

# Innovación pedagógica en y desde la escuela: "Grupo Marmenor"

## Pedagogical innovation in and from school: "Grupo Marmenor"

---

**J. Damián López Martínez**

**Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME)  
Universidad de Murcia (España)**

<https://orcid.org/0000-0001-8922-1325>

Fecha de recepción del original: octubre 2021

Fecha de aceptación: noviembre 2021

### Resumen

Este trabajo pretende poner en valor la acción desarrollada por un grupo de maestras y maestros que constituyeron el "Grupo Marmenor" tras la creación en 1983 de los Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa (CEIRE). El "Grupo Marmenor" trabajó en el diseño, evaluación y revisión de materiales didácticos innovadores que vinculaban el estudio de las ciencias de la naturaleza con el medio natural comarcal, y realizó propuestas pedagógicamente renovadoras para la enseñanza de las ciencias que fueron puestas en práctica en escuelas e institutos de la comarca del Mar Menor (Murcia).

**Palabras clave:** Ley General de Educación, Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa, innovación pedagógica, enseñanza de las ciencias.

### Abstract

This work intends to highlight the importance of the action developed by a group of schoolteachers who constituted the "Grupo Marmenor", after the creation, in 1983, of the Círculos de Estudios e Intercambios para la Renovación Educativa (CEIRES).

The "Grupo Marmenor" worked in the design, evaluation and revision of innovative didactic materials which linked the Natural Science study with the natural local environment, and accomplished pedagogically renovating proposals for the Science Teaching, which were performed in Primary and Secondary Schools of Mar Menor Area (Murcia).

**Keywords:** Ley General de Educación, Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa, pedagogic innovation, Science teaching.

## Orígenes del Grupo Marmenor

La puesta en marcha del *Grupo Marmenor* estuvo estrechamente relacionada con tres hechos trascendentales que tuvieron lugar, como ha calificado el profesor Hernández Díaz (2018), en un momento histórico especial y excepcional de la España de la transición educativa (1970-1985): a) la aprobación de la Ley General de Educación (LGE) en 1970 y su posterior desarrollo normativo; b) las numerosas iniciativas pedagógicas renovadoras que se generaron y consolidaron en nuestro país en la década de los años setenta y comienzos de los ochenta del siglo pasado; c) la creación en 1983 de los Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa (CEIRES), que un año después se integraron en los Centros de Profesores.

La Ley General de Educación (LGE) fue aprobada durante el ministerio de Villar Palasí en los años finales de un régimen franquista debilitado debido, entre otras cosas, a la oposición ejercida por movimientos sociales, sindicales, vecinales y educativos. La Ley supuso un

esfuerzo de modernización del sistema educativo español enmarcado en otro proyecto más ambicioso que trata de regenerar, desde dentro y con postulados conservadores, la vieja y arcaica savia del régimen (Puelles, 1992, p. 29).

La Ley Villar Palasí modernizó la educación española, pero en un régimen político anclado en unos principios no democráticos. La modificación más destacada de la LGE fue la configuración de un nivel educativo obligatorio y gratuito de los 6 a los 14 años al que se denominó educación general básica que hizo que comenzase a ser una posibilidad real en España la *escuela para todos*. Alejandro Tiana sostiene que es en este nivel educativo donde puede apreciarse una notable ruptura con la situación anterior (Tiana, 1992).

El nuevo currículum contempló una orientación de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza hacia el propio entorno natural. Se programaron nuevos contenidos en las Áreas de Experiencia de la primera y segunda etapas de la EGB y, a principio de los ochenta, los Programas Renovados incluyeron bloques temáticos como “Conocimiento del medio”, “Desenvolvimiento en el medio” y “Desarrollo científico y tecnológico” que incluía “Conservación del medio ambiente”.

En la Orden por la que se aprobaban las orientaciones pedagógicas para la EGB para las Áreas de Experiencia de la primera etapa de EGB, se decía en las sugerencias metodológicas que era

de singular importancia el contacto con el medio ambiente mediante salidas al campo y visitas en la localidad. Unas y otras deben ser cuidadosamente preparadas y motivadoras de trabajos de carácter complementario o de ampliación. Los aspectos susceptibles de desarrollo en estas salidas son muy variados, así como la recogida de material de todo tipo para su estudio y clasificación. Aparte de este contacto directo será necesario el recurso de material didáctico variado (libros de consulta y ampliación, medios audiovisuales...), que debe conducir a la comprensión, interpretación y organización de ideas sobre la realidad circundante (MEC, 1970, pp. 15-16).

Y para el Área de Ciencias de la Naturaleza de la segunda etapa de EGB las sugerencias metodológicas consideraban diversos apartados

Motivación: se hará partiendo de los hechos, de fenómenos naturales y de la vida corriente.

Método de trabajo activo: las clases correspondientes a esta área se darán siempre de forma activa, a ser posible ante seres o ante el material cuyo conocimiento se intente dar al alumno y con plena participación de éste.

El profesor sugerirá, guiará para poner en camino apropiado de aprendizaje, pero sin olvidar que lo más interesante es el trabajo del alumno: búsqueda de seres naturales y su observación. Observación de la vida de estos seres.

Realización y experimento sobre fenómenos, procesos físicos, químicos, etc. [...]. Se realizarán abundantes salidas para conocer el medio ambiente natural en el que está emplazado el Centro [...].

Los trabajos prácticos no solamente serán realizados por los alumnos, sino que ellos intervendrán también en el planteamiento de las experiencias cuyos resultados procurarán unir a fenómenos, a hechos del mundo del cual forman parte.

Libros y material: el libro de consulta personal será solamente un medio auxiliar, un complemento, un elemento más de aprendizaje. Se utilizarán también otros libros de referencia, de ampliación, y se les acostumbrará al manejo de fichas.

El material escolar que se utilice será sencillo y, cuando sea posible, construido con la ayuda de los alumnos.

Trabajo individualizado y en equipos: los trabajos se realizarán individualmente y en equipo. Si existen agrupamientos flexibles habrá ocasión de numerosas actividades dentro de la dinámica de grupos (MEC, 1970, pp. 16-17).

Ahora bien, la formación del profesorado para poner en práctica en el aula las nuevas orientaciones didácticas no era la más adecuada. Como apunta Antonio Viñao, se trataba de “un profesorado no siempre suficientemente formado en cuanto a la materia a enseñar” (Viñao, 2004, p. 85).

La LGE tuvo que aplicarse, como hemos dicho anteriormente, en los años finales de un régimen autocrático ya debilitado y en una época de ascenso y consolidación de una serie de movimientos sociales opuestos al mismo. Uno de estos movimientos fue el que se ha dado en llamar el de los “enseñantes”, íntimamente relacionado con el cual estaría el de los grupos de “renovación pedagógica” (Viñao, 2004, p. 86).

Durante esta etapa de transición educativa (1970-1985) se dio un clima de efervescencia sociopolítica con un notable incremento de las movilizaciones y organizaciones de oposición al franquismo y se generaron y consolidaron multitud de iniciativas pedagógicas renovadoras a las que sirvió de referente las “Escoles d’Estiu” que organizaba la Asociación Rosa Sensat. Luis Miguel Lázaro afirma que las Escuelas de Verano que aparecen en los primeros años de la transición

son encuentros con un carácter evidente de plataformas que sirven para dar proyección social a las propuestas profesionales, pedagógicas, políticas o sindicales de los colectivos y grupos que las organizan o están detrás dándoles respaldo. Impregnan y dan sentido a los cursos, seminarios, talleres, mesas redondas, conferencias, presentaciones de experiencias, e incluso a las actividades más lúdico-festivas que suelen acompañarlas. Pero de manera especial, esas Escuelas de Verano ofrecen una valiosa tribuna a las distintas Alternativas Democráticas a la

Enseñanza que se elaboran en ese mismo momento de arranque de estas iniciativas de renovación pedagógica (Lázaro, 2005, p. 374).

