

# LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA: LA ELABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE CLIMOGRAMAS

TONDA MONLLOR, Emilia M<sup>a</sup>  
SEBASTIÁ ALCARAZ, Rafael  
Departamento de Geografía Humana.  
Facultad de Educación.  
Universidad de Alicante

Dirección Postal: Campus de Sant Vicent del Raspeig, Ap. 99-03080, Alicante.  
Correo electrónico: ([emilia.tonda@ua.es](mailto:emilia.tonda@ua.es)), ([rafael.sebastia@ua.es](mailto:rafael.sebastia@ua.es))

## RESUMEN

La tradición pedagógica y la normativa destacan la necesidad de educar desde el entorno del alumno. La experiencia docente hacía intuir que esta reflexión didáctica no se había generalizado en las aulas. Para corroborar esta intuición se diseñó una encuesta y se escogió el clima como un elemento de la vida cotidiana del alumnado, presente en el currículo. Los resultados del análisis corroboran diferentes deficiencias relacionadas con el supuesto inicial. Pero detectar las deficiencias no era suficiente. Por esta razón, se presenta una alternativa metodológica con la finalidad de contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### *Palabras clave*

Climatología, Ciencias Sociales, dificultades de aprendizaje, estrategias de aprendizaje.

## ABSTRACT

Pedagogical tradition and current educational norms highlight the need to have a learner-centred focus in education. Educational experience tells us that this perspective has not become generalized in the classroom. To corroborate this intuition, a survey was designed and, for this survey, the subject of climate which forms part of the syllabus was chosen as a common element in the life of a learner. The results of the analysis corroborate deficiencies closely connected with the initial supposition. But to detect these deficiencies was not enough. For this reason, a methodological alternative is presented with the aim to contribute to improve the learning-teaching process.

### *Keywords*

Climatology, Social Sciences, Learning disabilities, learning strategies,

## SUMARIO

1. Introducción. 2. El clima y el tiempo atmosférico en los currícula de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. 3. La influencia de las tendencias geográficas en la enseñanza del tiempo atmosférico y del clima. 4. El aprendizaje del clima y del tiempo atmosférico en diferentes niveles educativos. 5. El análisis y resultado de la encuesta 6. La propuesta didáctica. 7. Conclusiones. 8. Direcciones. 9. Publicaciones. 10. Bibliografía.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del tiempo atmosférico y del clima constituye una tarea fundamental ya que se refiere a contenidos imprescindibles dentro del curriculum. La presencia de éstos en las programaciones queda justificada por su **trascendencia social**. El clima y el tiempo atmosférico están presentes en los medios de comunicación, en las conversaciones de la calle, en la previsión de determinados trabajos y oficios y de

momentos de ocio. De esta forma, el conocimiento del tiempo atmosférico se ha convertido en un **saber útil y necesario**.

Tradicionalmente, la observación meteorológica se ha reservado para oficios vinculados al sector primario tales como la agricultura y/o la pesca, pero en la actual sociedad urbana y de ocio, hasta los fines de semana se planifican pensando en la cantidad de nieve acumulada en las pistas de esquí, en las dificultades de tránsito asociadas a lluvias, nieblas, heladas o en si va a lucir el sol o no en la playa o en la montaña.

La necesidad de incluir estos contenidos no es nueva y de esta forma se ha recogido en los planes de estudio, en las diferentes escuelas y tendencias geográficas desde finales del S. XIX. La observación meteorológica estaba presente en el devenir educativo, según ha quedado registrado en algún caso afortunado. La existencia de un instrumental imprescindible para la medición como termómetros, barómetros de mercurio, higrómetros, etc., constituye un testimonio de la práctica meteorológica en los centros educativos<sup>1</sup>. Estos materiales cabe asociarlos a las tendencias empíricas y descriptivas predominantes hasta la crisis que acompaña a la Nueva Geografía. Cabe relacionar que la difusión de la climatología dinámica es relativamente reciente. Por esta razón, el desarrollo científico en la investigación climática se ubica cronológicamente en simultaneidad con las contiendas bélicas mundiales y su reciente difusión ha contribuido a la pervivencia de un modelo descriptivo. Las necesidades de la navegación marítima impulsaron inicialmente el estudio de la meteorología, pero la demanda se vio notablemente incrementada con el desarrollo de la navegación aérea. La innovación tecnológica (satélites, equipos y programas informáticos) ha propiciado un cambio en la observación meteorológica y una profundización en su conocimiento. De esta manera la evolución de la meteorología ha derivado hacia una profundización en la prospección del tiempo. Mientras tanto, la enseñanza de estos contenidos apenas se ha hecho eco de la renovación científica.

## 2. EL CLIMA Y EL TIEMPO ATMOSFÉRICO EN LOS CURRÍCULA DE LA EDUCACIÓN INFANTIL, PRIMARIA Y SECUNDARIA

Respecto a la conveniencia de partir desde la normativa cabe recordar las palabras de Souto (1998: 82): *“Desde mi experiencia de profesor, y asesor de profesores, creo que es necesario analizar el marco legal... Nosotros creemos que la mejor forma de programar un área de conocimiento o una asignatura consiste en conocer las fuentes legales...”*. En este caso se aborda la selección y secuenciación de un contenido dentro de la programación.

La normativa en los currícula de Educación Infantil, Primaria y Secundaria nos indica claramente la presencia y secuenciación de los contenidos referentes al clima y al tiempo atmosférico.

En la etapa de **Educación Infantil**, las referencias en el aprendizaje respecto al tiempo atmosférico y al clima se inician a partir de las sensaciones que el niño percibe en su propio cuerpo. La observación será el punto de partida que permita construir las primeras nociones. El docente debe adecuar la programación a la normativa oficial que dependerá del desarrollo de las competencias educativas de la Comunidad Autónoma en la que ejerza su labor educativa. En nuestro caso, el referente es el Decreto 19/1992 del Gobierno Valenciano, por el que se establece el currículum de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana, el bloque 4 hace referencia al “entorno físico” al que define como un marco dinámico con continuos *cambios climatológicos* y con transformaciones debidas a la humanidad, cuyas diferencias ocasionan distintos paisajes que determinan diferentes formas de vida. Entre los contenidos presentes en este bloque se consideran la observación, experimentación y conocimiento de los elementos principales de la tierra, los océanos y la atmósfera. Todo ello favorece el conocimiento

---

<sup>1</sup> En el inventario realizado por el director de la Escuela de Maestros de Alicante, Juan Macho Moreno, a finales del S. XIX se recoge la presencia de los siguientes aparatos de medición atmosférica: un “termómetro pequeño” (p. 2), un barómetro aneróide (p. 5) y un termómetro de máximas y mínimas. MACHO MORENO, J., *Memoria escrita por (...)*. Alicante, 1907, p. 7. Información procedente del Archivo de la Escuela de Magisterio de Alicante.

de la variedad y el cambio de las condiciones climáticas, de los ciclos estacionales y de los patrones climáticos directamente perceptibles.

En la etapa de **Educación Primaria**, el Decreto 20/1992, del Gobierno Valenciano, por el que se establece el currículum en Educación Primaria, especifica en el primer bloque de los contenidos “el entorno y la situación en el espacio” y en el apartado 3: el estudio de “Los fenómenos atmosféricos. *Elaboración e interpretación de gráficos de datos climáticos*” y en el apartado 13 señala: “Los elementos que configuran el paisaje natural: el relieve, el clima, las aguas, la vegetación y la fauna”.

