

LA CLIMATOLOGÍA EN LOS DIFERENTES NIVELES DE LA ENSEÑANZA EN ESPAÑA *

Este trabajo resulta de las experiencias pedagógicas adquiridas durante los cursos 1965-66 y 1966-67 en enseñanza media, y, desde entonces, en el Departamento de Geografía de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Barcelona. La documentación de los primeros niveles se ha completado con encuestas realizadas a los alumnos de E.G.B. y entrevistas con los maestros.

El estudio pretende mostrar el interés de la ciencia, y, por consiguiente, la necesidad de prestarle una mayor atención ya desde los primeros niveles de la enseñanza. Por ello, en primer lugar, presentamos la Climatología en una encrucijada de ciencias teóricas y aplicadas, sociales y económicas. A continuación, analizamos el valor educativo y la atención que se le ha prestado en los diferentes niveles de la enseñanza con el fin de llegar a una programación más acorde con el lugar que debe ocupar en el contexto de las enseñanzas.

I. LA CLIMATOLOGÍA EN UNA ENCRUCIJADA DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS.

El hombre se desenvuelve en el seno de la atmósfera, de ahí el que necesariamente se vea afectado en mayor o menor grado por todos los fenómenos que en ella tienen lugar, tanto directamente, como en relación con sus actividades. Existe una abundante bibliografía acerca de Bioclimatología fisiológica, patológica, social y urbana, que muestran la influencia del tiempo y del clima en el hombre. Además, el tiempo y el clima inciden prácticamente sobre todas las actividades

* Este trabajo fue presentado en la Primera Reunión acerca de «Educación Geográfica y Mundo Actual», celebrada en Barcelona, entre el 1 y 6 de abril de 1975.



económicas. Así se ha entendido en los estados desarrollados, en los que se ha realizado un importante esfuerzo para mejorar y completar las redes de observación y fomentar las investigaciones. Las inversiones realizadas se han visto ya claramente compensadas con una notable reducción en los gastos inútiles que con demasiada frecuencia originan los accidente meteorológicos. Por ello la Climatología aplicada se ha convertido en una importante consejera en los trabajos de planificación.

Esta preocupación por el tiempo y el clima ha sido también asumida por el hombre de la calle que, cada día más, por sus actividades o, simplemente, para mejor invertir el tiempo dedicado al ocio, necesita de una buena información del estado y comportamiento de la atmósfera. Esto explica el que durante los últimos años se haya multiplicado la edición de los libros de divulgación de Climatología, y que, prácticamente, todos los periódicos y emisoras de radio y televisión dediquen un espacio cada vez más amplio a la información del tiempo.

El tiempo y el clima interesan al planificador y al agricultor, al médico y al industrial, al hombre que trabaja y al que ha de iniciar sus vacaciones. Se puede decir que el campo de acción de la Climatología es casi ilimitado. Pero teniendo en cuenta los objetivos del trabajo, más que proceder a una larga enumeración de influencias y relaciones, que por razones de espacio resultaría incompleta, hemos elaborado el siguiente cuadro en el que quedan reflejadas de forma esquemática las posibilidades de aplicación de la Climatología a muchas de las diversas actividades que el hombre realiza. Aunque este cuadro no es exhaustivo, creemos que ofrece una visión de conjunto del problema que planteamos.

II. CARÁCTER GEOGRÁFICO DE LA CLIMATOLOGÍA

De lo expuesto en el apartado anterior y, sobre todo, de la observación del cuadro sinóptico, se deduce que la Climatología se encuentra en una encrucijada de ciencias físicas y humanas, de actividades sociales y económicas. En efecto, el clima y el tiempo, de manera diferente, preocupan al ingeniero agrícola y al médico, al arquitecto y al botánico, al ingeniero industrial y al planificador. Constituyen una parte de la Meteorología y también de la Geografía. Es decir, en sus trabajos e investigaciones el clima preocupa a científicos de muy diferente preparación y objetivos. A los ingenieros, arquitectos, botánicos y médicos, entre otros, normalmente interesa el ritmo que siguen

determinados elementos del clima como la insolación, temperaturas, precipitaciones, etc. El análisis de estos elementos es útil para explicar algunos aspectos de los objetivos concretos que les preocupan. Por ello, se puede decir que tienen necesidad de servirse de la Climatología, mientras que la ciencia misma queda fuera del campo directo de estudio.