Igualmente considera el profesor Lázaro que existe un amplio consenso en cuanto a que las Escuelas de Verano consolidaron un modelo exitoso de formación permanente del profesorado al unir teoría y práctica, que fue participativo, con una amplia y variada oferta, sostenido en el tiempo y descentralizado. Se constituyeron en foros desde los que se abordaron los problemas educativos en una perspectiva sociopolítica global, donde se trató de mejorar la calidad de la educación realizando aportaciones esenciales como la preocupación por el estudio del medio, la incorporación de métodos activos en el aprendizaje, o la valorización de las áreas de expresión musical, artística o física (Lázaro, 2005: 382)

Las Escuelas de Verano constituyeron, en opinión del profesor Antón Costa, escenarios para la puesta en común, debate, información, formación, reciclaje, intercambio de experiencias o la incorporación de campos pedagógicos novedosos como la psicomotricidad, la educación ambiental, etc., donde se abordaron temas candentes en la órbita de la política educativa, cuestiones didácticas, cuestiones culturales (conferencias, poesía, música, teatro, cine...),

todo ello alrededor de un cuádruple objetivo: la formación profesional de los docentes, la búsqueda de nuevas técnicas y desarrollos didácticos, la elaboración de orientaciones de política educativa sentidas como propias, el conocimiento mutuo de todos aquellos que se implicaban en esta dinámica (Costa, 2007, p. 25).

Y, como dice Juan Mainer, las escuelas estivales fueron decisivas para la aglutinación y posterior consolidación de los llamados Movimientos de Renovación Pedagógica (MRP) (Mainer, 2008: 11), que proliferaron por todo el país movilizándolo a miles de docentes de todos los niveles educativos.

El profesorado implicado trató de llevar a la práctica con entusiasmo y convicción las propuestas pedagógicas más innovadoras. Coincidimos con el profesor Antón Costa, cuando considera que “la realidad escolar desde el punto de vista didáctico y organizativo estaba siendo modificada, aunque ello ocurriera de modo desorganizado e irregular” (Costa, 2007, p. 26). Lo cierto es que se trató de adaptar los programas escolares a las necesidades del alumnado, se fomentaba la actividad y la participación de los niños y niñas en talleres de animación a la lectura, confección de periódicos escolares, huertos escolares, etc., que rompían los moldes escolares tradicionales.

La llegada del PSOE al poder en 1982 generó tensiones en los MRP. Unos temían la posible pérdida de independencia y su absorción desde el poder, otros abogaban por una colaboración lo más amplia posible con el Ministerio. Como dice Juan Mainer, abrió unas inusitadas expectativas de entendimiento entre los grupos renovadores que, hasta entonces, siempre habían operado “a la contra” de la administración educativa y sus gestores, aunque también hubo quienes plantearon abiertamente sus suspicacias o se resistieron a cualquier colaboración. Comenzó un proceso de oficialización y normalización de la renovación pedagógica y una paulatina absorción del discurso

renovador -especialmente de sus propuestas más genuinamente pedagógicas y metodológicas- en manos del aparato burocrático del Estado, produciéndose la incorporación de los más significados miembros de los MRP al organigrama de las administraciones educativas, central y autonómicas - Centros de Profesores, Inspecciones Central y Provincial, Asesorías técnicas para orientar y ejecutar las directrices de la reforma educativa que se aprobó en 1990-, y con ello

un proceso de fagocitación progresiva de los discursos de la renovación pedagógica por parte de los aparatos de poder, que supuso el debilitamiento, neutralización y crisis de los MRP (Mainer, 2008, p. 12).

Comenzó la experimentación de otra reforma educativa y se diseñó una oferta de formación institucional competitiva con la que habían asumido las Escuelas de Verano, pasando el

tiempo histórico de los MRP y solo podían continuar existiendo y enriqueciendo la educación, en el mejor de los casos, grupos más pequeños de renovación pedagógica, muchos de los cuales han mantenido vitalidad hasta nuestros días, por fortuna (Hernández Díaz, 2018, p. 283).

Tras la LGE se creó una estructura institucional para atender al perfeccionamiento del profesorado y la innovación pedagógica en centros piloto, experimentales y ordinarios bajo la tutela de los Institutos de Ciencias de la Educación. Se impulsaron experiencias innovadoras, se formaron numerosos grupos de trabajo y se crearon los Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa (CEIRES). Una Orden de 3 de agosto de 1983 regulaba su creación, aunque realmente lo que tuvo lugar fue su reactivación puesto que habían surgido ya, en 1979, sin apenas desarrollo y limitada financiación desde la Dirección General de Educación Básica, con el gobierno de UCD, con escasa actividad. Se reconocía que

los movimientos de renovación pedagógica que desde instancias distintas contribuyen a la necesaria actualización y enriquecimiento del ejercicio de la docencia, en sus aspectos prácticos, ofrecen un amplio campo de experiencias cuya importancia no puede ser desconocida. Especialmente son interesantes las experiencias de los docentes que, incardinados en la realidad en que ejercen su función educativa y enriquecida por ésta, colaboran a pesar de la penuria de los medios de que disponen en el mejoramiento y perfeccionamiento de la docencia. Por tanto, el perfeccionamiento del profesorado se configura como un deber y un derecho que todo educador tiene y que el Ministerio de Educación y Ciencia considera conveniente recoger, otorgando a estas iniciativas el reconocimiento que merecen (Orden de 3 de agosto de 1983, p. 22287).

La Orden constituía los Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa como una agrupación de profesores (de Preescolar, EGB, Educación Permanente de Adultos y Educación Especial) para el perfeccionamiento, intercambio de experiencias y actualización del ejercicio de su función docente, pudiendo formar parte de los mismos los profesores que ejercieran la docencia en centros públicos o privados.

Las funciones básicas de los CEIRES eran: a) Posibilitar el perfeccionamiento continuo del profesorado a partir de la dinámica de renovación pedagógica que se estableciera y se suscitara desde

y en cada Centro. b) Potenciar y encauzar la iniciativa y capacidad creadora del profesorado. c) Conocer y estudiar experiencias educativas individuales o de grupo que pudieran ser válidas para un intercambio y aplicación. d) Canalizar las experiencias pedagógicas que se realizaban en forma asistemática y dispersa. e) Investigar sobre problemas educativos específicos de las circunstancias escolares. f) Estudiar y difundir los resultados de las investigaciones educativas. g) Estudiar las disposiciones que partían desde el Ministerio de Educación y Ciencia para su mejor aplicación. h) Elaborar documentos pedagógicos que aproximasen los contenidos curriculares a la realidad del medio. i) Elaborar material didáctico adaptado a las necesidades de su circunscripción.

Los CEIRES dependían del Director Provincial de Educación quien por medio de la Inspección de Educación ejerció el asesoramiento, coordinación, evaluación de resultados y control económico de los mismos. En cada uno de ellos debía existir un coordinador que asumiera las funciones de dirección y representación del mismo, siendo necesario para su creación la presentación de un proyecto de trabajo elaborado por el equipo de profesores que deseaba integrarse. Antes del comienzo del curso académico se debía remitir a la Inspección Provincial el proyecto de trabajo anual y, al final del mismo, una Memoria con las actividades, experiencias e investigaciones realizadas. El Ministerio de Educación y Ciencia era el que debía adoptar las medidas adecuadas para llevar a cabo la difusión de los estudios y experiencias de los distintos Círculos de Estudios e Intercambio para la Renovación Educativa.