Para conocer el modo en que se introducen los conceptos de tiempo atmosférico y clima en la normativa oficial de Educación Primaria, es preciso consultar las “Orientaciones para la *secuenciación* de contenidos en el área de conocimiento del medio natural, social y cultural” que parten de los objetivos generales del área<sup>2</sup>. Esta secuenciación se realiza teniendo en cuenta criterios propios del área referidos a la *jerarquía* que ordena muchos contenidos, y atendiendo a criterios psicológicos y pedagógicos relacionados con las características psicoevolutivas que caracterizan al alumnado de cada uno de los ciclos y a las estrategias más adecuadas en la enseñanza de cada contenido.

La secuencia atiende al conjunto de bloques de contenidos que se estructuran en ejes básicos o contenidos vertebradores del bloque, con presencia en cada ciclo, por lo que se garantiza el enlace que facilita la secuencia a través de toda la etapa con un tratamiento cíclico. Así, en el primer bloque “El entorno y la situación en el espacio”, se distinguen cuatro ejes básicos, uno de los cuales es “**la observación del tiempo atmosférico**” cuyo tratamiento por ciclos es el siguiente:

- En el primer ciclo: la observación vivencial de los fenómenos atmosféricos y de sus efectos, y las primeras formas de representación simbólica (percepción de los fenómenos atmosféricos; primeras representaciones simbólicas).

- En el segundo ciclo: el inicio en la utilización de aparatos de medida y registro gráfico de los datos obtenidos, así como el desarrollo de conceptos climáticos básicos (utilización de aparatos de medida; registro gráfico; iniciación a los conceptos climáticos).

- En el tercer ciclo: los datos climáticos de diferentes lugares y diferentes tipos de gráficos y el tiempo atmosférico en relación con los ecosistemas y los problemas medioambientales (análisis de datos climáticos; relaciones del clima con ecosistemas y problemas medioambientales).

En la etapa de la **Educación Secundaria**, atendemos el Decreto 47/1992 de 30 de marzo por el que se establece el currículum en la Educación Secundaria en la Comunidad Valenciana. Dentro de esta normativa el estudio del clima se incluye en dos apartados: el primero desde el punto de vista de procedimientos y técnicas titulado “Iniciación a los métodos geográfico-históricos” y el segundo titulado: “Sociedades y territorios” en el que en uno de sus apartados se concreta en el denominado “Paisajes y las interacciones entre la acción humana y las condiciones medioambientales”.

En conclusión, todo lo expuesto ratifica de forma explícita la necesidad de estudiar y analizar de forma recurrente y desde los primeros niveles educativos el concepto de clima y tiempo atmosférico. A este respecto, el Grup El Gal·ler (1990: 36) afirma que se hace necesario “*conseguir una progresión gradual desde la simple observación en Educación Infantil hasta la experimentación y la deducción en el primer ciclo de Secundaria. Por ello, los objetivos establecidos para cada uno de los ciclos engloban a los de los anteriores y son reforzados con actividades nuevas*”.

### 3. LA INFLUENCIA DE LAS TENDENCIAS GEOGRÁFICAS EN LA ENSEÑANZA DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO Y DEL CLIMA

Los métodos y técnicas de la enseñanza de la Geografía han evolucionado de modo paralelo a la historia misma de la Geografía, de sus finalidades y de sus preocupaciones. Conviene precisar que un método es un conjunto de procedimientos y

---

<sup>2</sup> Resolución de 12 de septiembre de 1992, de la Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa, en la cual da orientaciones metodológicas y para la evaluación, así como orientaciones para la secuenciación de contenidos por ciclos de la educación primaria.

de pasos y la técnica permite la puesta en práctica del método siendo por lo tanto un instrumento de trabajo. Hasta los años 70 del siglo XX, y a pesar de la revolución que supuso la irrupción de la Nueva Geografía, la descripción era la base de la Geografía al tiempo que su finalidad. Pero se trataba de una descripción razonada que selecciona elementos sobresalientes del medio a fin de explicarlos. Con la aparición de la Nueva Geografía a mediados del siglo XX, numerosos geógrafos pretendieron precisar la realidad mediante métodos cuantitativos. La Geografía Cuantitativa destacó el uso de instrumentos de trabajo, bajo la forma de gráficos, como los diagramas ombrotérmicos.

La Geografía Crítica indirectamente recupera la necesidad de recurrir a gráficas y estadísticas con la finalidad de explicar las diferencias socio-espaciales. Pero la finalidad ya no es sólo técnica. Los valores sociales que organizan el espacio constituyen la base de la explicación geográfica.

**CUADRO I**  
**El clima y el tiempo atmosférico en la Didáctica de la Geografía**

	DIRECTO		INDIRECTAMENTE	
I Jornadas (1988)	Título	pp.	Título	pp.
			Una experiencia de trabajo en el Valle del Lozoya.	109-113.
II Jornadas (1991)			La geografía física en el nuevo DCB	73-77
			Una experiencia didáctica sobre ramblas e inundación en el medio Mediterráneo.	139-144
III Jornadas (1996)				
IV Jornadas (1998)				
V Jornadas (2000)	- Castellar de la Fra. Núcleo rural del parque natural de los Alcornocales. Propuesta pedagógica - El cambio climático como ejemplo de transposición didáctica compleja.	455-463  483-496	-El Valle de Ricote como recurso didáctico: una aproximación geográfica. - Una propuesta didáctica en Geografía para maestros en formación basada en la “didáctica del espacio geográfico andaluz y español”. -El conocimiento del medio marino: una propuesta didáctica para la enseñanza de Geografía en Canarias.	193-200  369-379  381-387
Coloquio de Geografía Hispano-portugués (2001)	Propuesta de actividades para una unidad didáctica: los climas de España.	459-468		.
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las <i>II Jornadas de Didáctica de la Geografía</i> hubo una sección dedicada a geografía y educación ambiental, Burgos, pp. 87-200.</li> <li>- En las <i>III Jornadas de Didáctica de la Geografía</i> hubo una sección dedicada al estudio del paisaje y en diversos artículos se hace referencia al clima, Madrid, pp. 195-526.</li> <li>- En las <i>IV Jornadas de Didáctica de la Geografía</i> se presentó una sección dedicada al medio rural y en este apartado se recogen diferentes artículos en los que indirectamente se alude al clima, Alicante, pp. 489-629.</li> <li>- En la revista <i>Didáctica Geográfica</i> en los números 1, 2, y 3 no se han encontrado referencias directas o indirectas respecto al clima. No obstante, cabe señalar, que en el número 7 de esta revista está previsto que sea un monográfico sobre la enseñanza de la climatología en Geografía.</li> </ul>			

La Geografía del Comportamiento aunque transforma el espacio en lugar, en el que el conocimiento está limitado por la capacidad humana, no excluye el recurso de los métodos estadísticos, pero éstos son relegados al destacarse la interpretación subjetiva. En la misma línea se sitúa la Geografía de la Percepción que incide con mayor énfasis en el aspecto subjetivo del espacio.

En la práctica docente la influencia de la Geografía Cuantitativa es más notable en este tema como se puede deducir de la normativa en la que se incluyen los métodos estadísticos y la representación gráfica, como consecuencia de la selección preferente de los contenidos procedimentales.

Por otro lado, la didáctica del clima y el tiempo atmosférico se considera que no ha merecido en España la misma atención que en otros países. Esta afirmación se argumenta con la consulta de las actas de jornadas y congresos de Didáctica de la Geografía y de la revista *Didáctica Geográfica*. Del análisis de estas fuentes documentales se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- El tratamiento del clima en sí no ha recibido una especial consideración.
- 2.- El clima en la mayor parte de los artículos se incluye como un elemento más en el estudio del paisaje, del espacio geográfico y del análisis de la educación medioambiental.
- 3.- Esencialmente se recoge una preocupación sobre el tema desde los estudios de formación del profesorado en: Sánchez Ogallar, (2000: 483-496), Martín Teixé, Plata Suárez, Quintero Rodríguez (2000: 381-387), Juan Prieto y Molina Pérez (2001: 459-468).

