

Metodología y organización

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS FISICO-NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

Justificación.

El C. E. D. O. D. E. P. ha señalado, como tema de estudio general para el trabajo de los Centros de Colaboración Pedagógica durante el curso 1960-61 el que encabeza estas líneas.

Las Ciencias de la Naturaleza han alcanzado un auge de tal importancia y amplitud que cualquier reflexión sobre los problemas de la civilización actual no puede prescindir de la intensa vigencia que tales estudios tienen, principalmente a causa de su carácter fundamental en orden al impulso de la Técnica, una de las realidades más vivas y operantes de nuestro tiempo.

Pero no solamente es su actualidad lo que aconseja que el pedagogo y el Maestro dirijan hacia ellas su curiosidad y su labor. Es que las Ciencias si, por un lado, contribuyen a la producción de una serie de cambios tecnológicos y económicos, de los que se originan transformaciones sociales, por otro, contribuyen a modificar el viejo concepto del mundo acuñado por una cultura de índole predominantemente "literaria". Basta citar el nombre y la obra del Padre Teilhard de Chardin para probar esta última aserción.

Pero las ciencias tienen, desde el punto de vista pedagógico, una importancia fundamental, ya que los criterios y métodos peculiares, tanto de su elaboración como de su enseñanza, amplían y complementan los conceptos forjados siguiendo otras vías de acceso a la realidad. No sólo la inducción, alma del método científico, sino los aspectos en que se concreta: la observación, la experimentación, la medida, la posibilidad y exigencia de la prueba, constituyen características psico-didácticas que convierten a las Ciencias en un instrumento educativo de primer orden. Claro está que a condición de no limitar su estudio a la memorización de las definiciones contenidas en una "enciclopedia".

Problemas didácticos.

Son numerosos y no se nos oculta ni su existencia ni su gravedad; pero con buena voluntad pueden vencerse hasta los más hondos y decisivos, que probablemente se relacionan con la escasa importancia que a la formación científico-natural han concedido hasta ahora los planes de estudio en las Escuelas del Magisterio e incluso la propia Ley de Educación Primaria, al relegar las Ciencias Naturales a la categoría de "conocimientos complementarios".

Lo más importante es que el material está ahí, al alcance de la mano, como si dijéramos, especialmente en las escuelas rurales, que tan magníficas posibilidades tienen en orden a la educación científica de los escolares. Si los acuarios, los terrarios y los vivarios, en sus múltiples versiones, son necesarios en las escuelas de las grandes ciudades, tan "alejadas" de la Naturaleza, en las escuelas de pueblos y aldeas todo ello resulta inmediato y sugerente, llamando en cada momento nuestra atención.

Habrà que seleccionar, claro es, con el mayor rigor, los instrumentos de trabajo, especialmente el Manual que nos sirva de guía, tan breve en definiciones y fórmulas como rico en apelaciones a la observación, a la experimentación, a la medida, a la prueba y, por consiguiente, al espíritu de comprobación, precisión y previsión, resultados educativos esenciales en la enseñanza de las Ciencias.

Nada fácil todo ello, sin duda, pero mucho menos complicado que como suele imaginarse una visión precipitada de estas cuestiones.

Y aquí surge otra cuestión, la de los problemas de Ciencias Físicas, tan estrechamente relacionados con los problemas matemáticos y como ellos erizados de obstáculos cuando no los abordamos con un espíritu pedagógico enamorado de la simplificación y de la sencillez.

Del estudio del temario que sigue y del entusiasmo que en su desarrollo y aplicación desplieguen Inspectores y Maestros esperamos beneficiosos frutos para el fomento de la enseñanza científico-natural en nuestras escuelas.