Por el contrario, nadie duda de que la Climatología es una parte de la Meteorología, que, como ciencia de la atmósfera, se ocupa de los fenómenos que en ella tienen lugar. Ahora bien, esta ciencia forma principalmente unos profesionales —los meteorólogos—, que, por necesidades surgidas recientemente, se preocupan fundamentalmente de la previsión del tiempo. Por ello, aunque en el Servicio Meteorológico Nacional existe un Departamento de Climatología, ocupa un lugar muy secundario. Sin embargo, esta situación no ha impedido el que se deba a los meteorólogos la mayor parte de los trabajos que han hecho avanzar la Climatología en España, destacando en este sentido I. Font Tullot, J. M. Jansá, A. Linés, P. Mateo, L. García de Pedraza y J. M. Lorente, entre otros.

También ha sido defendido por mucho autores el carácter geográfico de la Climatología. Tradicionalmente ha constituido una parte de la Geografía física, y, como tal, presenta los caracteres fundamentales que singularizan la personalidad de las ciencias geográficas; es decir, los principios de localización, distribución, generalización, actividad, causalidad y conexión.

En los últimos decenios varios autores se han manifestado en el sentido de reducir la Geografía a la parte humana, y, siguiendo esta tendencia se han realizado numerosos trabajos sobre organización del espacio geográfico, considerado éste como un dominio humanizado. Aparentemente esta concepción prescinde de la Climatología, pero como se deduce de la observación del cuadro sinóptico anterior, la situación de encrucijada entre las ciencias sociales y económicas le otorgan un papel importante en el análisis y organización del espacio geográfico; es más, con frecuencia, el clima constituye un factor fundamental en la explicación de muchos aspectos del marco geográfico. Por tanto, incluso desde esta nueva concepción, la Geografía se convierte en un importante cliente de la Climatología. Por ello es necesario que los geógrafos realicen trabajos de Climatología planteados desde un punto de vista geográfico, que, con frecuencia, difieren notablemente, por los distintos objetivos, de los que realizan los meteorólogos. Los estudios climáticos realizados por geógrafos describen y explican los climas, al igual que los realizados por los meteorólogos; pero, a dife-

rencia de éstos, aquéllos han de analizar los efectos sobre el medio geográfico.

III. VALOR EDUCATIVO DE LA CLIMATOLOGÍA

Si la Climatología, como hemos visto en el cuadro sinóptico anterior, se encuentra en una encrucijada de ciencias sociales y económicas, resulta evidente su interés y valor formativo. En efecto, como las restantes ciencias geográficas la Climatología fomenta la observación, la memoria, la imaginación, contribuye al desarrollo intelectual y configura un valor utilitario de las ciencias. Por consiguiente, contribuye con las demás ciencias a la formación intelectual.

El espíritu de observación está muy desarrollado en los niños. Por ello el maestro tiene que centrar su enseñanza del tiempo y clima en la observación de los fenómenos atmosféricos. Las nubes, las precipitaciones, los efectos del viento y los originados por temperaturas extremas se prestan para plantear problemas de gran interés. Realizando estos ejercicios se desarrolla en los alumnos el sentido crítico.

La observación desarrolla la memoria visual. A través de la observación se adquieren conceptos sobre los fenómenos atmosféricos, al tiempo que se retienen los términos científicos que se utilizan para designarlos. De esta manera se desarrolla la memoria racional.

Por otra parte, como dice Omer Tulippe, «el esfuerzo imaginativo del niño es constante»¹. Tanto la explicación del maestro como la observación de algunos fenómenos muy claros de la atmósfera, bien directamente o a través de diapositivas o películas, se prestan a desarrollar la imaginación. Pero, como dice L. Coronas, «hay que delimitar el vasto mundo imaginativo del niño con la percepción de los hechos concretos, a fin de que la imaginación no deforme la realidad»².

Además, la Climatología, mediante las comparaciones y asociaciones de fenómenos y el análisis de los efectos de las combinaciones de los fenómenos de la atmósfera sobre el medio geográfico, invita al alumno a pensar, le inicia en la práctica del principio de la causalidad, lo que constituye un magnífico ejercicio intelectual.

