qué?

b) Ante la fotografía de una asociación vegetal, preguntar cómo se llama (bosque, pradera, pinar, hayedo, etc.), y sus condiciones climatológicas.

c) Ante una planta parásita (orobanque, muérdago) interrogar sobre esta clase de asociación.

## ANATOMIA Y FISILOGIA HUMANA

*Material:* Esqueleto, hombre clástico, láminas, etc.

*Temario.* — En esta parte de la asignatura las preguntas versarán principalmente sobre Anatomía, orientadas de dos maneras distintas. Señalar órganos determinados preguntando a qué aparato pertenecen y para qué sirven, o bien señalar un órgano y que el alumno conteste cuál es su funcionamiento.

Sobre la Fisiología podrían hacerse una serie de preguntas como las siguientes:

Haz una inspiración. Al respirar, ¿qué músculos mueves? Frunce la frente. ¿Qué músculos mueves? ¿Y al abrir y cerrar la mano? Coge un objeto y dí qué clase de palanca se aplica al elevarlo. Señala de un esqueleto los huesos largos, los pares, los impares. Dí el nombre de los huesos... Señalar en una lámina el recorrido de la circulación mayor o menor, distintas partes del corazón, distintos órganos de aparatos, diferentes partes de los órganos de los sentidos, localización del órgano del tacto, clases de dientes, etcétera.

Las preguntas del temario oral y el material, son los mismos que para el Grado Elemental, más los siguientes que se proponen a continuación:

## EL MUNDO INORGANICO

*Material.* — Sólidos cristalográficos, modelos en alambre conteniendo los ejes de simetría, maclas, minerales cristalizados, fósiles característicos, dibujos de paisajes prehistóricos, etc. Además de los minerales propuestos para el Grado Elemental, los siguientes: Fluorita, silvina, carnalita, variedades de cuarzo, siderita, ortosa y alguno que sea muy característico en la localidad. A las rocas añadiremos la pumita, calizas, brechas y pudingas.

*Temario oral.* — Ante un sólido cristalográfico: ¿Quiéres señalarme en este sólido cristalográfico el eje cuaternario? Búscale los binarios. ¿Y los planos? ¿A qué sistema pertenece? ¿Conoces algún mineral que cristalice en este sistema? ¿Cómo conoces que tiene centro de simetría?

GALENA: ¿Qué es este mineral? ¿Qué composición química tiene? ¿En qué sistema cristaliza? ¿Qué estructura tiene? ¿Cómo se beneficia el plomo?

SAL COMUN: ¿En qué sistema cristaliza? ¿Qué origen tiene? ¿Qué composición química tiene? Entre estos minerales ¿hay algún otro cloruro? ¿De qué región de España proceden?

GRANITO: ¿Qué clase de roca es? ¿Cómo se ha originado? ¿Qué estructura tiene? ¿Cómo se descompone?

GEOGRAFIA FISICA: Utilizar la misma colección de fotografías que para el Grado Elemental y exigir un poco más de profundidad en las respuestas.

FOSILES: Reconocer los fósiles más característicos de cada Era.

## EL MUNDO VIVIENTE: LOS VEGETALES

*Temario oral.* — Raíz. ¿Cómo crecen las raíces? ¿Qué geotropismo tienen? ¿Dónde se encuentra el meristemo en la raíz? ¿Cómo crece en espesor? Señálame la parte de la raíz por donde se verifica la absorción. ¿Cómo absorbe la sustancia la raíz? ¿Respiran las raíces? ¿Podrías señalarme la corteza y el cilindro central en este corte transversal de zanahoria?

**TALLO:** ¿Qué clases de yemas ves en este tallo? ¿Por dónde crece el tallo? ¿En qué parte del tallo están los meristemas? ¿Qué geotropismo tiene el tallo? ¿Y el fototropismo? ¿Cómo se llama el tallo de esta planta de trigo? ¿Y el de esta corredera? ¿Por qué se arrolla? ¿Cómo se llama este tallo rastrojero de la fresa? Búscame entre estos tallos un tubérculo y un bulbo un herbáceo, un leñoso. Ante un corte transversal de este tronco, ¿sabrías apreciar la edad que tiene?

