



Meteorología en las clases de física

Ana Cañas
Marisa de Torres
Marisa Gutiérrez
Ana Llavona
Jacinto Soriano
Juan Tomé

PALABRAS CLAVES

Metodología, Programas-guía, Física, Medio ambiente, Investigación del alumno.

Introducción

La Meteorología, en nuestro país, no es objeto de estudio en la EGB ni en el BUP. Solamente desde el punto de vista climático se abordan cuestiones relacionadas con ella en Ciencias Naturales y Geografía. Sin embargo, gran parte de los fenómenos naturales que afectan a la vida del hombre se producen en la atmósfera y sus consecuencias son inmediatas e importantes para nosotros tanto desde el punto de vista individual como social.

Aunque ser conscientes de este hecho y proponerse que otros lo sean podría ser argumento suficiente para elegirlo como tema de estudio y enseñanza, nos parece conveniente justificar su elección más extensamente para lo cual explicamos a continuación las razones principales que nos han llevado a ello:

1. Los fenómenos meteorológicos forman parte del entorno natural inmediato del alumno. Aparte de vivir sumergidos en la atmósfera, que es nuestro medio vital, los fenómenos atmosféricos condicionan el comportamiento del hombre, sus costumbres, su economía y, en algunos casos extremos, determinan vida o muerte. El carácter de ciencia de lo próximo, de ciencia para no especialistas o de ciencia para todos que debe tener la Física a este nivel queda garantizado en este tema.
2. Al elegir los fenómenos meteorológicos como núcleos de interés surge naturalmente la necesidad de abordar aspectos de la Física básica: conceptos de presión, temperatura, humedad, propiedades de los fluidos, cambios de estado, balances



energéticos, composición química del aire, etc. Con lo cual, se responde a la necesidad planteada reiteradamente de ampliar el foco de atención de los cursos escolares de ciencia con el objeto de hacerlos más relevantes para los intereses del individuo y la sociedad moderna (Driver, 1988) a la vez que el rigor científico y la presencia de los métodos de la ciencia quedan garantizados.

3. Permite presentar cuestiones históricas, tecnológicas, económicas, sociales y de saber popular relacionadas con ella, de forma que la visión ofrecida por el tema va más allá del cuerpo de conocimientos que la constituyen.
4. Por último señalar que el acercamiento de los alumnos a los fenómenos naturales mediante su observación sistemática y continuada implicará su familiarización con la naturaleza lo que, sin duda, creará unas actitudes en ellos que les llevarán a admirar y cuidar el entorno natural respondiendo de forma positiva al desafío que el ciudadano actual tiene planteado en la labor de protección del medio ambiente.

Con esta experiencia hemos pretendido integrar algunas aportaciones de la investigación educativa actual a una parte del curriculum de la Física de 2º de BUP intentando fomentar el aprendizaje significativo (Ausubel, D. P. 1978), a través de un programa-guía de actividades (Gil y Furió, 1978) con un tema que acerca la escuela a la realidad próxima al alumno (Cañal, P. y Porlán, R., 1987).

Desarrollo

La experiencia es llevada a cabo en grupos de 2º de BUP (15-16 años) durante los cursos escolares 1987-88, 1988-89 y 1989-90 en cinco Institutos de Bachillerato de Madrid.

Contenidos

1. La atmósfera.
 - 1.2. Densidad. Variación con la altura y con la temperatura.
 - 1.2. Estructura. Variación de la temperatura con la altura.
 - 1.3. Composición. Variación con la altura.
2. Fuerzas debidas a la presión en el interior de un fluido.
 - 2.1.-Concepto de presión.
 - 2.2. Factores que influyen en la presión en el interior de un fluido. Barómetros de membrana.
 - 2.3. Empuje de Arquímedes.
 - 2.4. Fenómenos debidos a la presión atmosférica. Barómetros de Torricelli.
 - 2.5. Mapas de isóbaras. Anticiclones y borrascas.
3. Flujos de energía en la atmósfera.
 - 3.1. Balance energético global.
 - 3.2. Desequilibrios térmicos en la atmósfera. Sus causas.
 - 3.3. Mapas de isotermas.
4. Vientos.
 - 4.1. Su origen. Influencia de distintos factores en el proceso de su formación.
 - 4.2. Medidas de dirección y velocidad. Veletas y anemómetros.
 - 4.3. Clasificación.