En cuanto a su recepción, fue bien acogida por la contextualización geográfica de la formación o la continuidad de las actividades durante todo el curso académico, aunque también hubo ciertas reservas. En este sentido, desde la revista *Trabajadores de la Enseñanza*, Paloma O'Malley apuntaba ciertas críticas relacionadas con la falta de concreción, vaguedad o ambigüedad, pero comentaba que

realmente los CEIRE vienen a significar el apoyo oficial y la disponibilidad de medios (aunque seguramente modestos) para una actividad, hasta ahora asumida de forma puramente voluntarista e incluso encontrando oposición oficial. El cambio es importante y podría significar un gran paso si sabemos darle contenido y abordarlo con espíritu creador (O'Malley, 1983, p. 19).

De alguna manera se persigue el mantenimiento de la autogestión de la formación por el profesorado. En este sentido, Julio Mateos opina que dieron a los docentes una capacidad de decisión y gestión que no se ha visto ni antes ni después de ese corto momento en el que en todo el desarrollo curricular se fomentaba el reformismo “desde abajo” (Luis Gómez y Romero Morante, 2009: 252-253). Sin embargo, siguiendo el modelo inglés, se crearon los Centros de Profesores en 1984 como lugares de formación, innovación y encuentro de maestros y profesores, así como de documentación y recursos didácticos. Ello supuso la incorporación de los CEIRES a los Centros de Profesores. Evidentemente se produjo una inevitable pérdida de capacidad de decisión y gestión. Por eso, Juan Mainer se pregunta si era una nueva reedición de la estatalización de la renovación pedagógica: pérdida de autonomía, de libertad de decisión y de iniciativa (Mainer, 2008: 12).

En estas circunstancias, un grupo de profesores pretendió cambiar la forma de impartir las clases de ciencias, tratando de orientar su enseñanza hacia el propio entorno natural, siendo conscientes de las resistencias que había que vencer: carencias en su propia formación científica y didáctica,



el freno que en ocasiones supone la dinámica organizativa de los centros escolares, el trabajo extra que suponía la elaboración de materiales didácticos apropiados, etc. Algunos de los organizadores de una reunión científica celebrada en septiembre de 1982, en La Manga del Mar Menor (Murcia), conocían que en un Colegio Público de Santiago de la Ribera se estaba llevando a cabo una nueva manera de abordar la enseñanza de las ciencias en el Ciclo Superior de la EGB, por lo que invitaron a estos docentes a explicar su experiencia (la comunicación presentada fue “Los Programas Renovados de la EGB y la enseñanza por el entorno ambiental”, y el ponente, el profesor Santiago Franco). Ello permitió poner en contacto a estos profesores con otros de la Escuela Universitaria de Magisterio de Murcia<sup>1</sup>. Se puede decir que aquí se inició la andadura de lo que sería el *Grupo Marmenor*.

En septiembre de 1983 se reunieron profesores de diversos colegios públicos para solicitar la creación del CEIRE del Mar Menor, siendo uno de los grupos de trabajo para abordar la “Adaptación del contenido medio-ambiental del Programa de Ciencias Naturales al estudio del Mar Menor y su entorno”. El Coordinador del Grupo, el profesor Santiago Franco, era un buen conocedor de los Programas Renovados de la EGB y de las orientaciones pedagógicas que fueron publicándose paulatinamente.

La creación de materiales que apoyaran una enseñanza de las ciencias de la naturaleza basada en la experiencia real sobre el propio medio fue el punto de encuentro para que unos maestros y maestras

con destino en cuatro colegios de la comarca del Mar Menor, nos constituyéramos en grupo de trabajo en 1983. Si bien el desarrollo de esta idea suponía una verdadera innovación, en ese momento, lo auténticamente novedoso de nuestra iniciativa fue tomar la comarca natural como objeto de estudio. Las razones para esta elección, que todavía defendemos, se basan en que constituye una unidad ambiental diferenciada con potencial para explicar el desarrollo de la vida y la naturaleza de los fenómenos que ocurren a nivel local, y que además puede incluirse significativamente en unidades más amplias (Franco et al., 2009, p. 740).

Una vez creado el CEIRE, se trabajó en el diseño, evaluación y revisión de diferentes unidades didácticas sobre el estudio del medio natural, promoviendo el perfeccionamiento y actualización del profesorado participante. Ya durante el curso 1982-83 algunos profesores habían elaborado materiales que habían sido aplicados en una primera experimentación para el 6º nivel de la EGB. A partir de dichos materiales se abordaría su modificación para el curso siguiente.

Con el paso de los años, los componentes del *Grupo Marmenor* se enfrentaron a varias reformas educativas que tuvieron que adoptar y desarrollar, participaron en números cursos de actualización a nivel nacional o autonómico, realizaron su trabajo como docentes en distintas etapas educativas (6º, 7º y 8º de EGB, 1º, 2º, 3º y 4º de ESO), poniendo de manifiesto que una parte muy importante

---

<sup>1</sup> Durante esos años colaboraron estrechamente con J. Mariano Bernal Martínez, Diego Guzmán Martínez-Valls, Enrique Banet Hernández, José Cremades, Mercedes Jaén García, entre otros más, todos ellos profesores de la entonces Escuela de Magisterio de Murcia.

de los logros del equipo fue el interés y las ganas de mejorar la práctica docente por parte de sus componentes.

Esta modalidad de formación del profesorado basada en los CEIRES se integró un año después en los Centros de Profesores de su ámbito territorial, en este caso, el CEP de Cartagena, hecho que dificulta, entre otras cosas, la gestión de las ayudas económicas concedidas a los Grupos constituidos. La absorción de los CEIRES, en los que la gestión, organización y contenidos de formación estaban a cargo exclusivamente de los profesores, por los CEPs, generó cierta desconfianza debido, entre otras cosas, a la vinculación de éstos con la administración educativa.

La composición del grupo varió con el tiempo:

fue creciendo hasta contar con treinta profesores y dieciséis centros en torno al final de los ochenta, periodo en el contamos con el apoyo de entidades privadas y públicas (Caja de Ahorros de Alicante y Murcia y Consejería de Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia), lo que nos permitió difundir gratuitamente los materiales a un colectivo importante de alumnos y profesores de la comarca. En los noventa la participación fue decreciendo, y actualmente la experiencia se mantiene con vida en un solo centro (IES Ruiz de Alda, de San Javier), por un grupo de profesores que seguimos creyendo en la justificación de la propuesta (Franco et al., 2009, p. 740).

Evidentemente, los obstáculos surgidos fueron numerosos: carencias formativas, falta de recursos materiales y humanos, cambios de centro del profesorado, exigencias curriculares, estructura departamental de los centros, etc.