TEMARIO

- 1.—La ciencia y la comprensión del mundo contemporáneo.
- 2.—Caracteres y límites de la enseñanza de las Ciencias físico-naturales en la Escuela Primaria.
- 3.—Objetivos de la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria.
- 4.—El método activo en la enseñanza de las ciencias.
- 5.—Los supuestos para una adecuada programación de las Ciencias en la escuela por cursos.
- 6.—Proyecto de un programa mínimo de Ciencias por cursos.
- 7.—Criterios de globalización, concentración y sistematización en la redacción del programa de Ciencias.
- 8.—Unidades de aprendizaje y método de proyectos en ciencias.
- 9.—La enseñanza de las Ciencias y su conexión con la iniciación profesional.
- 10.—La observación en la didáctica de las Ciencias.
- 11.—La experimentación: condiciones y exigencias.
- 12.—La medida y sus clases en el campo de las Ciencias físico-naturales.

- 13.—Excursiones y paseos en el aprendizaje de las Ciencias.
- 14.—El campo de demostración agrícola y el coto escolar.
- 15.—El estudio de la arboricultura y los cotos forestales.
- 16.—El museo escolar de Ciencias. Formación y utilización funcional.
- 17.—Preparación y utilización didáctica de los herbarios.
- 18.—Los terrarios y su utilización didáctica.
- 19.—El acuario en la escuela.
- 20.—El dibujo como auxiliar en la enseñanza de las Ciencias.
- 21.—La biblioteca escolar y el trabajo dirigido en Ciencias.
- 22.—Los recursos audiovisuales en la enseñanza de las Ciencias. El archivo audiovisual.
- 23.—El laboratorio mínimo para la escuela primaria.
- 24.—Las lecciones de cosas como iniciación, complemento y vitalización de la enseñanza sistemática.
- 25.—El trabajo por equipos en la didáctica de las Ciencias.
- 26.—La enseñanza elemental de la Agrimensura y sus relaciones con las Matemáticas y la Agricultura.
- 27.—La Mineralogía y la Botánica del ambiente próximo y sus aplicaciones.
- 28.—El estudio elemental de las tierras en la escuela.
- 29.—Abonos orgánicos y químicos: importancia y aplicaciones.
- 30.—Las agrupaciones de vida en el estudio integral de las Ciencias.
- 31.—La iniciación agrícola en la escuela rural: fines y medios.
- 32.—El estudio y las prácticas de Higiene en la escuela.
- 33.—La Fisiología en la enseñanza primaria: sus aplicaciones al mejoramiento de la salud física y mental.
- 34.—La enseñanza de la Fisicoquímica y sus aplicaciones a la conservación y preparación de los alimentos.
- 35.—Los problemas de física en la escuela: características, límites y normas prácticas.
- 36.—La manualización en la construcción de aparatos o instrumentos de trabajo.
- 37.—La comprobación del rendimiento escolar en Ciencias.
- 38.—Diagnosic escolar y enseñanza correctiva en la enseñanza de las Ciencias.