**HOJA:** ¿Qué son los nervios? ¿Qué estructura tiene la hoja? De este grupo de hojas, señálame las que son de monocotiledóneas y dicotiledóneas. En esta chumbera o en este cactus, dime dónde están las hojas. ¿Por qué las tiene así? Enseñar un esquema de estomas, preguntar qué función desempeña, por qué son verdes estas hojas. ¿Dónde se encuentra la clorofila? ¿Existe algún pigmento más en las hojas? ¿Dónde se encuentra la clorofila? ¿Para qué les sirve? Dime, someramente, otras funciones que tengan las hojas.

**FLOR:** Ante una serie de flores representativas de las familias más típicas: col, rosa, campánula, lirio, patata, tomillo, margarita, guisante, trigo, preguntar si las conocen, sus características más salientes y si pueden citar alguna otra planta que pertenezca al mismo grupo.

**FRUTO Y SEMILLA:** Entre una serie

de frutos, pedirle que separe silicuas, aquenios, legumbres, carióspsides, cajas drupas, pomos, etc. Reconocimiento de infrutescencias. Que diga el tipo de plantación en un corte transversal. Señalar los carpelos. ¿Cómo se disemina este fruto? (Olmo, arce, diente de león, cardo, etc.). Señala el micropilo en esta semilla de haba o judía. Separa en esta colección de semillas las que consideras amiláceas de las oleaginosas, etc.

**PLANTAS SIN FLORES:** Ante un helecho: ¿Dónde se encuentran las esporas de los helechos? ¿Qué originan las esporas al germinar? ¿A qué grupo de plantas pertenece el helecho? Cita alguna otra que pertenezca a este grupo.

Ante un musgo: ¿Dónde tiene los esporangios? ¿Cómo se llama la plantita a que da lugar la germinación de la espora? ¿A qué grupo pertenecen los musgos?

Ante un alga: ¿Cómo se llama el aparato vegetativo de un alga? ¿Todas las algas son pluricelulares? ¿Todas las algas son de color verde? ¿A qué se deben sus distintas coloraciones?

Ante un hongo: Señala el micelio. ¿Cómo se reproducen los hongos?

## ZOOLOGIA

*Material:* El mismo que para el Grado Elemental, añadiéndole algún esqueleto de vertebrado y láminas de protozoos, etc.

*Temario:* PROTOZOOS. — Ante láminas o fotografías distinguir los distintos tipos de protozoos, y señalar si en los de su tipo los hay parásitos; su forma de locomoción, de reproducción y de alimentación y las partes de su cuerpo.

**CELENTERADOS:** Ante ejemplares de celentéreos y esponjas, o láminas y fotografía indicar a qué tipo pertenecen, partes de su cuerpo y características especiales o más relevantes del animal.





La Sección de Pedagogía de Biblioteca HERDER le ofrece dos nuevos títulos del más alto valor educativo:

**Friedrich Schnelder**

## **LA EDUCACION DE SI MISMO**

Con gran claridad y en forma sugestiva el autor presenta multitud de casos reales de personajes mundialmente conocidos, cuya conducta y reacciones psicológicas ante los diversos problemas con que tuvieron que enfrentarse son agudamente estudiados, analizando la razón de su fracaso o de su éxito.

Un volumen de formato 14,4 × 22,2 cm. 336 páginas.  
Rústica, ptas. 100. Tela, ptas. 125.

**Anton Wallenstein**

## **LA EDUCACION DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE**

Obra de gran interés para el educador, escrita de modo vivo y cautelador, sin la frialdad de una lección de cátedra. La exposición del tema se realiza con la abundancia de ejemplos documentales, con toda la sugestión de lo vivido, que subrayan el pensamiento del autor. Este libro ofrece una enjundiosa coordinación de teoría psicológica y de experiencia práctica. Teoría expuesta en lenguaje sencillo del especialista que se dirige a toda clase de lectores. La génesis de la personalidad juvenil se halla analizada con penetración insuperable.

12,4 × 22,2 cm. 416 páginas.  
En tela, 135 ptas.

Pida las obras a su librero o directamente a Editorial HERDER,  
Avda. José Antonio, 591, Barcelona (7)