#### 4. EL APRENDIZAJE DEL CLIMA Y DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO EN DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS

En la etapa de **Educación infantil**, el estudio del clima y del tiempo atmosférico se realiza *diferenciando los elementos* atmosféricos y las estaciones del año a partir de la experiencia y del entorno. Los elementos atmosféricos presentan una gran variabilidad frente a las estaciones del año que implican una comprensión de hechos reiterativos y constantes. De esta forma, se incorporan las diferentes categorías espacio-temporales. Humboldt observó estas categorías al destacar el carácter cíclico de la naturaleza de manera periódica (día, noche, estaciones), y también en intervalos desiguales (tipos de tiempo atmosféricos)<sup>3</sup>. En este sentido las primeras nociones atmosféricas del niño se desarrollan a partir de la experiencia y observación de fenómenos atmosféricos que al repetirse de forma cíclica le ayudan en su interiorización.

Bennetts (1985) fija los objetivos relacionados con este tema para diferentes ciclos educativos, considerando las aportaciones de Bloom y de Piaget. Aunque estas teorías se han revisado constituyen referentes sobre los que avanza la Didáctica de la Geografía. Bennetts en particular establece los siguientes objetivos:

Edad	Objetivos
5-8	“Desarrollar una conciencia de los cambios estacionales del tiempo y de los efectos que las condiciones del clima tienen en el crecimiento de las plantas, en la vida de los animales y en las actividades propias y de otras personas”.
8-11	“Investigar de primera mano rasgos de su entorno local: su clima, las características de su superficie y algunas de las actividades de sus habitantes, en especial aquellos aspectos que impliquen relaciones espaciales y ambientales”.

Bennetts, T., “Geography form 4 to 16; a view from the inspectorate”, *Geography*, 70, 4, 299-314.

La comprensión de las nociones climáticas se desarrolla considerando las representaciones del entorno por parte del niño. La comprensión del tiempo atmosférico a estas edades está muy mediatizada por el *artificialismo*, *realismo* y *finalismo* que, en definitiva, encubren el *egocentrismo* del niño. Estas reflexiones sobre el desarrollo del conocimiento del niño, Piaget las explica con diversos ejemplos cómo sus interpretaciones se van modificando progresivamente y establece diferentes etapas en

<sup>3</sup> De Bolós, M<sup>a</sup>. (1992): *Manual de Ciencia del Paisaje*, Barcelona, Masson.

esta evolución. De este modo, para explicar el origen de las nubes distingue tres etapas: “Durante la primera hasta 5-6 años... la nube.... está concebida como enteramente fabricada por los hombres o por Dios. Durante la segunda etapa (6-9 años)...el niño explica las nubes por el humo de los tejados y precisa que si no hubiera casas no habría nubes...Durante la tercera etapa 9-10 años las nubes tienen un origen enteramente natural: la nube es el aire condensado o la humedad, el vapor, el calor, et ...”<sup>4</sup>. Estas mismas explicaciones que realiza sobre las nubes, Piaget, las plantea en el tema de la nieve, el hielo, el frío y la formación de la lluvia. Sobre esta última señala que el problema de las representaciones es uno de los “más interesantes que plantea el artificialismo infantil”. La exposición evolutiva que realiza Piaget aconseja el desarrollo de programaciones en espiral o recurrentes al objeto de avanzar en la conceptualización de este tema.

Por tanto, en la Educación Infantil se parte del niño y de su entorno aunque recogiendo las teorías de Vygostky de las zonas de desarrollo próximo, ya que no son suficientes estos principios de Piaget para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un aspecto previo en el desarrollo de la ciencia en la historia de la humanidad ha sido diferenciar los hechos o partes que integran la realidad. El siguiente paso, diferenciados los elementos del tiempo climático y establecida una cierta regularidad dentro de éstos (estaciones) sería su medición y aquí juega un papel decisivo la presencia de observaciones sistematizada y mesurada; es decir, del desarrollo de observatorios meteorológicos en los colegios. El termómetro no constituye un recurso caro, ni peligroso, pero su uso es prácticamente nulo en las aulas. Sorprende que en las Ciencias Sociales no sea corriente, pero dentro de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en el que se han integrado las diferentes ciencias (experimentales y sociales) todavía asombra más el que no se haya producido el cambio metodológico e instrumental correspondiente.

Para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del clima y del tiempo atmosférico en niveles superiores a la Educación Primaria conviene tener en cuenta las aportaciones de Ward (1972)<sup>5</sup> Este autor realizó una serie de experiencias para determinar cómo cambia la comprensión de las relaciones climáticas durante la adolescencia (14-21 años en este caso). Después de examinar diferentes libros de texto con distinto nivel intelectual, decidió elegir ocho relaciones climáticas fundamentales para llevar a cabo la investigación. Cabe señalar que con la aparición del pensamiento formal, el alumno ya está en disposición no sólo de diferenciar elementos, cuantificarlos, etc., sino incluso de establecer diferentes tipos de *relaciones entre los distintos elementos* y factores climáticos. Estas relaciones analizadas por Ward son las siguientes:

1. Pluviometría-relieve,	2. Temperatura-latitud
3. Pluviometría-altitud	4. Temperatura-estación
5. Temperatura-relieve	6. Temperatura-continentalidad
7. Temperatura-altitud	8. Pluviometría-continentalidad

Los resultados de la investigación coinciden con la teoría general de que el pensamiento hipotético deductivo se desarrolla gradualmente en los adolescentes. En este sentido los alumnos, alrededor de los 15 años, ofrecen *explicaciones* a las relaciones principalmente *descriptivas* y los grupos de mayor edad manifiestan un cambio hacia respuestas más *explicativas*.

Otra conclusión que realiza Ward consiste en destacar que aunque los estudiantes poseían los conceptos necesarios para resolver los problemas planteados, las explicaciones que ofrecían no estaban al nivel de sus conocimientos. Este hecho se interpreta como que el conocimiento especializado por sí sólo no garantiza la

<sup>4</sup> Piaget, J. (1993): *La representación del mundo en el niño*, Madrid, Morata, 7ª edición, p. 254.

<sup>5</sup> Citado en Graves, 1997, pp. 168 y 169). Esta investigación de Ward aparece claramente desarrollada y constituye un referente necesario para todas los docentes que estén interesados en la didáctica del clima. El análisis está dirigido a alumnos de secundaria y bachillerato.

explicación correcta y que ésta requiere la capacidad de *efectuar generalización* como corresponde al conocimiento significativo que señalan Novak y Gowin (1988).

Finalmente, cabe destacar otra conclusión que afecta especialmente a los docentes. En el estudio realizado, los alumnos ofrecían diferentes niveles de comprensión en las relaciones expuestas anteriormente, lo que refleja a su vez diversas pautas de enseñanza. La explicación a esta diferencia reside en que, en general, en las Ciencias Sociales, y en particular, según este autor, "...han explicado unas relaciones de manera relativamente pobre, mientras que han explicado otras con gran detalle". Su propuesta consiste precisamente en que se incorporen explicaciones más completas de todas estas relaciones.

Estas relaciones que establece Ward sobre los condicionantes físicos se pueden ampliar considerando las conexiones que el ser humano establece con el medio y particularmente cómo éste influye en el clima y cómo el clima le afecta. Cabe observar, como realiza Sánchez Ogallar (2000: 483-496), que esta interrelación no se concibe de una forma determinista como corresponde a una tendencia geográfica, sino que se halla más en sintonía con la corriente posibilista.