BIBLIOGRAFIA SELECTIVA

I. DIDACTICO-PEDAGOGICAS

- ALBERGAMO, F.: *L'educazione scientifica*. Viola, Milano, 1950.
- ALVIRA, T.: *Curso práctico de Ciencias Naturales*. C. S. I. C., Madrid, 1952.
- AUBOIVE, G. R., *Organización de la enseñanza agrícola*. Buenos Aires, El Ateneo, 1948.
- BARGALLO, M.: *Cien lecciones prácticas de Ciencias Naturales*. Sardá, Reus, 1933.
- BARGALLO, M.: *Cómo se enseñan las Ciencias Fisico-Químicas*. Revista de Pedagogía, Madrid, 1933.
- BARGALLO, M.: *El gabinete de Física de la Escuela Primaria*. Sardá, Reus, 1933.
- BARGALLO, M.: *El microscopio en la Escuela Primaria*. Sardá, Reus, 1933.
- BARGALLO, M.: *La enseñanza experimental en la escuela*. Sardá, Reus, 1932.
- BARGALLO, M.: *Las Ciencias Naturales: sus métodos y su enseñanza*. Sardá, Guadalajara, 1934.
- BARGALLO, M.: *Metodología de las Ciencias Naturales y de la agricultura*. Sardá, Barcelona, 1932.
- BARGALLO, M.: *Prácticas de Física, para la Escuela Primaria*. Sardá, Reus, 1933.
- BROWN, J.: *Teaching science in schools*. University of London, Press, 1943.
- BROWN, M.: *La nueva enseñanza de la Higiene*. Revista de Pedagogía, Madrid, 1931.
- BUREAU INTERNATIONAL D'EDUCATION. *L'initiation aux sciences naturelles a l'ecole primaire*. Genève, 1949.
- CHARENTON, A.: *El microscopio en la Escuela*. Estudio, Madrid, S. A.
- DÍAZ RECARTE, S.: *La construcción de un gabinete de Física en la escuela*. Bilbao, 1934.
- D'OVIDIO, E.: *Enseñanza de la Química*. Kapelus, Buenos Aires, 1952.
- HEISS, E. D. y otros: *Modern science teaching*. Macmillan, New York, 1950.
- JOLLY, R.: *Un curso de lecciones de cosas*. Juan Ortiz, Madrid, S. A.
- KERSCHENSTEINER, C.: *La enseñanza científico natural*. Colección Labor, Barcelona, 1930.
- La enseñanza de las Ciencias Naturales*. Bordón número 34, febrero, 1953.
- LEIF, J. Y DEZALY, R.: *Pédagogie spéciale*. 2^{ème} fascicule; Delagrave, París, 1958.
- LODEL, E.: *Enseñanza de la Física*. Kapelus, Buenos Aires, 1949.
- L'Enseignement scientifique*. Bourrelier, París, 1954.
- LOZANO, E.: *La enseñanza de las Ciencias Fisico-Químicas y naturales*. La Lectura, Madrid, S. A.
- LOZANO, E.: *La Química en la Escuela Primaria*. Cosano, Madrid, 1934.
- LORCA MARTÍNEZ, J. B.: *La Química en la Escuela Primaria*. S. Ruiz, Albacete, 1935.
- Manuel de L'Unesco pour l'enseignement des sciences*. UNESCO, París, 1957.
- MARCOS RODRÍGUEZ, E.: *Las lecciones de cosas y las Ciencias Fisico-Naturales en la Escuela*. Dalmau Carles, Madrid, 1936.
- NOLL, V.: *The teaching of science in elementary and secondary schools*. Michigan State College Press, East Lansing, 1950.
- N. S. S. E.: *Science Education in American Schools*. 46th Yearbook, University of Chicago Press, Prot I., 1947.
- PELÁEZ, G. DE LA J.: *La enseñanza de la Química en la Escuela Primaria*. Córdoba (Argentina), 1933.
- PIAGET, J.: *La construction du reel chez l'enfant*. Delachaux-Niestlé, Neuchâtel, 1937.
- RASMUSSEN, V.: *El estudio de la Naturaleza en la Escuela*. Editorial Labor, Barcelona, 1933.

- RIOJA, E.: *Cómo se enseñan las Ciencias Naturales*. Revista de Pedagogía, Madrid, 1939.
- SCAIFER BERGMANN. *Prácticas fundamentales de Física*. Labor, Madrid, 1952.
- TELLO PEINADO, I.: *Física y Química con sus metodologías*. Tip. clásica Esp., Madrid, 1951.
- The teaching of Science in Secondary Schools*. Editorial John Murrell, London, 1939.
- UNDERHILL, O. E.: *The Origins and Development of Elementary - School Science*. Scott, Foresman, Chicago, 1941.
- VALLS, V.: *Metodología de las Ciencias Naturales*. Revista de Pedagogía, Madrid, 1934.
- VALLS, V.: *Metodología de las Ciencias Físicas*. Revista de Pedagogía, Madrid, 1935.
- ZADOU-NAISKY, G., *Les sciences phisico-mathématiques dans l'enseignement*, P. U. F., Paris, 1954.