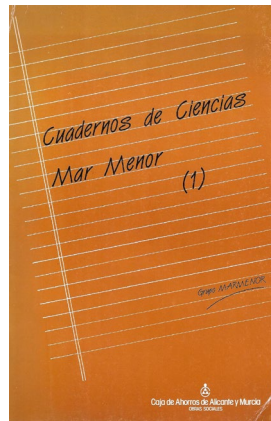
## **Una propuesta innovadora para enseñar ciencias**

El *Grupo Marmenor* perseguía una formación científica del alumnado basada en la experiencia real sobre su entorno próximo, promoviendo el desarrollo de destrezas, técnicas y estrategias para la resolución de problemas, la realización de investigaciones científicas e inducir a la reflexión crítica. Para ello, durante los primeros años, crearon materiales innovadores en forma de cuadernos de trabajo impresos para el alumnado vinculara el estudio de las ciencias de la naturaleza con el medio local y comarcal para los tres últimos cursos de E.G.B. El primer proyecto, “Adaptación del contenido medioambiental del Programa de Ciencias Naturales para la EGB al estudio del Mar Menor y su campo” se inició, como dijimos anteriormente, en el curso 1983-84 con la cobertura del CEIRE. Las primeras publicaciones fueron

- Cuadernos de Ciencias Mar Menor (1), en 1984
- Cuadernos de Ciencias Mar Menor (1) y (2), en 1987
- Ciencia y comarca del Mar Menor 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en 1989

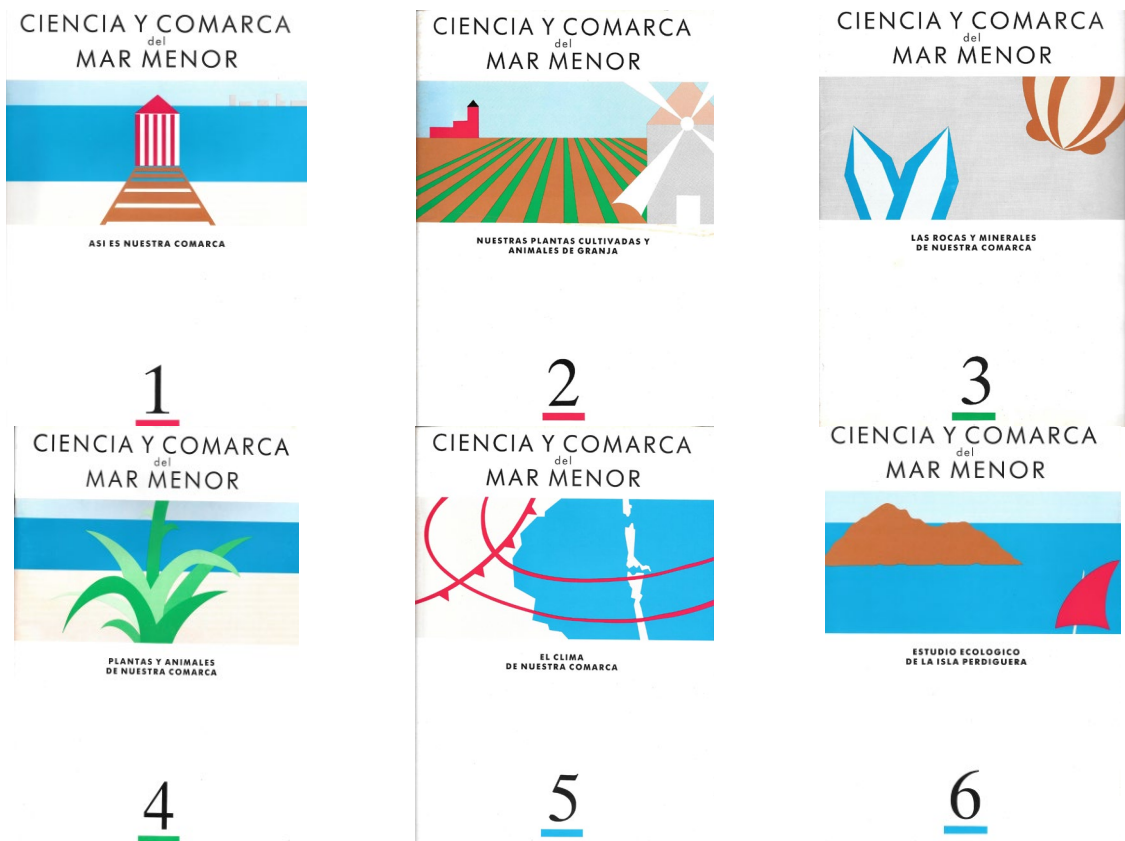


Figura 1



Fuente: Grupo Marmenor, *Cuadernos de Ciencias Mar Menor, 1*, 1984.

Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7




Fuente: Grupo Marmenor. *Ciencia y comarca del Mar Menor 1, 2, 3, 4, 5 y 6*, 1989.

Las actividades propuestas en los cuadernos trataban de que las alumnas y alumnos investigaran, por ejemplo, en el tema sobre “El clima de nuestra comarca”, si un mes era seco o lluvioso en la comarca, si hacía más calor o frío de lo normal, los vientos dominantes en la zona, etc. Para ello, partiendo de los conocimientos previos del alumnado, construía los instrumentos de medida -pluviómetro, anemómetro, etc.- para que en la estación meteorológica pudiera realizar medidas de temperatura, humedad, viento o lluvia, observara diferentes fenómenos meteorológicos, procesara los datos obtenidos y realizara gráficas e interpretación de los resultados.

Figuras 8 y 9


### EL CLIMA DE NUESTRA COMARCA



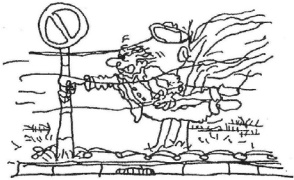
¿Abundan las lluvias en tu localidad? \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Existe peligro de inundaciones donde vives? \_\_\_\_\_ ¿En qué se nota que el clima de la Comarca es seco? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Qué entiendes cuando se habla de litros por metro cuadrado de precipitaciones? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



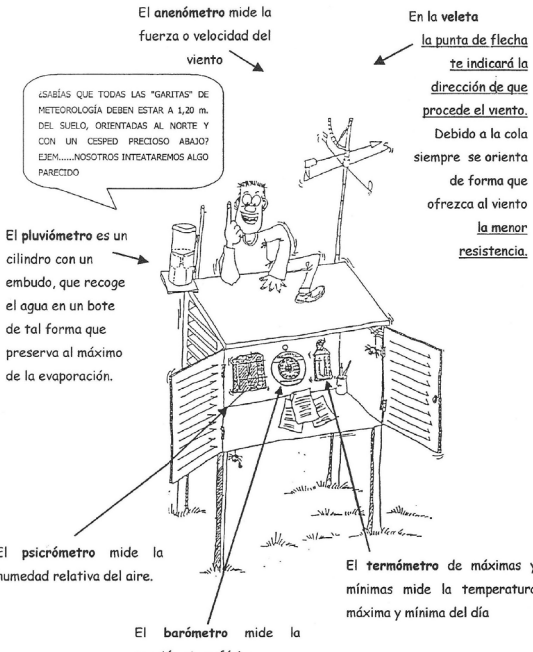
¿Son frecuentes los días ventosos en tu localidad? \_\_\_\_\_ ¿Sabes si hay algún viento que se repita más que los otros? \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ¿A qué se debe? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



¿Has oído a los mayores llamar a los vientos con algún nombre especial? \_\_\_\_\_ Escribe los que recuerdas. \_\_\_\_\_  
 Cuando decimos que hace viento del Norte, ¿de dónde viene el viento? \_\_\_\_\_  
 ¿A dónde va? \_\_\_\_\_

10

### LA "GARITA" DE METEROROLOGÍA



El anemómetro mide la fuerza o velocidad del viento

En la veleta la punta de flecha te indicará la dirección de que procede el viento. Debido a la cola siempre se orienta de forma que ofrezca al viento la menor resistencia.