## 5. EL ANÁLISIS Y RESULTADO DE LA ENCUESTA

El desarrollo de cualquier unidad didáctica requiere conocer *los conocimientos previos* de los alumnos, pues a partir de éstos se puede *motivar* mejor, y en definitiva programar mejor la asignatura que se imparta. Por esta razón, cuando se decidió abordar estos contenidos en clase, el primer paso fue diseñar la encuesta inicial en la que los alumnos tenían que realizar un climograma y un comentario del mismo. Esta encuesta, aunque planteada aparentemente con los esquemas de un examen tradicional, se señaló que sólo servía como evaluación inicial y no para calificar. La propuesta de elaborar un climograma, para analizar el aprendizaje del alumnado tal vez tenga, sus detractores, pues como señala Souto (1998: 237): "*En primaria y en secundaria aparecen unos contenidos didácticos que hacen referencia al tiempo meteorológico y clima. Pero muchas de las actividades concernientes a estos objetivos de conocimiento son demasiado abstractas (conceptos que no entienden los alumnos) o bien se utilizan unas técnicas que son poco significativas para el aprendizaje de las diferencias climáticas (p. ej., los denominados climogramas)*". Se coincide con este autor en la importancia de iniciar desde la Educación Infantil la observación; pero se discrepa, especialmente, para el tercer ciclo de la Educación Primaria y para la etapa de Educación Secundaria, en la necesidad de desarrollar actividades de medición y comparación vinculadas al climograma, ya que se considera que es el instrumento básico para descubrir las características de un clima y poder compararlo con otros. En este sentido, conviene recordar el trabajo realizado con climogramas en la enseñanza secundaria por Navalón (1997: 74-77).

El objetivo con el que se diseña la encuesta perseguía conocer la influencia de los métodos descriptivos y cuantitativos en la formación de nuestros alumnos. Este objetivo se plantea y se transforma en la hipótesis de la investigación. Las *hipótesis de investigación* quedan definidas de la siguiente manera: ¿Cómo se han formado los alumnos considerando el entorno, representado por el clima? ¿Qué es lo que saben sobre el clima y cómo lo analizan e interpretan?. A partir de estas cuestiones iniciales y de su estudio se concreta la propuesta didáctica.

La encuesta se repartió entre 193 alumnos de las especialidades de Educación Física, Educación Infantil y Educación Primaria en la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante y en ella cabe diferenciar dos apartados: uno de tipo mecánico que es la construcción de un climograma, y otro de tipo práctico que consiste en comentar los datos y el gráfico. Para analizar los resultados mecánicos, la observación se centró en conocer las capacidades del alumno para resolver las siguientes dificultades:

- Incluir las dos variables (temperatura y precipitaciones) en la misma gráfica.
- Utilizar adecuadamente las escalas, tanto para las temperaturas, como para las precipitaciones.
- Justificar el uso de la escala.
- Definir los ejes.

- Diferenciar las variables mediante el uso de colores o tramas.
- Representar las variables mediante líneas (temperaturas) y barras (precipitaciones).
- Encajar las temperaturas a la misma altura en los extremos de la gráfica.

Los resultados obtenidos de la tabulación de los *items* o campos de observación se encuentran recogidos en los cuadros II, III, IV y V.

**Cuadro II**  
Tabulación de los resultados observados en cifras absolutas y en porcentajes en Educación Física

EDUCACIÓN FÍSICA	SI		NO		TOTAL
	total	%	total	%	
Contesta la encuesta	39	72,2	15	27,8	54
Construye en un solo gráfico	38	97,4	1	2,6	39
Utiliza las escalas adecuadamente	22	56,4	17	43,6	39
Define los ejes	35	89,7	4	10,3	39
Utiliza diferentes colores	34	87,2	5	12,8	39
Utiliza líneas y barras	23	59,0	16	41,0	39
Encaja en los bordes los datos	4	10,3	35	89,7	39
Comenta el gráfico	5	12,8	34	87,2	39

**Cuadro III**  
Tabulación de los resultados observados en cifras absolutas y en porcentajes en Educación Infantil

EDUCACIÓN INFANTIL	SI		NO		TOTAL
	total	%	total	%	
Contesta la encuesta	68	98,6	1	1,4	69
Construye en un solo gráfico	66	97,1	2	2,9	68
Utiliza las escalas adecuadamente	26	38,2	42	61,8	68
Define los ejes	60	88,2	8	11,8	68
Utiliza diferentes colores	27	39,7	41	60,3	68
Utiliza líneas y barras	53	77,9	15	22,1	68
Encaja en los bordes los datos	6	8,8	62	91,2	68
Comenta el gráfico	12	17,6	56	82,4	68

**Cuadro IV**  
Tabulación de los resultados observados en cifras absolutas y en Porcentajes en Educación Primaria

EDUCACIÓN PRIMARIA	SI		NO		TOTAL
	total	%	total	%	
Contesta la encuesta	68	97,1	2	2,9	70
Construye en un solo gráfico	48	70,6	20	29,4	68
Utiliza las escalas adecuadamente	5	7,4	63	92,6	68
Define los ejes	18	26,5	50	73,5	68
Utiliza diferentes colores	34	50,0	34	50,0	68
Utiliza líneas y barras	25	36,8	43	63,2	68
Encaja en los bordes los datos	5	7,4	63	92,6	68
Comenta el gráfico	2	2,9	66	97,1	68

Antes de iniciar el comentario de los resultados se quiere hacer una reflexión sobre el currículo de nuestros alumnos. La encuesta inicial se ha realizado en las asignaturas de: Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de segundo curso en la especialidad de Educación Física; en la asignatura Iniciación al Entorno Social en el



Tercer Curso de Educación Infantil y en Ciencias Sociales y su Didáctica en segundo curso de Educación Primaria. Los alumnos de Educación Física han cursado como optativa en el primer curso una asignatura de Geografía con carácter obligatorio titulada “Geografía de los Paisajes Rurales y Urbanos”. Los alumnos de Educación Infantil han dispuesto en el segundo curso de una asignatura titulada Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. Los alumnos de Educación Primaria sólo han cursado una asignatura obligatoria relacionada con los aspectos físicos del medio, denominada “Nuestro Planeta”.

Cuadro V

Tabulación de los resultados observados en cifras absolutas y en porcentajes. Total de las 3 especialidades

TOTAL	SI		NO		TOTAL
	total	%	total	%	
Contesta la encuesta	175	90,7	18	9,3	193
Construye en un solo gráfico	152	86,9	23	13,1	175
Utiliza las escalas adecuadamente	53	30,3	122	69,7	175
Define los ejes	113	64,6	62	35,4	175
Utiliza diferentes colores	95	54,3	80	45,7	175
Utiliza líneas y barras	101	57,7	74	42,3	175
Encaja en los bordes los datos	15	8,6	160	91,4	175
Comenta el gráfico	19	10,9	156	89,1	175

Como ya se ha expuesto, el ejercicio del climograma presenta dos apartados claramente diferenciados. Una parte técnica a la que bien o mal contestan casi todos los alumnos, y una parte teórica y reflexiva a la que sólo responde un grupo reducido (10,9%) de los mismos. Este resultado confirma la hipótesis inicial de suponer que la parte técnica de los climogramas ha estado más presente en las programaciones de los docentes y que constituye una práctica relativamente frecuente. Por el contrario, el bajo porcentaje de respuestas en la interpretación de los climogramas nos demuestra que existe un mayor desconocimiento o dificultad en el comentario del mismo como consecuencia de su ausencia o menor presencia en las programaciones.