5. Humedad.

5.1. Concepto de humedad. Saturación: humedad relativa.

5.2. Higrómetros.

5.3. Fenómenos de condensación.

6. Nubes. Precipitaciones.

6.1. Condiciones y proceso de formación de nubes.

6.2. Clasificación de nubes.

6.3. Precipitaciones. Pluviómetro.

6.4. Interpretación local del estado de la atmósfera a partir de observaciones propias.

7. Frentes.

7.1. Masas de aire: origen, características y movimiento.

7.2. Frentes, Tipos de frentes.

7.3. Lectura del mapa del tiempo.

7.4. Posibilidades de predicción del tiempo.

Metodología

Los profesores elaboramos un programa de actividades relacionadas con los contenidos apuntados anteriormente elegidas de forma que en su conjunto quedasen contemplados los siguientes aspectos:

1. Favoreciesen el cambio conceptual de los alumnos (Posner y otros, 1982), siempre que fuese necesario, manifestando sus ideas previas, creando situaciones para cuestionarlas y mostrando la fecundidad de las ideas nuevas o corregidas.
2. Implicaran cambio metodológico (Gil, D. y Carrascosa, J., 1985) de forma que pusieran al alumno en situación de:
 - a) Plantear problemas.
 - b) Emitir hipótesis.
 - c) Controlar e identificar variables.
 - d) Diseñar y realizar experiencias.
 - e) Diseñar y construir aparatos.
 - f) Analizar e interpretar resultados.
 - g) Tomar datos, mediante tablas, de observación diaria.
 - h) Leer artículos relacionados con la Meteorología tanto de prensa diaria como de revistas de divulgación.
 - i) Hacer resúmenes y elaborar informes con los datos recogidos.
 - j) Divulgar e intercambiar la información recogida.
3. Tuviesen en cuenta los aspectos individuales y sociales de la construcción del conocimiento (Solomon, J., 1987) favoreciendo los trabajos tanto individuales como de grupo.
4. Ofreciesen posibilidades de investigación de la realidad próxima del alumno (Cañal, P. y Porlán, 1987) incorporando actividades complementarias de las que definen el hilo conductor básico (bibliográficas, optativas, voluntarias, de larga duración, de diferentes niveles. . etc.) y que pueden realizarse en paralelo con aquellas.



A continuación, a modo de ejemplo, presentamos una serie de actividades que contemplan las características señaladas.

- Actividades para conocer las ideas previas de los alumnos:

Empezamos pasando un test de 30 items en el que se pone de manifiesto lo que los alumnos conocen de la atmósfera, de los fenómenos atmosféricos, magnitudes que intervienen en ellos y leyes que las relacionan.

Además a lo largo del programa hay actividades para que el alumno manifieste sus propias ideas sobre la cuestión que se va abordar. Por ejemplo: "Haz una gráfica que represente como crees que varía la densidad de la atmósfera con la altura".

- Actividades en las que se estudia la dependencia de unas magnitudes con otras y en las que deberá realizarse un control de variables. Por ejemplo: "Emitir hipótesis sobre los factores de los que depende la presión en un punto de un fluido, diseñar y realizar experiencias para contrastarlas"
- Actividades en las que se plantea la investigación de situaciones problemáticas. Por ejemplo: "Trata de explicar el funcionamiento de ludiones".
- Actividades en las que diseñan la experiencia y la realizan con material sencillo. Por ejemplo: "Calcula la velocidad del aire mediante un globo".
- Actividades en las que diseñan y construyen aparatos. Por ejemplo: Construye un barómetro de agua".
- Actividades que implican toma de datos. Esta actividad la llevan a cabo durante todo el curso haciendo a diario observaciones cuantitativas (presión, temperatura, humedad etc.), cualitativas (sensación de temperatura, nubosidad, vientos, precipitaciones, etc...) y fenológicas, seguimiento de los cambios que presentan las especies vegetales de su entorno así como las manifestaciones más relacionadas con el tiempo de algunos animales (cigüeña, grillo, mariposa, golondrina, etc.)
- Actividades en las que presentan informes utilizando sus datos y relacionándolos con noticias de prensa. Por ejemplo: "Haced un informe sobre el tiempo de Madrid durante el mes de Noviembre del 89, recogiendo la información diaria de prensa y TV además de vuestros datos"
- Actividades destinadas a la comprensión, análisis y síntesis de textos. Por ejemplo: "Con la bibliografía aportada por el profesor, resume en un folio los aspectos más importantes de la lluvia ácida".
- Actividades de difusión de datos e intercambio de información. Responden a este objetivo la creación de murales para exponer en el aula, la información, gráficas y trabajos monográficos (capa de ozono, lluvia ácida, sequía, temporales. etc.), por otro lado la creación de un archivo de datos para el Centro nos parece de gran interés.
- Actividades donde se promueven debates. Algunos temas elegidos han sido:
 - problemas en la capa de ozono,
 - contaminación atmosférica,
 - lluvia ácida.