¿SABÍAS QUE TODAS LAS "GARITAS" DE METEROROLOGÍA DEBEN ESTAR A 1,20 m. DEL SUELO, ORIENTADAS AL NORTE Y CON UN Césped PRECIOSO ABAJO? ESEM...NOSOTROS INTENTAREMOS ALGO PARECIDO

El pluviómetro es un cilindro con un embudo, que recoge el agua en un bote de tal forma que preserva al máximo de la evaporación.

El psicrómetro mide la humedad relativa del aire.

El termómetro de máximas y mínimas mide la temperatura máxima y mínima del día

El barómetro mide la presión atmosférica.

4

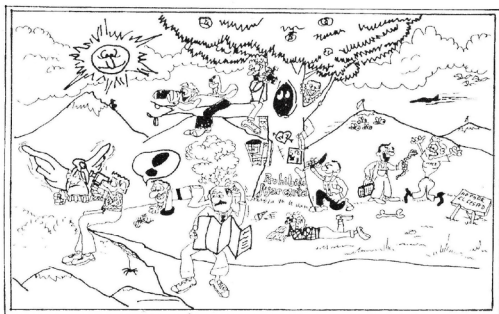
Fuente: Grupo Marmenor. *Ciencia y comarca del Mar Menor*, 5, pp. 10 y 15.



Figuras 12 y 13

ITINERARIO:

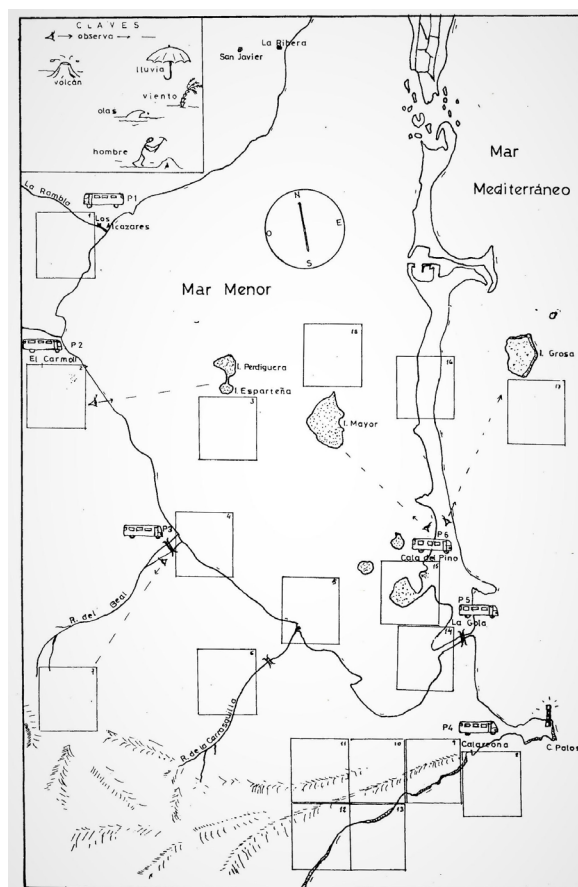
RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DE LA ZONA  
(Mar Menor-Mediterráneo)



INSTRUCCIONES:

- No olvidar los bocadillos y refrescos.
- Traza el itinerario con una línea punteada -----.
- Señala con una flecha los puntos en los que tienes que realizar el trabajo de investigación.
- Clave de colores para el mapa.
  - Terrenos formados por los sedimentos de aguas torrenciales: marrón claro.
  - Terrenos formados por el transporte y sedimentación marina: amarillo.
  - Terrenos más antiguos que los anteriores (punteados): verde.

49



Fuente: Grupo Marmenor. *Ciencia y comarca del Mar Menor, 1*, pp. 49 y 51.

En 1990 se aprobaba la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), que suponía un nuevo cambio estructural del sistema educativo, modificando profundamente, entre otras cosas, las formas de organización escolar y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las ciencias experimentales se consideraron un componente esencial del currículum de la educación básica y se introdujeron la educación ambiental y para la salud y el consumo como materias transversales. Tanto desde el currículum oficial como desde los enfoques dominantes en la Didáctica de las Ciencias se consideraba que la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria debía abordarse desde una perspectiva de la enseñanza coherente con el enfoque constructivista del aprendizaje. Además, se planteaba un currículum para las ciencias de la naturaleza en la escuela primaria orientado más a considerar estas materias como disciplinas escolares que como disciplinas científicas, tratando de desarrollar distintos tipos de capacidades a través de contenidos relacionados con los procesos de construcción del conocimiento científico, así como las actitudes relacionadas con la ciencia y no solo la adquisición de conocimientos, aunque el currículum tenía una estructura excesivamente cerrada y predominaron los contenidos conceptuales en detrimento de los procedimentales y actitudinales.

Entre los materiales curriculares, aunque el libro de texto siguió monopolizando en los centros educativos lo que había que enseñar y aprender, el profesorado preocupado por la innovación y la renovación pedagógica elaboró sus propios materiales persiguiendo una formación científica del alumnado que no estuviera basada en el estudio memorístico del libro de texto y en la respuesta a los ejercicios y actividades de lápiz y papel propuestas en el mismo. En este sentido, tras la aprobación de la LOGSE, los cuadernos de trabajo del alumnado realizados por el *Grupo Marmenor* fueron remodelando sucesivamente para adaptarlos a los contenidos de la Educación Secundaria Obligatoria, hecho que pone de manifiesto la investigación-acción como metodología de trabajo.

Figuras 14 y 15



Fuente: Grupo Marmenor. *Ciencia '00*. Cuadernos de trabajo del alumnado para la ESO.


En estos cuadernos se siguen proponiendo actividades remodeladas de años anteriores y otras nuevas que estudian el entorno ecológico, los seres vivos que rodean al alumnado, la contaminación del aire, las funciones vitales, etc., en las que tienen que utilizar el microscopio, clasificar plantas o animales, etc.





Figuras 16 y 17

**¿QUÉ SABEMOS DE LOS SERES VIVOS QUE NOS RODEAN?**

- ¿Sabrías decir cómo son estas hojas?

SEGÚN SU FORMA  FORMA: \_\_\_\_\_

SEGÚN SU BORDE  BORDE: \_\_\_\_\_

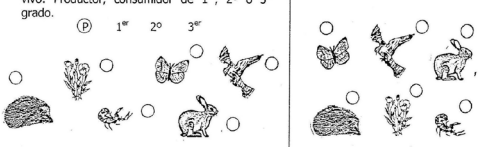
SEGÚN SUS NERVIACIONES  NERVIACIONES: \_\_\_\_\_

- ¿Qué diferencia hay entre flor simple y compuesta?

- Escribe el nombre de algunas plantas con flor compuesta: \_\_\_\_\_

- Escribe el nombre de plantas silvestres de la localidad que conozcas: \_\_\_\_\_

- Coloca lo que creas que corresponde a cada ser vivo: Productor, consumidor de 1º, 2º ó 3º grado.

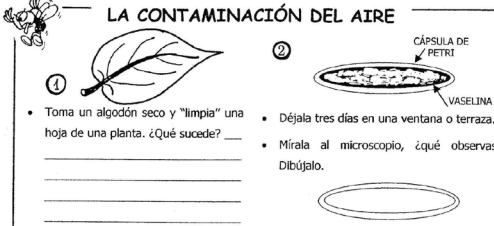


1º 2º 3º


- ¿Qué es una red trófica?

- Es una red para pescar plancton.
- Son las relaciones que se establecen entre los seres vivos en cuanto a su alimentación.
- Es cualquier relación que se establece entre los seres vivos y entre éstos y su medio.

**LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE**



1 Toma un algodón seco y "limpia" una hoja de una planta. ¿Qué sucede? \_\_\_\_\_

2 Déjala tres días en una ventana o terraza. Mírala al microscopio, ¿qué observas? Dibújalo. 

¿De dónde procede en ambos casos? \_\_\_\_\_

**PROCEDENCIA**

**BIOLOGICA**: BACTERIAS, HONGOS, ESPORAS, POLEN, PROTOZOOS

**QUÍMICA**: CIGARRILLOS, INCENDIOS, CALIFACCIONES

**FÍSICA**: RADIATIVA, ELECTROMAGNÉTICA, SONORA

**COMBUSTIÓN**: INDUSTRIAL, TRANSPORTE

• Une con flechas al cartel "combustión" lo que corresponda.

• Los COMBUSTIBLES son sustancias que contienen CARBONO, HIDRÓGENO y OXÍGENO y que, en presencia del oxígeno del aire ARDEN produciendo CO<sub>2</sub>, es decir, dióxido de carbono cuyos efectos ya sabes.

• Reflexiona sobre la combustión y propón soluciones para cada caso.

Fuente: Grupo Marmenor. *Ciencia'00 ESO 1 (II)* y *Ciencia'00 ESO 1 (III)*

Como afirma el coordinador del *Grupo Marmenor*, Santiago Franco, estas publicaciones tuvieron un carácter innovador por orientarlas hacia el propio medio (en un ámbito comarcal) o por la forma de "cuaderno de trabajo para el alumno". Se difundieron gratuitamente a miles de alumnos (2000 ejemplares de cada cuaderno), participando numerosos centros de la comarca (Franco, 2007: 50).

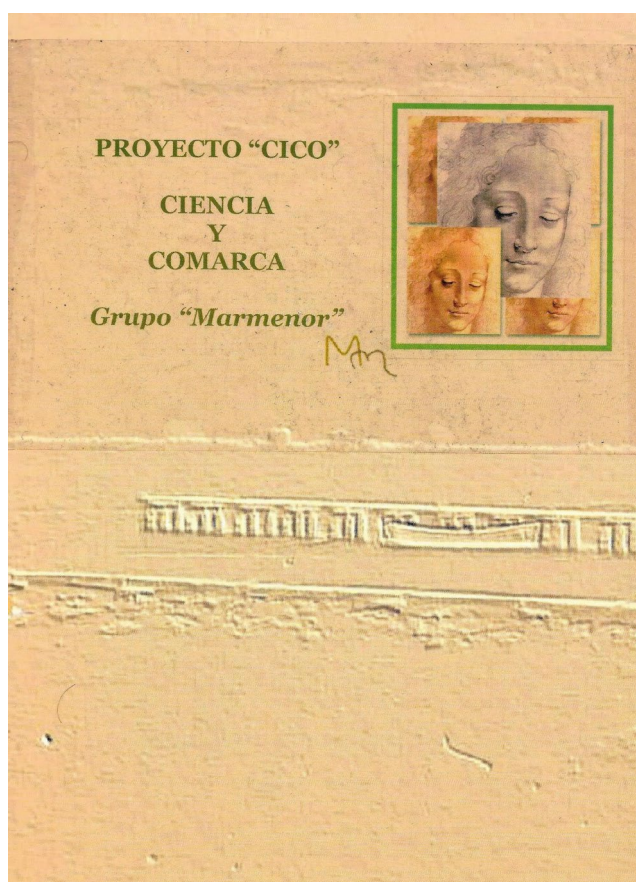
La Consejería de Educación impulsó el trabajo del Grupo como proyecto de innovación durante los cursos 2005-06. El proyecto Ciencia y Comarca (CICO) pretendía orientar al profesorado sobre cómo adaptar los contenidos de la asignatura al estudio de la comarca donde trabajaban, y constaba de cuatro unidades didácticas: "*Estudiamos nuestro entorno natural*" (Plantas y animales: clasificaciones, adaptaciones, relaciones tróficas), en 1º de ESO; "*Así es nuestra comarca*" (Agentes geológicos externos), en 2º de ESO; "*Rocas y minerales de la comarca del Mar Menor*" (Rocas y minerales. Ciclos geológico y litológico), en 3º de ESO y "*Estudio ecológico del Mar Menor e Isla Perdiguera*" (Ecosistemas), en 4º de ESO. El proyecto podía ser consultado en el portal educativo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (Educarm), en la web del CPR del Mar Menor y en un CD publicado y difundido por la Consejería de Educación. Ello permitía al profesorado que lo deseara poder utilizar las diferentes unidades didácticas en su trabajo como docentes, constituyendo una valiosa ayuda para la puesta en práctica en el aula bien fuera de forma total, parcial o adaptada de cada una de las unidades. Cada unidad contaba con una guía de ayuda para el profesorado con orientaciones didácticas y ofreciendo



información útil para la aplicación o la elaboración de nuevo material, que permite al profesor conocer los fundamentos teóricos que subyacen en el diseño, el aparato procedimental que se desarrolla, su conexión con teorías y modelos establecidos, las demandas cognitivas que supone para el alumno y las orientaciones prácticas que se sugieren, como resultado de nuestra experiencia (Franco, 2007, p. 50).

Además, igual que los miembros del *Grupo Marmenor* en el proceso de elaboración, aplicación y valoración de los resultados sobre los materiales creados siempre ponían en práctica una reflexión sobre la acción, el material didáctico del Proyecto CICO permitió que fuera también un instrumento de autoformación para el profesorado que lo utilizara (Grupo Marmenor, 2006).

Figura 18



Fuente: Grupo Marmenor. *Proyecto "CICO" Ciencia y Comarca*, 2006.

En las distintas unidades didácticas publicadas en 2006 podemos observar como el Grupo Marmenor sigue tratando de contextualizar el estudio de las ciencias de la naturaleza al entorno de la vida cotidiana del alumnado, por lo que se dota de utilidad al conocimiento para explicar la realidad que le rodea. Además, resulta motivador para el alumnado, por lo que debe mantener su atención y predisponer a la actividad.

Figura 19



Fuente: Grupo Mar Menor. *Proyecto "CICO". Ciencia y Comarca*, 2006.

La experiencia permitía la adquisición de un cuerpo básico de conocimientos a través de un aprendizaje constructivo en el medio natural. Permitía la adquisición de habilidades y técnicas para el trabajo científico, la creación de un "hábito científico" que desarrollara estrategias y destrezas y facilitara el análisis crítico y la reflexión a través de la observación y el descubrimiento del propio medio (Franco, 2007: 49). Se trató de proponer actividades de enseñanza en relación a una adecuada selección de los problemas que se pudieran investigar relativos a la realidad socio-natural y cotidiana del alumnado, planificando cómo se van a abordar dichos problemas, recopilando e interpretando datos, extrayendo conclusiones, comunicando los resultados, etc., mediante un modelo de aprendizaje en consonancia con la investigación guiada.