Por tanto, se observa que se han introducido técnicas en los estudios previos tal vez, en los momentos en los que imperaban los *métodos cuantitativos* y la *metodología conductista*, pero no se han aplicado a la *resolución de problemas*. Si se hubiera recurrido a los comentarios de los climogramas y no sólo a su elaboración, los resultados serían diferentes. De entre este reducido porcentaje que ha contestado a la interpretación del ejercicio, sólo unos pocos han llegado a *explicar* y *clasificar* el clima, y además lo han hecho de forma correcta (2,3%). El resto se ha limitado a reproducir el gráfico por escrito, es decir, a *describir* el climograma.

La información estadística utilizada para la elaboración del gráfico procede de un municipio con clima mediterráneo. Por tanto, el comentario de este clima no se presentaba inicialmente como una tarea difícil. El problema de fondo que subyace consiste en que no son capaces de descubrir detrás de unos datos estadísticos las principales características de un clima que les debería resultar a todos los alumnos conocido. Por tanto, se deduce de este hecho que *el aprendizaje no se ha realizado desde el entorno* del alumno.

La encuesta ha sido contestada casi mayoritariamente por todos los alumnos. Sólo en la especialidad de Educación Física se observa una menor predisposición a responderla. En conjunto, de los 193 alumnos encuestados, han realizado la encuesta 175 alumnos (90,67%).

El primer campo analizado se titula “Construye en un sólo gráfico” y se refiere a que las dos variables, temperaturas y precipitaciones, se incluyeran en el mismo gráfico. La razón de esta decisión consiste en *facilitar la observación* de relaciones *por comparación*. Este paso lo han desarrollado correctamente 152 alumnos (86,9 %), lo que denota el dominio técnico inicial. Por especialidades sorprende que en Educación

Primaria, en teoría el grupo de mayor formación generalista, sea el que presente el mayor porcentaje de respuestas erróneas (29,4%). En general, se observa que este grupo ofrece peores resultados porque en sus planes de estudio no se incluye hasta el tercer curso ninguna asignatura de Geografía, que además tiene carácter optativo.

El segundo campo, “Utiliza las escalas adecuadamente”, se refiere a que en la realización del gráfico, éste debe *conservar la proporcionalidad* propuesta por Gaussens entre las temperaturas y las precipitaciones. Los resultados en este caso son manifiestamente negativos pues el 69,7% de los alumnos no mantiene esta relación en sus gráficos. La razón de este hecho es que *no comprenden su utilidad* y por tanto les es indiferente su aplicación. De este modo las escalas que utilizan son totalmente arbitrarias.

El tercer campo, “Define los ejes”, recoge la *necesidad de diferenciar* mediante nombres las dos escalas: la de temperatura y la de precipitaciones. En este particular los encuestados desconocen porqué las precipitaciones se dan en milímetros cuando no corresponden a medidas de capacidad. Problema relacionado, por otra parte, con otras asignaturas y con la escasa capacidad de aplicar los conocimientos en contextos diferentes. No obstante, el ejercicio es realizado correctamente por la mayoría de los alumnos (64,6%).

El cuarto campo, “Utiliza diferentes colores” implica distinguir mediante colores o también con símbolos las dos variables. A este respecto como señala Bailey (1986: 37-38) la utilización del color corresponde a un convencionalismo que puede repercutir en dificultades de aprendizaje. Por ejemplo, el color con el que se representa el mar o el agua de lluvia no tiene porque ser azul. Cabe, por tanto, señalar que corresponde a *convenciones o compromisos*. En este caso, el uso de colores resulta prescindible pues las dos variables presentan una clara diferenciación visual: la temperatura se representa en una línea y las precipitaciones mediante rectángulos o barras. En conjunto, utilizan colores para diferenciar las variables casi la mitad de los alumnos (54,3%) aunque se observan importantes diferencias entre los grupos.

El quinto campo, “Utiliza líneas y barras” se refiere a la representación *estandarizada* de las variables en los climogramas mediante el uso de rectángulos o barras para las precipitaciones y una línea para las temperaturas. Esta forma de representar la información permite una rápida *visualización de la evolución de las variables*, al mismo tiempo que su *comparación*. Podría darse el caso que los alumnos lo confundiesen con los gráficos ombrotérmicos, en los que las dos variables son representadas por líneas. Los alumnos en conjunto utilizan la representación adecuada en una proporción similar al uso de los diferentes colores (57,7%), aunque un porcentaje relativamente alto todavía no conoce su trascendencia.

El sexto campo, “Encaja en los bordes los datos” se refiere a si se *ajustan las variables hasta las ordenadas*. Este problema no suele ser frecuente en la representación de las precipitaciones que se realiza mediante barras que corresponden a los 12 meses, que se reconocen por sus iniciales en la abcisa. Pero en el caso de las temperaturas, la dificultad reside en ubicar los puntos de partida y de llegada de la línea que las representa. La solución salomónica que suelen adoptar es la de ubicar el valor de la temperatura en el centro del segmento que representa el mes, con lo que la línea no se inicia ni acaba en ninguna ordenada. En este caso se observa que sólo el 8,6% realiza el ejercicio de manera correcta. Este problema se manifiesta generalizado de la misma forma en las diferentes especialidades.

La evaluación de la encuesta inicial confirma la hipótesis inicial de la pervivencia de modelos descriptivos y cuantitativos. Pero al mismo tiempo evidencia como la adquisición de técnicas sin una explicación de su razón, contribuye a un uso incorrecto y a un rápido olvido. Como conclusión y extensión de este análisis se puede afirmar que los conocimientos que poseen los alumnos, desde las ciencias específicas, son bastante escasos en las diferentes especialidades de los estudios de formación inicial del profesorado (Liceras, 2000:51). Esta circunstancia resulta difícil de mejorar porque no existen en los planes de estudio asignaturas de contenidos específicos, tal como se ha hecho referencia anteriormente. Para poder enseñar, primero hay que conocer lo que se pretende enseñar y en segundo lugar saber cómo hacerlo. Sólo desde el conocimiento específico se podrá hacer frente a las dificultades de aprendizaje que presenten los

alumnos. Por tanto, se aboga por una explicación previa de los contenidos científicos (geográficos) pero desde la perspectiva didáctica.

## 6. LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Realizada la evaluación inicial y constatada la deficiencia formativa, el siguiente paso en el desarrollo de la unidad didáctica consiste en concretar los objetivos de la misma y manifestarlos a los alumnos, así como en conseguir su motivación. Los **objetivos didácticos** que se pretenden desarrollar se concretan en:

- Desarrollar métodos de indagación.
- Mostrar una ejemplificación para abordarla en el aula.
- Trabajar fundamentalmente contenidos de tipo procedimental.
- Desarrollar valores de respeto al medio (contenidos transversales).
- Aplicar técnicas de forma significativa.
- Comprender contenidos conceptuales relacionados con el clima y la meteorología: clima, tiempo, temperatura media, precipitaciones medias, distribución anual e interanual de la temperatura y precipitación (regularidad e irregularidad), oscilación térmica, déficit hídrico.

### Cuadro VI

¿Por qué llueve tanto sobre Francia?

¿Por qué llueve tanto sobre Francia? **Después de seis meses**, todos los máximos de pluviometría se han superado. Numerosos ríos bajan crecidos y varias regiones han registrado importantes inundaciones. Atípico y durable, este fenómeno preocupa a los climatólogos. Ellos no excluyen un nuevo ejemplo de **recalentamiento climático** (Le Monde, Jueves 19 de abril de 2001).