Finalmente, no cabe duda de que la atmósfera inflige al hombre las derrotas más espectaculares; las lluvias torrenciales, las prolongadas sequías, las rigurosas olas de frío o de calor, entre otros fenó-

1. O. TULIPPE, *Mettedogie de la Geographie*, Université de Liege, 1954, pág. 25.

2. L. CORONAS, *Didáctica de la Geografía*, vol. I, Anaya, Madrid, 1971, pág. 43.

menos, son causa de desastres de gran magnitud. Y, aunque es cierto que estas condiciones no se pueden modificar, con una adecuada planificación se pueden suavizar sustancialmente los efectos. Por tanto, un adecuado planteamiento de las relaciones clima-medio geográfico permite al alumno valorar el interés utilitario de la Climatología.

Por todo ello pensamos que la enseñanza de la Climatología se sitúa en un primer plano de los problemas pedagógicos.

IV. LA CLIMATOLOGÍA EN EL ANTIGUO BACHILLERATO

En el antiguo bachillerato la Climatología quedaba englobada en las materias de Geografía, reducidas a una Geografía general y universal y una Geografía de España, impartidas respectivamente en primer y segundo curso, es decir, dedicadas a alumnos de once y doce años. Por tanto, se trataba la Climatología englobada en una disciplina —la Geografía— que se encontraba igualmente en una situación de abandono. Con esto no pretendemos decir que la labor a realizar en estos cursos carezca de interés; es más, nos parece una edad ideal para iniciar al alumno en la observación directa de los fenómenos del tiempo. Sin embargo, es evidente que las enseñanzas que se pueden impartir a estos grupos de alumnos son introductorias; la finalidad principal ha de consistir en despertar la inquietud por determinados problemas que, si con posterioridad se continúan desarrollando, pueden cristalizar en futuras vocaciones, pero que, si por el contrario se abandonan, quedan en el olvido. Como prueba de lo que decimos, puede servir el hecho de que, con frecuencia, nuestros alumnos universitarios, a pesar de haber seguido dos cursos de Geografía en el bachillerato, al finalizar el primer curso de la especialidad de Geografía e Historia se sorprenden de lo que se les ha explicado en Geografía; sorprende la Geografía y que existan geógrafos; y, si la sorpresa es menor con respecto a la Climatología, se debe a que erróneamente se la identifica con la Meteorología e incluso con una profesión, la de predictor del tiempo.

Pero si los planes de estudio redujeron la Geografía y la Climatología a los primeros años del bachillerato, los manuales, y con frecuencia los mismos profesores, hicieron el resto para que ambas disciplinas quedaran definitivamente postergadas.

En cuanto a los manuales de Geografía, como todavía hoy sucede, eran numerosos y de características y valor desiguales. Aunque hemos consultado muchos de ellos, no se trata en estos momentos de

hacer una crítica de los mismos. Ahora bien, pronto se llega a la conclusión de que la mayoría se realizaron precipitadamente; tenemos la impresión de que un buen número de autores a la hora de elaborar los manuales no se detuvieron a planificar unas materias para unos cursos de características muy particulares, limitándose a adaptar, y con frecuencia sólo resumir, lo que se explicaba para cursos superiores; de esta manera nos encontramos con algunos manuales que contienen abundante información, en buena parte descriptiva y estadística, expresada de manera muy concisa para adaptarse a la extensión del manual; normalmente se observa la falta de una selección de conceptos, así como de una jerarquización de la importancia a dar a cada uno de ellos. En esta tónica general, la Climatología quedó particularmente desatendida. En los manuales de Geografía general y universal generalmente se realiza una descripción de los elementos del clima y de las grandes zonas climáticas; pero a estos aspectos se dedica escasa extensión —tres o cuatro capítulos, o unas diez páginas como máximo— tratados además siguiendo unas líneas clásicas y estáticas, y por tanto resultan incapaces de despertar un mínimo interés. Después de leer con detenimiento algunos de estos manuales, inmediatamente, por contraste, recordamos con agrado la lectura de la Geografía de Eduardo Fontseré, escrita a finales del tercer decenio, para fines semejantes, pero con resultados muy diferentes, a pesar de que en los últimos años la bibliografía y documentación estadística y cartográfica se ha enriquecido notablemente. La Geografía de Eduardo Fontseré, a pesar de estar impresa con inferiores medios editoriales, tiene una unidad, refleja una planificación previa y es el resultado de unas experiencias pedagógicas, de ahí que los conceptos contenidos sean menores en número pero expuestos con gran claridad, a la vez que estimulan al lector a profundizar en los problemas que plantea³. También hemos de destacar los manuales de Pedro Plans⁴, en los que se aprecian importantes innovaciones con respecto a los textos de la época, resultado de una larga etapa de experiencias en la didáctica de la Geografía. Los manuales del profesor Plans están cargados de notable dinamismo; el libro deja de ser una fuente para memorizar y se convierte en un instrumento que, a la vez que informa, estimula la preocupación por los problemas que plantea; el libro se convierte en