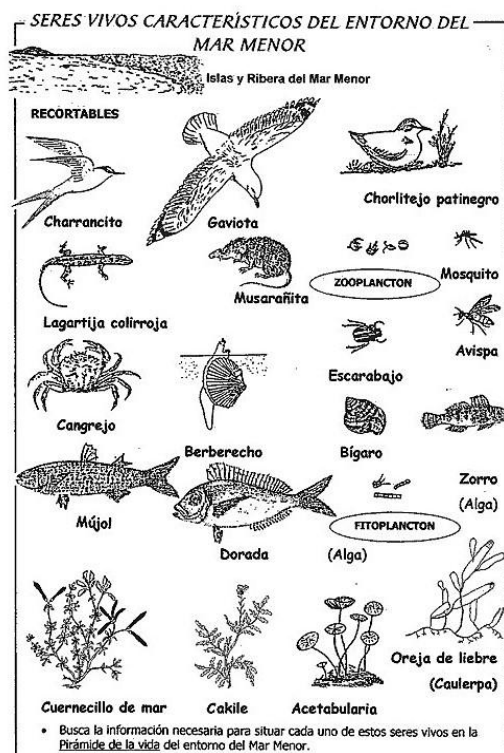
Centrándonos en la unidad relativa al estudio del Mar Menor, vemos que el alumnado estudiaba las etapas de su formación; analizaba las características principales que hacen de esta laguna salada un ecosistema diferenciado; aprendía a distinguir y clasificar a los seres vivos (peces, aves, etc.) más representativos de la zona, seleccionando aquellos con mayor posibilidad de ser observados en el escenario elegido para realizar el trabajo de campo; trataba de conocer las relaciones que se establecen entre ellos y entre éstos y el medio físico (alimentarias, de asociación, adaptaciones), así como la contaminación y el peligro de eutrofización del Mar Menor, contribuyendo a una formación en educación ambiental y predisponiendo a su protección.

Las actividades propuestas, bien sea a nivel individual o grupal, permitían que el alumnado realizara trabajos de campo y tareas de investigación, que trabajara en la interpretación de mapas, modelos y gráficos, que consultara fuentes de datos para elaborar gráficas y realizara sencillas

investigaciones, que buscara información adicional en libros, enciclopedias o internet, que fuera capaz de usar oralmente y por escrito el vocabulario específico del tema, que debatiera argumentando las propias opiniones y comunicara los resultados de la investigación a los demás, respondiendo a las cuestiones planteadas, mediante exposiciones utilizando murales, montajes fotográficos o informáticos, etc.

El alumnado aprendía a valorar el Mar Menor como un ecosistema singular de nuestro país, analizando la acción humana en la laguna y su incidencia en la dinámica del ecosistema para poder adoptar una opinión propia.

Figura 20



44

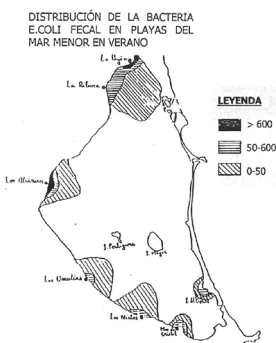
Fuente: Grupo Marmenor. Proyecto "CICO". Ciencia y Comarca, 2006.

Al alumnado se le planteaban problemas reales -la fragilidad del Mar Menor ante la contaminación- favoreciendo que aprendiera a tomar decisiones y que fuese capaz de actuar en la defensa y conservación del medio natural. Se planificaban actividades que permitieran analizar la situación y establecer relaciones significativas entre las causas del problema y sus consecuencias. Por ejemplo, el dragado del canal de "El Estacio" supuso un gran impacto ambiental y cambios en el ecosistema lagunar a partir de 1973, por lo que se pedía al alumnado que relacionara el mayor intercambio de agua con el descenso de la salinidad, y que investigara, a través de los datos facilitados, las variaciones estacionales, argumentando sobre las causas (variaciones en la temperatura y en los aportes de agua dulce).

Figuras 21 y 22

EL MAR MENOR: UN MEDIO FRÁGIL

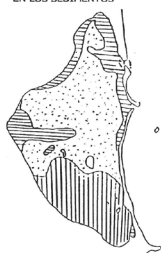
LOS RESÍDUOS URBANOS



Esta contaminación por bacterias procedentes de las aguas fecales puede ser peligrosa para el ser humano, habiendo días en que la concentración está por encima de los límites tolerados. ¿Qué demuestra esta alta contaminación en torno a los núcleos urbanos en verano?

LOS DESECHOS DE LAS MINAS  
CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS

CONCENTRACIÓN DE Pb EN LOS SEDIMENTOS



¿En qué zona del Mar Menor hay mayor concentración de Pb? \_\_\_\_\_

¿Por qué precisamente en esa zona? \_\_\_\_\_

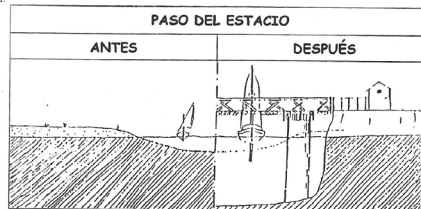
¿Afecta esta contaminación a la totalidad del Mar Menor? \_\_\_\_\_

Esto es precisamente lo más preocupante del Mar Menor, al tener muy poca profundidad, los temporales remueven todo el fondo y al cesar su fuerza reparte los materiales por todo el Mar Menor. Es como agitar un vaso con tierra y dejarlo quieto.

IMPACTOS AMBIENTALES EN EL MAR MENOR

En el año 1.973 se realizaron obras de dragado en la gola del Estacio (de 0,5 m. a 4 m. de profundidad), con objeto de que pudieran pasar al Mar Menor yates de más calado.

Desde entonces se produce un intercambio de agua mucho mayor entre ambos mares.



Debido al creciente tráfico marítimo este canal terminó quedando abierto permanentemente, no pudiéndose calar en él las típicas encañizadas.

NUEVAS ESPECIES

Las condiciones físico-químicas del Mar Menor cambiaron permitiendo la entrada de especies que antes no podían permanecer en él.

SERES VIVOS	
ANTES	DESPUÉS
<p>ESPECIES TRADICIONALES</p>	<p>NUEVAS ESPECIES</p>

➤ Reflexiona sobre las posibles consecuencias de este cambio y escribe tus conclusiones.

Fuente: Grupo Mar Menor. Proyecto “CICO”. Ciencia y Comarca, 2006.

Las alumnas y alumnos analizaron la evolución de la laguna hasta la situación actual, investigaron sobre sus condiciones físico-químicas, las corrientes de agua entre los dos mares, reconociendo los factores que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado de salinidad, temperatura, etc. Llegaban a descubrir que es un hábitat adecuado sólo para determinados seres vivos, interpretando su adaptación a un ambiente determinado y su relación con los factores desencadenantes del mismo. Asimismo, descubrieron que las condiciones físico-químicas del Mar Menor habían ido cambiando, permitiendo la entrada de especies que antes no estaban, descubrieron las plantas marinas que se disputan el fondo del mar y cómo fueron apareciendo plagas de medusas tras el dragado de algunas zonas.





Figura 24

LA CONTAMINACIÓN EN EL MAR MENOR

MINAS

Durante siglos el Mar Menor ha sido el vertedero de gran cantidad de residuos mineros habiendo actualmente una elevada concentración en el fango del fondo. Los metales más abundantes son: Fe, Cd, Pb, Zn, Mn y Cu.

Colorea la zona del Mar Menor que creas que está más afectada en este sentido.

Esta contaminación no afecta por igual a todas las especies del Mar Menor. Observa el índice de contaminación por Pb observado en algunas de ellas:

Dorada	1'0
Mújol	1'5
Anguila	2'5
Lenguado	1'5
Zorro	2'5
Langostino	0'4
Cangrejo	11'3
Berberecho	22'1
Almeja	75'6
Ostra	47'6



CULTIVOS

Los abonos y pesticidas usados en la Comarca contienen sustancias muy tóxicas para los seres vivos, que son arrastradas al Mar Menor por las lluvias torrenciales. Este problema ha aumentado al poner en regadío miles de hectáreas de terreno a causa del Transvase.