La imagen de una caricatura publicada en un periódico (Cuadro VI) es presentada para que se analice en pequeños grupos y posteriormente se comente en clase. El factor de la caricatura que motiva y que favorece el debate tiene su origen en la incidencia de la acción antrópica sobre el clima. Cabe preguntar a los alumnos ¿qué

representa el señor que está fumando: Estados Unidos, el capitalismo, los países desarrollados? y ¿China, la India, Brasil o los países de la ex URSS, no contaminan? ¿Qué es lo que hacemos nosotros para evitarlo?. En España, el cambio climático ¿también se manifiesta de la misma forma?.

Pero el objetivo que se persigue consiste en que aflore la confusión entre el concepto de clima y tiempo meteorológico, pues la noticia se presta a este error. Del comentario de la noticia se puede establecer una primera pregunta que sirva como hipótesis de trabajo:

*¿Qué diferencia existe entre clima y tiempo meteorológico?.*

Para conocer mejor si se produce el cambio climático que se comenta en la noticia se podría recurrir al estudio de un clima concreto y en este caso el de las diferentes localidades de las que proceden nuestros alumnos. Por tanto, la segunda pregunta o hipótesis consistirá en:

*¿Cómo es el clima del municipio en el que vives?.* Esta pregunta resulta estratégica para el docente pues implica desarrollar métodos de indagación a partir del entorno del alumno y además ejemplificarlo con la práctica docente.

El *proceso de indagación* que se inicia requiere que se le facilite a los equipos de trabajo una información previa sobre *fuentes de documentación* primaria y bibliografía. En este caso la información que se le facilita es la que el lector puede encontrar al final de estas líneas en los apartados titulados: direcciones y bibliografía. Pero también requiere que se realice previamente un debate sobre *un guión de trabajo*. Para este menester se organiza un debate en pequeños grupo y posteriormente se comentan en la pizarra varios (dos) ejemplos al objeto de que sirvan de muestra a toda la clase.

Cuadro VII  
Propuesta de guión

Propuesta	Finalidad
1.- ¿Cómo es el clima de la localidad donde vivo?	- Hipótesis a indagar.
2.- ¿Dónde puedo encontrar la información que necesito?	- Las fuentes documentales primarias y secundarias.
3.- ¿Qué información he de seleccionar?	- Criterios de selección.
4.- ¿Cómo puedo analizar la información?	- Técnicas de análisis.
5.-¿Qué diferencias y semejanzas existen entre el clima que he analizado y el de mis compañeros?	- Contrastar la información. - Generalizar los resultados.
6.- ¿Qué explica estas diferencias y semejanzas?	- Contrastar la información. - Generalizar los resultados.
7.- ¿Cómo se recogen todas las conclusiones y comunican a los demás?	- Organizar y sintetizar las conclusiones. - Utilizar las técnicas pertinentes. - Pasar del saber vulgar al conocimiento científico (vocabulario).
- Observación: El guión está orientado al conocimiento del clima mediterráneo. Para superar el localismo, si se desea, se puede ampliar el guión y recurrir, por ejemplo, a la prensa para descubrir la existencia de otros climas.	

Los alumnos con este guión y con un listado de fuentes de documentación elaboran el informe. En el informe se recomienda la inclusión de un glosario en el que se definan los principales conceptos utilizados y la elaboración de un climograma, con una explicación de las características del clima de la localidad. Para evitar caer en el didactismo, se ofrecen a los alumnos los siguientes criterios para el análisis del clima, extraído y ampliado de Herrero Fabregat, (1980):

- Si es del Hemisferio Norte o Sur.

- Cómo evolucionan las temperaturas y las precipitaciones durante los 12 meses indicando los factores que determinan dicha evolución (latitud, altitud, posición orográfica, proximidad al mar).
- Observar si las temperaturas son elevadas o por el contrario son suaves o bajas.
- Distribución de las precipitaciones: volumen o cuantía mensual y anual.
- Indicar en qué época del año se concentran las precipitaciones y en qué estación.
- Analizar el porqué se producen las lluvias en ese momento en función de la dinámica atmosférica.
- Situar en un planisferio la superficie aproximada que ocupa el clima en cuestión.
- Deducir el tipo de vegetación.

Una vez finalizada la indagación sobre las características del clima se les pregunta cómo podrían enseñarlo ellos en la escuela. El profesor debe ajustarse a la *capacidad y experiencia* de los alumnos. Para ello, a parte de explicarles las características psicoevolutivas de los alumnos, se les muestran diferentes recursos y materiales. Se recomienda que los alumnos deben aprender a realizar observaciones meteorológicas continuadas en el centro escolar y, de hecho, en la práctica en muchos centros lo incluyen como una actividad normal del curso.

En las escuelas de *Educación Infantil y en primer ciclo de Primaria* es frecuente llevar a cabo observaciones directas, que se recogen mediante símbolos en un franelógrafo. Los niños aprenden a reconocer y asociar los diferentes estados atmosféricos y sus componentes (viento, lluvia, nubes, sol, etc.) con símbolos como paraguas, soles, gotas, rayas que los identifican y que se utilizan en los medios de comunicación. En relación con la experiencia diaria, se les propone que comprueben algunos hechos cotidianos tales como:

- a) apreciar los cambios de temperatura al sol y a la sombra
- b) fijarse en las diferencias del viento en los lugares abrigados y en los despejados
- c) observar el efecto en la ropa: moja las prendas y determina en qué entorno (sol, viento, sombra) se dan las condiciones necesarias para que se sequen antes.
- d) Percibir cómo los efectos del tiempo en el entorno se pueden apreciar por el hielo en los patios y fuentes de la escuela (frío) o en las paredes soleadas (calor).

El siguiente paso en el *primer y segundo ciclo de Educación Primaria* requiere el uso de materiales y recursos que permitan su *medición*. No obstante, Bailey manifiesta un cierto escepticismo acerca de lo práctico que puedan resultar estos ejercicios (Bailey, 1981:136) aunque no duda de lo bueno que puede ser que practiquen dichas observaciones meteorológicas y se inicien en su *cuantificación*. Este hecho favorece la iniciación en los métodos y en los instrumentos de observación. Para ello son indispensables:

- termómetro ordinario.
- termómetros de máximas y mínimas.
- pluviómetro.
- veleta.

Estos instrumentos más sencillos permiten construir un observatorio meteorológico básico que se puede ampliar si existen recursos e interés con:

- higrómetro.
- barómetro.
- anemómetro.
- heliógrafo.

Es interesante, además, disponer de instrumentos fáciles de transportar en un trabajo de campo, ya que las experiencias más efectivas tienen que realizarse siempre fuera de las ciudades, para que los alumnos observen de manera directa los fenómenos meteorológicos.

Bailey (1981) constata que en todas las clases surgen alumnos interesados por las mediciones meteorológicas por lo que las convierten en una especie de “hobby” de modo que sería muy conveniente que se pudieran puntuar los proyectos de trabajo y mediciones que realizan a efectos de evaluación.

En el *tercer ciclo de primaria* se puede profundizar en las técnicas de cuantificación (medias aritméticas, amplitud térmica,...) así como transformar los datos en gráficos. Las estadísticas utilizadas en la Escuela Primaria deben reducirse a algunos

números significativos. En clase se debe consensuar por ejemplo la hora de recogida de datos, para evitar una acumulación de cifras que resulte inservible. Los métodos estadísticos no tienen que usarse por sí mismos, sino *por su utilidad geográfica* ya que lo que nosotros hemos de enseñar es Geografía y no estadística, es decir facilitar al alumno las técnicas necesarias para la *resolución de problemas*.