3. E. FONTSERÉ, *Elements de Geografia*, Ed. G. Gili, Barcelona, 1938.

4. P. PLANS, *Geografía de España*, Ed. Magisterio Español, Madrid, 1966; *Geografía Universal*, Ed. Magisterio Español, Madrid, 1966.

una guía del estudiante. Evidentemente que, para que estos manuales cumplan sus objetivos, es necesario que los alumnos cuenten con unos medios auxiliares, y sobre todo con unos profesores con vocación pedagógica. Respecto a la Climatología, aunque no plantea algunos aspectos fundamentales de dinámica atmosférica, trata de estimular la observación del tiempo y le dedica un espacio notable. En la Geografía Universal se dedican 10 capítulos, sobre un total de 72, a los problemas climáticos; sucesivamente se abordan los principales elementos del clima, las relaciones con la vegetación y los grandes dominios climáticos; en la Geografía de España — cursada en segundo año — se dedica 3 capítulos a los elementos climáticos y climas de España, insistiendo posteriormente en los capítulos de Geografía regional.

En el bachillerato laboral la situación es semejante. La única variación con respecto al anterior consiste en que el orden de las materias es diferente; en primero se trataba de Geografía de España, y en segundo, Geografía general y universal. Pero los manuales, en líneas generales, presentaban las mismas características ya expuestas.

A lo dicho anteriormente hemos de añadir la escasez de profesores suficientemente preparados. En muchos centros la Geografía ha sido una disciplina que constaba en los planes de estudio y que había que cursar, pero que podía ser explicada por cualquier profesor, aunque fuera de una especialidad sin contacto alguno con la materia, hecho que lamentablemente todavía sucede. Además, con frecuencia, también nos encontramos con profesores-licenciados en Historia, vía normal para acceder al profesorado estatal de Geografía, que por su formación universitaria, en una época en que sólo algunas universidades contaban con plazas dotadas de geógrafos, son magníficos profesores de Historia pero no así de Geografía. Estas razones — deficiencias de los manuales, escasez de profesorado preparado, junto con las disposiciones de los planes de estudio — son las causas principales del desconocimiento de las ciencias geográficas. Afortunadamente, aunque no con la rapidez que sería de desear, la situación ha mejorado durante los últimos años. Como veremos en el apartado siguiente, los nuevos planes dedican una mayor atención a la Geografía; los manuales, en líneas generales, mejoran sustancialmente. Por último, la existencia en todas las Universidades del Estado de equipos de geógrafos, posibilita que los nuevos profesores de Geografía e Historia obtengan una formación más equilibrada.

V. LA CLIMATOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA GENERAL BÁSICA Y EN EL BACHILLERATO UNIFICADO Y POLIVALENTE

Esta reestructuración de la enseñanza de los primeros niveles engloba las antiguas etapas de enseñanza primaria y media. La primera etapa de E.G.B. (cinco grados, del 1.º al 5.º, para alumnos entre 6 y 11 años) equivale a la anterior enseñanza primaria. La segunda etapa de E.G.B. (tres grados, del 6.º al 8.º, para alumnos entre 11 y 14 años) corresponde al antiguo bachillerato elemental. El B.U.P. (tres cursos), prolongado en un año, equivale al anterior bachillerato superior. Esta última etapa continúa en el curso de orientación universitario (C.O.U.).