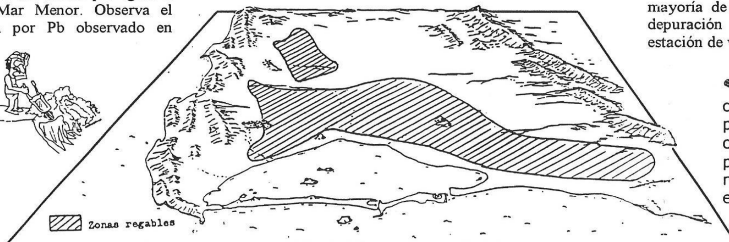
Colorea las ramblas que producen el mayor aporte.

AGUAS FECALES



Es tal vez el problema más grave del Mar Menor en verano. La población que vive habitualmente en sus riberas se duplica en esta estación. Algunos núcleos urbanos no poseen alcantarillado ni depuradora de aguas residuales, utilizando pozos ciegos o fosas sépticas que, en algunos casos, filtran estas aguas al Mar Menor. En la mayoría de los casos los sistemas de depuración son insuficientes en la estación de verano.

Observa esta contaminación en la página siguiente y coloca en este mapa un punto rojo en los núcleos que producen esta contaminación.



EMBARCACIONES DEPORTIVAS



Antes, la concentración de hidrocarburos (sustancias derivadas del petróleo) y Pb era menor que en el Mediterráneo, pero ahora es el doble. Ello es debido a los aceites y escapes de combustible de las embarcaciones deportivas, que van a parar al mar.

¿Qué podría hacerse para evitar en lo posible este problema?

Según estos datos, trata de contestar las siguientes preguntas:

¿A qué grupo pertenecen las especies con más alto grado de contaminación?

(Plancton, Bretos o Necton) \_\_\_\_\_ ¿Qué explicación tiene?

---



---



---



---



---



---

Fuente: Grupo Mar Menor. Proyecto "CICO". Ciencia y Comarca, 2006.

Figura 25



Fuente: Grupo Mar Menor. Proyecto "CICO". Ciencia y Comarca, 2006.



Todo ello permitió que el alumnado se concienciara de las consecuencias de la gestión insostenible de algunos recursos y su influencia negativa sobre los ecosistemas, valorando la importancia de la conservación del mismo. En este sentido, la educación científica reorienta sus prioridades al defender un cambio en la comprensión fundamental y en las actitudes sobre la relación de nuestra especie con el resto de la ecología planetaria (Lemke, 2006: 9).

## Conclusiones

El *Grupo Marmenor* sobrevivió a las diferentes reformas educativas que han ido sucediéndose desde la puesta en marcha del Grupo, y que han tenido que adoptar y desarrollar, poniendo de manifiesto que una parte muy importante del funcionamiento y de los logros del equipo ha sido el interés, el entusiasmo y las ganas de mejorar la práctica docente por parte de sus componentes, aún a pesar de las trabas que las sucesivas reformas nunca han evitado.

El Grupo realizó propuestas pedagógicamente renovadoras llevadas a la práctica con éxito en escuelas e institutos de la comarca del Mar Menor. Hizo posible la conexión sistemática entre las materias de Ciencias de la Naturaleza y el medio, adaptando los contenidos de dicha asignatura con la comarca natural donde impartían sus clases.

Los materiales elaborados constituyen para el profesorado una reflexión sobre la acción, tanto en el proceso de elaboración como en el de aplicación y valoración de los resultados, y tuvieron una gran aceptación entre el alumnado durante más de veinticinco años, ayudando, entre otras cosas, a la creación de una conciencia de protección del medio ambiente.

Hemos analizado someramente una unidad didáctica realizada por el Grupo relacionada con el estudio ecológico del Mar Menor. En este sentido, el Mar Menor en la actualidad es un espacio natural transformado por las acciones llevadas a cabo en los últimos años (un modelo de desarrollo insostenible basado en un abusivo ritmo de construcciones, incremento de abonos procedentes de los regadíos intensivos, acumulación de residuos orgánicos por el vertido de aguas urbanas, degradación de los humedales que sirven de filtro a la laguna, etc.), que han originado la destrucción de la biodiversidad, la alteración de las playas, la desecación de espacios lagunares.... Es un ejemplo más de como el trabajo desarrollado en la escuela no ha logrado llegar al conjunto de la sociedad, y en particular a sus dirigentes políticos, debido en parte a la escasa importancia otorgada al trabajo realizado por los docentes. Como decía Marta Mata, la Renovación Pedagógica no ha triunfado ni puede triunfar mientras no se proteja la dignidad del profesorado (Mata, 1983: 67).

## Referencias

Costa, A. (2007). El profesorado y la renovación pedagógica en España (1965-1996). *Cadernos de História da Educação*, (6), pp. 13-38.

Franco, S. (2007). La educación ambiental desde la clase de ciencias en la ESO: Proyecto Ciencia y Comarca. *Educar en el 2000. Revista de formación del profesorado*, (11), pp. 48-50.

Franco, S., Vázquez, J., Marín, M., Denia, A., Espeso, A., Tomás, F. y Lobato, I. (2009). El proyecto "Ciencia y comarca" (CICO): una experiencia con 25 años de historia. *Enseñanza de las Ciencias. Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, pp. 738-742.

Grupo Marmenor (2006). *Proyecto CICO*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.

Hernández Díaz, J.M. (2018). Los Movimientos de Renovación Pedagógica (MRP) en la España de la transición educativa (1970-1985). *Historia de la Educación. Revista interuniversitaria*, (37), pp. 257-284.

Lázaro, L.M. (2005). Política y educación. La renovación pedagógica en España, 1970-1983. En E. Candeias, *Renovação pedagógica. Renovación pedagógica* (pp. 347-394). Coimbra: Alma azul.

Lemke, J.L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), pp. 5-12.

Luis, A. y Romero, J. (2009). Reformas educativas y formación permanente del profesorado en la última obra de Julia Valera: memoria y olvido. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 13(1), pp. 231-295.

Mainer, J. (2008). La renovación pedagógica en España: crónica de una pertinaz desmemoria (1945-1990). En H. Lafoz y J. Vicente (Coord.), *De súbditos a ciudadanos: Escuela y sociedad en el siglo XX. Ensayos* (pp. 227-242). Zaragoza: Fundación Sindicalismo y Cultura de CCOO.

Mata, M. (1983). Renovación Pedagógica. *Vida escolar*, (224), pp. 55-68.

MEC (1970). *Orientaciones pedagógicas para los Planes y Programas de Estudios de la Educación General Básica*. Madrid: Imprenta nacional del Boletín Oficial del Estado

Orden de 3 de agosto de 1983 por la que se regula la creación de los Circulas de Estudio e Intercambio para la Renovación Educativa (CEIRES), *Boletín Oficial del Estado*, n.º 192, 12 de agosto de 1983, pp. 22287-22288.

O'Malley, P. (1983). Los CEIRE, un intento prometedor. *Trabajadores de la Enseñanza*, (3), p. 19.

Puelles, M. (1992).). Tecnocracia y política en la reforma educativa de 1990. *Revista de Educación*, (n.º extraordinario), pp. 13-29.

Tiana, A. (1992). La Ley General de Educación, veinte años después. Elementos para una revisión. *Revista de Educación*, (n.º extraordinario), pp. 7-10.

Viñao, A. (2004). *Escuela para todos. Educación y modernidad en la España del siglo XX*. Madrid: Marcial Pons Historia.