Las gráficas permiten precisamente comparar cifras y presentarlas de manera clara y llamativa, *visualizándolas*. Es más sencillo entender una representación gráfica ya que ayuda a visualizar (80% de la información es visual) que un conjunto de números cuyo significado se escapa. Además, el gráfico facilita la *conceptualización* y adquisición de un vocabulario geográfico. Como comenta Sánchez Ogallar las gráficas constituyen técnicas o destrezas que al mismo tiempo constituyen objeto de conocimiento y que por lo tanto pueden ser evaluadas (Sánchez Ogallar, A., 1999). En este nivel académico pueden además realizar las siguientes actividades:

1. Concreción de las características de un clima y mediante la comparación proceder a su diferenciación.
2. Este proceso se completa con la distribución zonal de los diferentes climas de la Tierra sobre el mapa.

### Cuadro VIII Ejemplo de noticias referidas al clima

Los huracanes nacen en el ambiente cálido del final del verano de los trópicos. En cientos de kilómetros de ancho y reuniendo vientos de más de 150 km/h, los huracanes enfrían la tierra absorbiendo el calor de su superficie y llevándolo a la parte más alta de la atmósfera.

**SECCION DEL HURACAN**

Ojo del huracán

Fuertes vientos ascendentes barren el aire por delante de la tormenta

Lluvia fuerte

Granizo

Las espirales ganan en fuerza y velocidad según se aproximan al centro

Espirales de viento en el sentido de las agujas del reloj

Fuente: AP, Teletipos

**Trayectoria del huracán**

EEUU

Area del detalle 100 km

Océano Atlántico

BAHAMAS

Andrés

CUBA

Mar Caribe

Lago Okeechobee

Océano Atlántico

FLORIDA

Ft. Lauderdale

Miami

Andrés

Situación a las 4:00 h. de la mañana del lunes

Se desplaza a 20 km/h, hacia el Golfo de México. Vientos de 265 km/h.

Gorka Sampedro/ Samuel Velasco/ EL MUNDO

**El huracán «Andrés» continúa su viaje hacia México, después de arrasar la ciudad de Miami**

Otro recurso que se introduce en el aula es la prensa (medios de comunicación) y la observación de los mapas del tiempo donde aparecen los distintos símbolos distribuidos espacialmente. La prensa constituye al mismo tiempo un recurso útil para *interrelacionar el clima con las actividades humanas*.

Los mapas del tiempo atmosférico de carácter científico, con centros de presión, frentes, etc. se reservan para *ciclos superiores de Secundaria y Bachillerato*. Dicha actividad permite un contraste entre la observación directa del tiempo atmosférico y las predicciones y lenguaje científico. Los mapas del tiempo de superficie no resultan excesivamente complejos en su comprensión en la Educación Secundaria, pero los mapas del tiempo en altura incluso en Bachillerato ofrecen un elevado grado de dificultad. Relacionado con los mapas del tiempo, existe un interesante juego de simulación titulado "*¿Quin temps fa?*". Este juego se adapta a las capacidades de los alumnos que cursan Bachillerato y se centra especialmente en las comarcas de Cataluña aunque hay actividades de previsión del tiempo para toda Europa. Fue publicado conjuntamente por la Caixa de Girona y el periódico *El Punt*.

El proceso de cuantificación en Secundaria y Bachillerato permite que los alumnos puedan *identificar formas y relaciones* a través de las tablas numéricas, distinguir las tendencias, comprobar la exactitud de las afirmaciones generales, hipótesis e impresiones, indicar la importancia de los factores fortuitos y establecer con mayor exactitud comparaciones y contrastes. La estadística se refiere más a las ideas que a los números, lo que la matemática realiza es hacer más operativas y exactas las *ideas*. Los métodos estadísticos pueden emplearse para *argumentar* la exactitud de las informaciones, hipótesis e impresiones. En el aula hay que introducir las *ideas* antes que el trabajo estadístico para comprobar que no sólo aprenden el manejo de las cifras sino sobre todo a captar las ideas que las envuelven.

La evaluación de la unidad didáctica iniciada con la encuesta inicial y continuada durante el desarrollo de la misma culmina con una recopilación y evaluación de las observaciones realizadas tanto por los docentes, como por los alumnos. De esta forma, se les realizaron diversas preguntas sobre la misma.

En la primera se les preguntaba sobre si les había gustado. El 87,7% de los alumnos respondieron afirmativamente, el 7,7% negativamente y no contestaron el 4,6%.

La segunda cuestión abordó las dificultades que habían encontrado en el desarrollo de la unidad didáctica y al mismo tiempo se les proponía que ofrecieran soluciones. De sus respuestas se han seleccionado las siguientes contestaciones:

“Mi solución es que junto a la Unidad Didáctica se coloque un anexo indicando más fuentes documentales para encontrar lo que en las actividades se propone.”

De esta consideración cabe realizar una doble lectura:

- A) Que los alumnos no están habituados a buscar información.
- B) Que los docentes sin renunciar al método deben insistir en la importancia de ser autónomos en la búsqueda de información pero al mismo tiempo para el próximo curso cabe pensar en ampliar la información que se facilitará a los alumnos.

Otros alumnos manifestaron que se debería facilitar toda la información de modo que ellos “sólo” tuvieran que leer y memorizar y también “que el profesor explique el tema”. Para los docentes está claro que existían problemas. No obstante, la posición de estos alumnos, consultados algunos de ellos, se justificaba en que estaban trabajando y que el desarrollo de las unidades didácticas requiere un mayor esfuerzo que el tomar apuntes o hacer fotocopias y memorizar.

Bastantes alumnos manifestaron la necesidad de familiarizarse con este método de trabajo que requiere una intensa actividad de búsqueda de información.

- “Quizás la mayor dificultad ha sido encontrar documentación, pero tampoco ha sido una dificultad mayúscula debido a la gran cantidad de libros que existen que desarrollan este tema”.
- “En realidad, aunque costoso, es bueno buscar por nosotros mismos la información por lo que no haría ningún cambio”.
- “Sí, porque creo que realizando este trabajo de investigación y comentándolo en clase se aprende más y mejor que si sólo se trabajara en clase”.
- “En cualquier caso, como unidad didáctica está bien planteada, es el alumno el que tiene que moverse y buscar la información, ello implica utilizar todos los recursos que podamos haber aprendido en cualquier momento de nuestra vida como estudiantes”.

## 7. CONCLUSIONES

Los antecedentes bibliográficos confirman de forma explícita la necesidad de estudiar y analizar de forma recurrente y desde los primeros niveles educativos el entorno y en particular el concepto de clima ya que su tratamiento no ha recibido una especial consideración. El clima se incluye en la mayor parte de los artículos como un elemento más en el estudio del paisaje, del espacio geográfico y del análisis de la educación medioambiental; y se manifiesta como un centro de interés en la formación del profesorado. Para conocer mejor esta realidad se ha diseñado la encuesta en alumnos de formación inicial del profesorado. Del análisis de los campos de la encuesta se deduce que el alumnado:

- a) No comprende la utilidad de la proporcionalidad.
- b) No sabe realizar mediciones y ofrecer los resultados de las mismas.
- c) No reconoce la importancia de la expresión visual (colores).
- d) No valora la estandarización o consideración de unos referentes como una herramienta que posibilita la comparación.

Por todas estas razones, el aprendizaje se presenta como un proceso mecánico y descriptivo antes que explicativo y argumentado.

La propuesta metodológica se ha fundamentado en un diseño de programación en espiral, como sugiere Piaget, en diferenciar los elementos del medio, en medir o cuantificar, en establecer las relaciones y buscar las explicaciones pero que no queden limitadas a la descripción sino que se amplíen a la explicación. Al mismo tiempo se pretende que supere la inicial tendencia a la monocausalidad y se progrese hacia la multicausalidad. Por último, se propone que el alumnado generalice a otros contextos lo aprendido en esta propuesta.