Una vez expuesta la estructuración general de los primeros niveles de la enseñanza, que evidentemente hemos utilizados como marco para encuadrar el estudio, veamos en qué situación aparece la Geografía y, concretamente, la Climatología. En este sentido nos apresuramos a decir que el término Geografía como título de disciplina, no aparece hasta el segundo curso del B.U.P., en el que se cursa Geografía Humana y Económica. En la E.G.B., tanto en la primera como en la segunda etapa, las materias constituyen grandes bloques.

1. *Primera etapa de E.G.B.*

En los cuatro primeros cursos de E.G.B. (alumnos de seis a diez años), las enseñanzas se distribuyen en grandes unidades didácticas acerca de temas muy diversos. Los conceptos de carácter geográfico aparecen englobados en el área de experiencias. En estos cursos se plantean ya algunas observaciones del tiempo, aunque no de forma sistemática.

En quinto curso se distinguen ya unos bloques de disciplinas más concretos (Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza, etc.). En el área de Ciencias Sociales se dedica una parte a hechos geográficos, entre los cuales se incluyen algunos aspectos de Climatología. Se estudia la atmósfera, la circulación del aire y se inicia al alumno en la observación del tiempo; por último se establecen algunas relaciones entre paisaje y clima. Teniendo en cuenta la edad de estos alumnos (diez u once años), supone una novedad con respecto al contenido de la enseñanza anterior (curso de ingreso al bachillerato). Ahora bien, apoyándonos en las informaciones que hemos recibido de un buen número de maestros y los resultados de las encuestas que hemos realizado, llegamos a la conclusión de que la comprensión de estos hechos es difícil para los alumnos. Por ello pensamos que podría ser

interesante suprimir buena parte de la enseñanza teórica —entiéndase circulación del aire, zonas climáticas, etc.— y, por el contrario, aumentar la dedicación a la observación directa de las manifestaciones atmosféricas visibles o más fácilmente apreciables. Por ejemplo, no ofrece dificultad la observación del estado del cielo y la diferenciación de clases de nubes; también sería interesante y no encerraría dificultad la relación del estado del cielo y los vientos, o la relación de estos últimos y los días lluviosos y soleados, nubosos o despejados. De esta manera, con facilidad se podría llegar a que el alumno obtuviese una idea de la percepción del tiempo diario y del ritmo que sigue en el año. Una vez familiarizado con la observación del tiempo local, sería más sencillo para el alumno entender el origen de algunos de los fenómenos que observa, así como aspectos más complejos como el de la circulación atmosférica general.

2. Segunda etapa de E.G.B.

En los tres cursos que constituyen esta segunda etapa existe un área de materias —Ciencias Sociales— en la que se plantean aspectos geográficos, y por tanto conceptos climáticos. Ahora bien, mientras que en sexto los capítulos dedicados al clima tienen un carácter conceptual, en séptimo se lleva a cabo un estudio de las grandes zonas climáticas; por último, en octavo, sólo se realizan algunas observaciones de las regiones de la tierra que sirven de marco a las grandes civilizaciones.

Desde el punto de vista climático el curso más interesante es el sexto, en el que, aunque varía de unos textos a otros, en líneas generales se abordan con cierto detalle los conceptos fundamentales y se inicia el estudio del tiempo sobre mapas sinópticos de superficie, paralelamente a la observación directa. Se plantean problemas como el de la contaminación, sus efectos y los límites de tolerancia. Además, en algunos manuales, al final de cada capítulo, aparece una lectura que complementa la información teórica. Finalmente, los alumnos han de elaborar una serie de fichas, algunas de ellas basadas en gráficos o figuras. Por todo ello pensamos que este curso puede estimular la atracción de los alumnos hacia problemas del tiempo, contribuyendo decisivamente a la formación climatológica de los nuevos alumnos.

Nos parece muy interesante el hecho de que en el sexto curso de E.G.B. se inicie el estudio del tiempo observando los mapas sinópticos, así como que se planteen conceptos elementales de dinámica de

la atmósfera. Ahora bien, creemos que también tendría interés, individualmente o en grupos, iniciar el registro de algunos elementos, como temperaturas y precipitaciones. El hecho de que en algunos manuales aparezca un mapa sinóptico nos hace suponer que es el comienzo de una observación continuada; en ese caso sería interesante que el alumno relacionase las situaciones barométricas y algunos elementos registrados en su lugar de residencia.