Todas estas actividades quedan reflejadas en un cuaderno de clase que cada alumno va elaborando y que será de gran utilidad como uno de los puntos de referencia para la evaluación.



Actividades desarrolladas por los profesores

Teniendo en cuenta que seguimos la metodología didáctica del programa-guía a continuación enumeramos las actividades realizadas por el grupo de profesores para preparar y llevar a cabo en el aula dicho programa.

- Elaboración del proyecto inicial.
- Revisión bibliográfica de textos.
- Confección del programa-guía.
- Edición multicopiada del programa-guía.
- Evaluación continua de la experiencia.
- Búsqueda, selección y agrupación en cuadernillos temáticos de artículos de prensa y revistas ilustrativos de temas relacionados con la Meteorología, entre otros:
 - . Efecto invernadero.
 - . Capa de ozono.
 - . El clima urbano de grandes ciudades.
 - . El tiempo del año.
 - . Refranero meteorológico.
 - . Fenología.
 - . Lluvia ácida.
- Preparación de guías para construir aparatos.
- Compra y adaptación de materiales para construcción de aparatos y murales.
- Selección de vídeos relacionados con la Meteorología.
- Preparación de una colección de diapositivas originales sobre fenómenos atmosféricos.
- Salidas con los alumnos a lugares de interés para el tema: Visita al Instituto Nacional de Meteorología, Jardín Botánico y Museo del Prado.

Conclusiones

Los alumnos consiguen explicar los fenómenos meteorológicos básicos como formación de nubes, vientos y precipitaciones e identificar en un mapa del tiempo anticiclones, borrascas, frentes fríos y calientes utilizando con rigor los conceptos de presión, temperatura, humedad y desequilibrio térmico, entre otros.

Por otra parte hemos detectado que:

- Los alumnos manifiestan una responsabilidad considerable en actividades del tipo:
 - . registro diario de datos meteorológicos,
 - . creación de un archivo para el centro con dichos datos,
 - . elaboración de informes sobre el tiempo,
 - . difusión de datos mediante la emisora de la localidad.Lo cual nos hace constatar la actitud realmente positiva que manifiestan los alumnos en aquellas situaciones en las que se sienten protagonistas.
- La gran variedad de actividades que permite el tema ha ayudado a adquirir, en unos casos, y a detectar en otros, habilidades prácticas, intelectuales y de comunicación, lo cual nos ha permitido aumentar nuestros criterios de evaluación.



- Nuestros alumnos han adquirido un hábito de observación del cielo, en ocasiones para admirarlo y en otras para interpretarlo, que nos parece importante pues creemos que para crear una actitud positiva ante la naturaleza antes hay que conocerla y admirarla.
- El material elaborado es suficientemente abundante y rico como para poder planear la enseñanza de la Meteorología con entidad propia en el contexto de materias optativas para este nivel.
- La preparación de esta experiencia nos ha ayudado, como grupo de profesores, a encontrar nuevas estrategias y recursos que hasta ahora no habíamos logrado en la enseñanza de la Física.

REFERENCIAS

- Ausubel, D.P. (1978). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- Cañal, P. y Porlán, R. (1987). "Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo". *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 5, n° 2, pp. 89-96.
- Driver, R (1988). "Un enfoque constructivista para el desarrollo de currículo en ciencias". *Enseñanza de las ciencias*, vol.6, n° 2, pp. 109-120.
- Furió, C y Gil, D (1978). *El programa-guía: una propuesta para la renovación didáctica de la Física y Química en el Bachillerato*. ICE Universidad de Valencia, Valencia.
- Gil, D. y Carrascosa, J.(1985). "Science learning as a conceptual and methodological change". *European Journal of Science Education*, 7, 3, pp. 231-236.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. y Gertzog, W. A., (1982). "Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change". *Science Education*, 66, pp. 211-227.
- Solomon, J. (1987). "Social influences on the construction of pupil's understanding of science", *Studies in Science Education*, 14, pp. 63-82.