## 8. DIRECCIONES

Entre la información que se les suministra a los alumnos/as figuran las siguientes direcciones:

<http://www.infoagro.com/meteorologia/meteorologia.asp/>

<http://www.meteorologia.deuropa.net/>

<http://www.sma.df.gob.mx/meteoro/meteorologia.htm>. Dispone de glosario sobre meteorología.

<http://www.gencat.es/servmet/> (Servei de Meteorologia de Catalunya).

<http://www.inm.es/> (Instituto Nacional de Meteorología).

<http://www.wmo.ch> (Organización Meteorología Mundial).

<http://www.eumetnet.eu.org> (The Network of European Meteorological Services)

[http://www.geocities.com/surfalicante/mapas\\_iso.htm](http://www.geocities.com/surfalicante/mapas_iso.htm).

## 9. PUBLICACIONES

Servicio Meteorológico Nacional, *Boletín diario*, desde 1953.

Servicio Meteorológico Nacional, *Resumen anual del Boletín diario*, desde 1966.

Servicio Meteorológico Nacional, *Información técnica diaria*, desde 1972.

Servicio Meteorológico Nacional, *Hoja quincenal de precipitación*, desde 1944.

Servicio Meteorológico Nacional, *Boletín mensual climatológico*, desde 1944.

Servicio Meteorológico Nacional, *Resumen observaciones meteorológicas*, desde 1936.

Servicio Meteorológico Nacional, *Calendario meteorofenológico*, desde 1943.

INE, Anuario Estadístico Nacional.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

BAILEY, P. (1981): *Didáctica de la Geografía*, Madrid, Cincel.

BALE, J., (1989): *Didáctica de la Geografía en la Escuela Primaria*, Madrid, MEC y Morata.

BENNETTS, T. (1985): "Geography form 4 to 16; a view from the inspectorate", *Geography*, 70, 4, pp. 299-314.

BULLÓN MATAS, T., y otros, (1992): *El medio físico: Clima y Vegetación*, Madrid, MEC.

CAÑAL, P.; GARCÍA, J.E.; PORLAN, R. (1981): *Ecología y Escuela*, Barcelona, Laia.

CASTILLO ALCALÁ, B.; JIMÉNEZ GÓMEZ, J.; ROLLIZO ACEDO, J.P. (1996): "La enseñanza de la Geografía a través del análisis del paisaje natural", *III Jornadas de Didáctica de la Geografía*, Madrid, Grupo de Didáctica de la AGE, pp. 227-233.

DE BOLOS, M<sup>a</sup>. (1992): *Manual de ciencia del paisaje*, Barcelona, Masson.

FRABONI, F., y otros (1980): *El primer abecedario: el ambiente*, Barcelona, Fontanella.

GENERALITAT VALENCIANA, Decreto 19/1992 del Gobierno Valenciano, por el que se establece el curriculum de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana.

GENERALITAT VALENCIANA, Decreto 20/1992 del Gobierno Valenciano, por el que se establece el curriculum de Educación Primaria en la Comunidad Valenciana.



GENERALITAT VALENCIANA, Resolución de 12 de septiembre de 1992, de la Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa, en la cual da orientaciones metodológicas y para la evaluación, así como orientaciones para la secuenciación de contenidos por ciclos de la educación primaria.

GENERALITAT VALENCIANA, Decreto 47/1992 de 30 de marzo por el que se establece el currículum en la Educación Secundaria en la Comunidad Valenciana.

GRAVES, N. J. (1985): *La enseñanza de la Geografía*, Madrid, Visor.

GRUP EL GAL-LER (1990): “¿Qué tiempo hace?”, *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 186, p.36-38.

HERRERO FABREGAT, C. (1980): *Cómo preparar las clases de Geografía*, Madrid, Anaya.

JUAN PRIETO, M.; MOLINA PÉREZ, M<sup>a</sup>. (2001): “Propuesta de actividades para una unidad didáctica: los climas de España”, en MARRÓN GAITE, M<sup>a</sup>.J.(eds.), *La formación geográfica de los ciudadanos en el cambio de milenio*, Madrid, Grupo de Didáctica de la AGE. pp. 459-468.

LLEBOT, JOSEP E. (1998): *El cambio climático*, Barcelona, Rubes.

LICERAS RUIZ, Á. (2000): *Tratamiento de las dificultades de aprendizaje en Ciencias Sociales*, Granada, Grupo Editorial Universitario.

MACHO MORENO, J. (1907): *Memoria escrita por (...)*, Alicante.

MARTÍN TEIXÉ, G.; PLATA SUÁREZ, J.; QUINTERO RODRÍGUEZ, S. (2000): “El conocimiento del medio marino: una propuesta didáctica para la enseñanza de Geografía en Canarias”, en GONZÁLEZ ORTIZ, J.L.; MARRÓN GAITE, M<sup>a</sup>.J.(eds.), *Geografía, Profesorado y sociedad*, Murcia, Grupo de Didáctica de la AGE. pp. 381-387.

MARTÍNEZ RUIZ, E. Y MAQUEDA ABREU, C. (1989): *La historia y las Ciencias Humanas. Didáctica y técnicas de estudio*. Madrid, Istmo.

MONKHOUSE, F.J. (1978): *Diccionario de términos geográficos*, Barcelona, Oikos Tau.

NAVALON, A.M. (1997): “El viaje climatológico”, *Aula de Innovación Educativa*, Núm. 62, pp 74-77.

NOVAK, JOSEPH D.; GOWIN, D. BOB (1988): *Aprendiendo a aprender*, Barcelona, Martínez Roca.

PANAREDA CLOPES, J. M<sup>a</sup>, (1976): *La Geografía y el Medio Ambiente*, Barcelona, Vicens Vives.

PLATA SUÁREZ, J. (1993): “Paisaje y Medio Físico” en *Didáctica de las Ciencias Sociales en la Educación Primaria*, Sevilla, Algaída, pp. 179-212.

PENA VILA, R., (1988): “El estudio de una cuenca de drenaje como unidad didáctica, en la enseñanza activa de la geomorfología”, en GARCÍA ALMIÑANA, E.; GÓMEZ ORTIZ, A.; GONZÁLEZ MUÑOZ, M<sup>a</sup> DEL C.; HERRERO FABREGAT, C.; SANZ SAN, J.G., (coord.), *I Jornadas de Didáctica de la Geografía*, Madrid, Grupo de Didáctica de la AGE, pp. 99-108.

PIAGET, J. (1993): *La representación del mundo en el niño*, Madrid, Morata, 7<sup>a</sup> edición.

SOLANA, S. (1995): *Explorando el tiempo. Conoce los cambios y curiosidades de los diferentes climas de la tierra*, M. E. Editores.

SÁNCHEZ OGALLAR, A. (1999): *Conocimiento geográfico*, Madrid, Ed. MEC y Narcea.

SÁNCHEZ OGALLAR, A. (2000): “El cambio climático como ejemplo de transposición didáctica compleja”, en GONZÁLEZ ORTIZ, J.L.; MARRÓN GAITE, M<sup>a</sup>.J.(eds.), *Geografía, Profesorado y sociedad*, Murcia, Grupo Didáctica de la AGE. pp. 483-496.

SOUTO GONZÁLEZ, X. (1998): *Didáctica de la Geografía*, Barcelona, Ed. Del Serbal.

STRAHLER, A.(1979): *Geografía Física*, Barcelona, Omega S.A.

VIERS, G. (1975): *Climatología*, Barcelona, Oikos-Tau.

VVAA. (1981): *Prácticas de Geografía Física*, Barcelona, Oikos-Tau.