Paralelamente a estas innovaciones conceptuales y metodológicas que se aprecian en estos cursos, se observa una mejora importante de los manuales utilizados. Entre estos cabe destacar los elaborados por los equipos científicos de las editoriales Anaya, Somosaguas, Vicens Vives y sobre todo Santillana. Los manuales y fichas de este último equipo editorial —nos referimos a Geografía y más particularmente a Climatología—, creemos que han alcanzado un nivel sobresaliente. Están muy actualizados y fomentan la enseñanza activa. Además, la editorial ha previsto una guía didáctica para el profesor de gran interés («Tecnología educativa»).

3. B.U.P.

Como indicamos anteriormente, en esta etapa de la enseñanza aparece por primera vez una disciplina denominada Geografía, pero ésta, en los dos cursos que se imparten —segundo y tercero— presenta una orientación concreta. En segundo curso se dedica a Geografía humana y económica, de carácter general y referida a grandes dominios. En tercer curso se explica Geografía e Historia de España y de los Países Iberoamericanos. Por tanto es evidente que con el nuevo plan de estudios la Geografía pierde la unidad que antes tenía, aunque fuera en los cursos introductorios del bachillerato. Desaparece la Geografía física y da la impresión de que los aspectos geográficos que se tratan se han pensado como orientación hacia futuras licenciaturas en Ciencias Económicas e Historia.

Se puede decir que buena parte de la Geografía física se explica en Ciencias Naturales, que por primera vez se impartió en el curso 1975-76. Efectivamente, esta disciplina dedica una amplia atención a aspectos geológicos, geomorfológicos y biogeográficos, pero basándonos en los mismos títulos que preceden al estudio de estos aspectos —Geología, Botánica, Zoología— es evidente que su finalidad se inclina hacia una orientación de las licenciaturas de Ciencias Biológicas y Geológicas, aparte de que es explicada por profesores de Ciencias Naturales. Por último, una parte fundamental de la Geografía física

como la Climatología desaparece de los programas del B.U.P. Para salvar esta ausencia algunos profesores con los que hemos intercambiado impresiones piensan que podría superarse incluyendo unos conceptos de carácter general previos al estudio de los temas agrarios (Geografía humana y económica de segundo curso). Pero aunque estimamos esa preocupación por facilitar al alumno una información y formación completa en los aspectos geográficos, creemos que no resuelve el problema. La Geografía debe recobrar la unidad en estos niveles de la enseñanza. En este sentido pensamos que la Geografía de segundo curso debería tener una orientación general, manteniéndose como está planificada la Geografía de tercer curso.

En resumen, desde un punto de vista global, la nueva estructuración de las enseñanzas primaria y media ha supuesto para la Geografía algunas mejoras; desde primero a cuarto curso se plantean, aunque no de forma sistemática, aspectos geográficos; éstos constituyen un cuerpo interesante en quinto curso. De manera sistemática se imparten enseñanzas de Geografía en los tres cursos de la segunda etapa de E.G.B., y de nuevo se abordan algunos aspectos en los dos últimos cursos del B.U.P. Lamentablemente no está prevista ninguna Geografía en C.O.U.

En cuanto a la Climatología se aprecian unos principios prometedores en E.G.B., sobre todo en sexto curso, particularmente por las innovaciones conceptuales y metodológicas introducidas. Sin embargo, no somos optimistas, en términos generales, acerca de la posibilidad de que estos primeros pasos puedan cristalizar en una información y formación más sólida. Después del sexto curso de E.G.B. no se vuelven a plantear conceptos generales, por lo que prácticamente a los doce años el estudiante interrumpe el camino iniciado. En los cursos siguientes, como mucho, aparecen algunas descripciones de carácter regional o referidas a continentes o países, formando parte de los marcos físicos que introducen los estudios de Geografía humana y económica. Y creemos que es precisamente en estos cursos del B.U.P. cuando el alumno puede estar en condiciones de comprender muchos de los conceptos que se tratan en E.G.B., lo que además posibilitaría que cristalizaran en unos conocimientos los aspectos observados en los cursos anteriores. En el B.U.P. el alumno podría iniciarse en la Climatología dinámica; no tendría dificultades para analizar mapas sinópticos de superficie y altura, así como establecer relaciones entre ellos. Igualmente no tendría dificultades para establecer relaciones entre elementos y, entre éstos y las situaciones sinópticas. Por último,

todos estos conocimientos podrían ser aplicados en un sencillo trabajo de Climatología acerca de su comarca, provincia o bien del lugar donde reside, para lo cual debe utilizar el Boletín diario y el Boletín mensual del Servicio Meteorológico Nacional. Estos trabajos de síntesis son de gran valor para completar la formación climatológica de los alumnos.