II. CIENCIAS FISICO-QUIMICAS

- BABOR, J. A.: *Química general*. Manuel Marín, Barcelona, 1944.
- BALDWIN, E.: *Introducción a la Bioquímica*. Aguilar, Madrid, 1953.
- KAHN, F.: *Para comprender el átomo*. Destino, Barcelona, 1952.
- KLEIBER Y KARSTEN: *Tratado de Física para las Escuelas Técnicas y de Enseñanza Media*. Gustavo Gili, Barcelona, 1942.
- MINGARRO, A.: *Compendio de Física general*. Summa, Madrid, 1950.
- PAULING, L.: *Química general*. Una introducción a la Química descriptiva y a la moderna teoría química. Aguilar, Madrid, 1949.

III. CIENCIAS NATURALES

- ALVARADO, S., *Biología general*. (Dos tomos). Alvarado, Madrid, 1951-1952.
- BASELGA, A.: *Estudios microscópicos, minerales y rocas*. Escuela Especial de Ingenieros de Minas. Madrid, 1945.
- BRAMS, R.: *Mineralogía*. Labor, Madrid. (Segunda edición en preparación).
- CENDRERO, O.: *Elementos de Geología*, Aldus, Santander, 1930.
- FUSET TUBIA: *Manual de Zoología*. Bosch, Barcelona, 1938.
- HOYOS DE CASTRO, A.: *Geoquímica I. Parte general*. 98 págs., C. S. I. C., Madrid, 1945.
- HOYOS DE CASTRO, A.: *Geoquímica II. Parte especial*. 1.014 págs. C. S. I. C., Madrid, 1945.
- KRAUSE, A.: *Astronomía para todos*. 221 págs. Oberia, Barcelona, 1944.
- MOLICH, H.: *Fisiología vegetal*. (Con aplicaciones a la agricultura y jardinería). 394 págs. Salvat, Madrid, 1946.
- SCHOTT, G.: *Oceanografía física*, 189 págs. Labor, Madrid, 1949.
- STARLING, E. H.: *Principios de Fisiología humana*. Aguilar, Madrid, S. A.
- ZAPATERO BALLESTEROS, E.: *Curso de Higiene. Epidemiología general*. (Dos tomos). Casa Martín, Valladolid, 1948.

IV. CIENCIAS AGRICOLAS

- AGENJO CECILIA, C.: *Ganado vacuno*. 529 págs. Espasa Calpe, Madrid, 1946.
- BERGERET, G.: *Conservas vegetales, frutas y hortalizas*. 540 págs. Salvat, Barcelona, 1953.
- BLAS, S.: *Química de los insecticidas*. 208 págs. Aguilar, Madrid, 1951.
- DÍAZ MONTILLA, R.: *Ganado porcino*. 590 págs. Salvat, Barcelona, 1953.
- ESTREMERER CABEZAS, M. de A.: *Calendario del agricultor*. Ministerio de Agricultura. Publicaciones agrícolas, Madrid, 1950.
- HERNÁNDEZ-ROBREDO, L.: *Meteorología física y Climatología agrícola*. Salvat, Barcelona, 1952.
- LEÓN GARRE, A.: *Manual de la Agricultura*. Fundamentos científicos naturales de la producción agrícola. Salvat, Madrid, 1951.

- LEÓN GARRE, A.: *Manual de la Agricultura*. Fundamentos económicosociales de la producción agrícola, II. Salvat, Madrid, 1951.
- PENA, R.: *Horticultura y Fruticultura*. 391 págs. Montero J., Barcelona, 1952.
- PÉREZ MALLA, J.: *Cereales de invierno*. Salvat, Madrid, s. a.
- RIGAU, A.: *Cultivos de los frutales. Fruticultura general*, I. 119 págs. Sintés, Barcelona, 1948.
- RIGAU, A.: *Cultivo de los frutales. Fruticultura especial*, II. 119 págs. Sintés, Barcelona, 1948.
- RIGAU, A.: *Cultivo de los frutales. Fruticultura especial*, III. 125 págs. Sintés, Barcelona, 1948.
- URANGA, F.: *Abonos*. 158 págs. Ministerio de Agricultura. Madrid, s. a.

V. HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

- BABINI, J.: *Origen y naturaleza de la Ciencia*. Espasa Calpe, Buenos Aires, 1947.
- DAMPIER, W. C.: *Historia de la Ciencia*. Aguilar, Madrid, 1950.
- Colección, Historia y Filosofía de la Ciencia*. Espasa Calpe.

VI. VULGARIZACION CIENTIFICA

- ARNALDI, G.: *Los secretos del mundo y de la vida. El universo*. Daimont, Barcelona, 1952.
- BECKUEREL, H.: *El descubrimiento de la radiactividad*. Espasa Calpe, 1952.
- COULTER, M. C.: *Historia del reino vegetal*. Pleamar, Buenos Aires, 1945.
- FLECHTNER: *El mundo en la retorta*. Labor, Madrid, 1950.
- FRANCE: *La maravillosa vida de los animales*. Labor, Madrid, 1950.
- FRANCE: *La maravillosa vida de las plantas*. Labor, Madrid, 1949.
- GAMBLE, F. W.: *El mundo animal*. Pleamar, Buenos Aires, 1948.
- GERARD, R. W.: *Células incansables*. Hachette, Buenos Aires, 1948.
- CHEYSELINCK: *La Tierra inquieta*. Labor, Madrid, 1952.
- GOLBERG, L.: *Átomos, estrellas y nebulosas*. Pleamar, Buenos Aires.
- GRAUPWER: *Elizires de vida*. Labor, Madrid, 1949.
- JENNINGS, H. S.: *Bases biológicas de la naturaleza humana*. Espasa Calpe, Buenos Aires, 1942.
- KAHU, F.: *El hombre. Su estructura, sus funciones, sus enfermedades*. Losada, Buenos Aires, 1944.
- KARLSON: *El hombre vuela*. Labor, Madrid, 1948.
- KRBEK: *Física vivida*. Labor, Madrid, 1948.
- NIKITSCHEN, A.: *Técnica de la vida. Iniciación al estudio de la Biología*. Iberia, Barcelona, 1943.
- PUIG, I.: *La Astronomía contada con sencillez*. Escelicer, Madrid, 1951.
- RHEIN: *Maravillas de las ondas*. Labor, Madrid, 1950.
- RICKELT, H. W.: *La Tierra es verde*. Una invitación a la Botánica. Pleamar, Buenos Aires, 1946.
- STOKLEY, J.: *La ciencia rehace nuestro mundo*. 309 páginas. Emece, Buenos Aires, 1945.
- SPENCER JONES, H.: *La vida de otros mundos*. Espasa Calpe, Buenos Aires, 1949.

VI. LECTURAS CIENTIFICAS

- ARÉVALO, C.: *La vida en las aguas dulces*. Labor, Madrid.
- CABRERA, A.: *Los animales familiares y salvajes*. Espasa Calpe, Madrid, 1946.
- DANTÍN CERECEDA, J.: *Las plantas cultivadas*. Libros de la Naturaleza. Espasa Calpe, Madrid, 1946.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L.: *El mundo de los minerales*. Libros de la Naturaleza. Espasa Calpe, Madrid, 1949.
- MARTÍ DE TORTAJADA, J.: *Los animales*. Libros de la Naturaleza. Espasa Calpe, Madrid, 1943.
- MARTÍ DE TORTAJADA, J.: *Las plantas*. Espasa Calpe, Madrid, 1945.
- RIOJA, F.: *Curiosos pobladores del mar*. Espasa Calpe, Madrid, 1946.

SAMMA PÉREZ, N.: *Los meteoros*. Libros de la Naturaleza. Espasa Calpe, Madrid, 1946.
 STEP, E.: *La maravillosa vida de los insectos*. Libros de la naturaleza. Espasa Calpe, Madrid.
 ZULUETA, A.: *El mundo de los insectos*. Libros de la Naturaleza. Espasa Calpe, Madrid, 1944.

NOTAS COMPLEMENTARIAS

- 1.—*Dado el extraordinario interés que la enseñanza de las Ciencias ha adquirido en nuestros días, y en la seguridad de que las experiencias de los maestros españoles pueden significar una positiva aportación al perfeccionamiento de tales problemas didácticos, el C. E. D. O. D. E. P. convoca un Concurso Nacional para premiar los mejores trabajos realizados por los Centros de Colaboración Pedagógica durante el curso 1960-1961.*
- 2.—*Los trabajos, que podrán ser de uno o varios autores, habrán de ser originales e inéditos.*
- 3.—*Los trabajos versarán sobre alguno de los temas comprendidos en el anterior temario.*
- 4.—*La fundamentación teórica se reducirá a lo estrictamente indispensable. Los trabajos recogerán esencialmente aspectos metodológicos y de aplicación práctica, pudiendo incluirse lecciones-modelo. Los originales no excederán de 15 folios mecanografiados a*

dos espacios, y vendrán acompañados de los esquemas de dibujos o gráficos que deban ilustrar el desarrollo de los temas.

- 5.—*Si la cuantía y calidad de los trabajos lo aconsejan, el C. E. D. O. D. E. P. podrá publicarlos formando una "Guía metodológica para la enseñanza de las Ciencias". Si este caso no se diera, el C. E. D. O. D. E. P. podrá publicar los trabajos premiados donde y en la forma que estime conveniente.*
- 6.—*Los trabajos serán presentados en la Secretaría del C. E. D. O. D. E. P. o enviados por correo certificado dentro de un plazo que expirará a las doce de la mañana del día 30 de junio de 1961.*
- 7.—*A cada uno de los trabajos seleccionados para su publicación se concederá un premio de 1.000 pesetas, que cubrirá los derechos de autor.*
Este concurso podrá ser declarado desierto.
- 8.—*Un Jurado compuesto por personas especializadas en cuestiones científicas y didácticas examinará los originales que se presenten, emitiendo su fallo, que será inapelable, antes del día 30 de octubre de 1961.*
- 9.—*El hecho de participar en este Concurso implica la plena aceptación de las condiciones precedentes.*

¿COMO ENSEÑAR LA HISTORIA? (1)

Por LUCIANO PEREÑA VICENTE

Es un hecho que la verdad histórica ha sido frecuentemente sacrificada a los intereses del orgullo nacional y a menudo ha sido deformada al servicio de la emoción patriótica. Cada Estado enseña la historia de manera que sirva únicamente para exaltarle. Los niños aprenden que su Patria tuvo siempre razón y casi siempre ha sido victoriosa; que en ella han nacido casi todos los grandes hombres de la humanidad. Pero en un mundo que el progreso material está unificando cada vez más no puede permitirse que la historia siga siendo sencillamente nacionalista o racista. Contra la mentalidad cerrada a todo lo que no es de su pueblo o de su raza hay que ampliar el sentido de la historia. Es urgente internacionalizar la historia al servicio de la comprensión.

Se impone, ante todo, una revisión de los programas tanto en la concepción general que los inspira como en su contenido. Convendría res-

tringir los relatos de guerras y batallas que llenan las tres cuartas partes de los manuales existentes y reemplazarlos por capítulos consagrados a períodos o gestas de paz. Es absurdo estudiar sólo historia política, diplomática o militar. Se deben incorporar también los hechos sociales y económicos, insistir más en la historia de la civilización, en su aspecto cultural y artístico, y hacer historia del mundo entero, y no sólo historia nacional y de Occidente. La enseñanza europea ha descuidado y despreciado notablemente la historia de otras culturas y su influencia en la evolución de la humanidad. Es un deber de comprensión rehabilitar la personalidad histórica de ciertos pueblos de Africa y de Asia a los que es también tributaria la misma cultura occidental en no pocos aspectos.

La historia no tiene por objeto saciar la curiosidad o enriquecer la erudición general. La historia convenientemente enseñada agudiza el espíritu crítico y enseña a los hombres a ser más humanos, porque puede desarrollar cualidades y aptitudes mentales que favorezcan la comprensión internacional. Para ello habría que abete-

(1) Este trabajo ha sido publicado por el diario YA, fecha 6 de enero de 1960. Con su autorización lo reproducimos.