VI. ENSAYO DE ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA CLIMATOLOGÍA EN E.G.B. Y B.U.P.

La noción de clima es difícil de comprender, sobre todo en los primeros niveles de la enseñanza. Ahora bien, se ha de tener presente el carácter básico que deben tener los conocimientos en estos niveles, y, por consiguiente, la Climatología debe proporcionar de manera jerarquizada las nociones fundamentales. Se ha de tener presente que psicológicamente hay una gran diferencia entre los alumnos de esta etapa según la edad.

La primera etapa de E.G.B., cursada por alumnos de 6 a 11 años, corresponde al período perceptivo del niño. Este no está capacitado para recibir una enseñanza sistematizada; por ello, los conocimientos climáticos aparecen englobados en un conjunto de conceptos sin distinción de materias; en esta etapa conviene el planteamiento globalizado. Como dice L. Coronas el «mundo del niño es el de la acción y la observación»⁵. Y estas cualidades deben aprovecharse para iniciar el estudio del tiempo mediante la observación de los fenómenos de la forma más simple posible.

En segundo curso se debe exponer una idea intuitiva de las estaciones a través de la observación de algunos fenómenos claramente significativos; el frío y la nieve en relación con el invierno, la llegada del buen tiempo y la primavera, el calor y el verano, la vuelta del tiempo fresco y la caída de las hojas de los árboles y el otoño.

La concepción intuitiva del tiempo de las estaciones sirve de base para plantear en tercer curso la idea de clima, que debe deducirse de la comparación y ritmo de las estaciones. En este sentido, y sobre todo en ambientes rurales, es interesante relacionar los caracteres fundamentales del clima con algunas actividades agrícolas: época de la siembra y vendimia, así como otras labores importantes.

Una vez planteado el concepto de clima conviene diferenciarlo del

5. L. CORONAS, *Didáctica de la Geografía*, obr. cit., pág. 55.

de tiempo. Para ello conviene aprovechar las condiciones atmosféricas singulares que con mayor o menor frecuencia se suceden en cualquier localidad.

Durante el cuarto curso el niño ha de iniciar el estudio del medio en que vive con una clara orientación geográfica. A esta edad —9 o 10 años— destaca el interés por la observación directa de los fenómenos. Por ello debe realizar el estudio climatológico de su localidad. En este sentido, el manual de la UNESCO «Método para la enseñanza de la Geografía» distingue un estudio del clima de la localidad realizado sin instrumentos del que precisa de algunos aparatos⁶. En el primer caso se basa en la observación de los vientos, y en la cantidad y forma de las nubes. En el segundo caso se puede partir de la observación de algunos de los elementos fundamentales, a ser posible registrados en la estación meteorológica establecida en la propia escuela. En el caso de que esta no exista el «Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias» presenta las instrucciones para la construcción de algunos aparatos⁷. Finalmente, también es interesante a este respecto el trabajo de L. García Pedraza sobre el observatorio meteorológico en la escuela primaria⁸, en el que después de plantear el interés de los estudios climatológicos, analiza las características de una estación modelo y el interés del estudio de cada uno de los elementos del clima (precipitaciones, temperatura del aire, humedad del aire, viento y presión atmosférica).

En quinto curso, cuando la Geografía aparece bien definida como asignatura, se puede ampliar el campo de observación a la comarca e incluso a otras regiones diferentes de la de residencia. A esta edad —unos 10 años— el alumno es capaz de interesarse por otros paisajes. Comienza a plantearse el principio de causalidad, aunque por inercia continúa tendiendo a la adquisición de nociones; es la etapa que M. Debesse llama «nocial»⁹.

En esta primera etapa de E.G.B. se pueden realizar toda una serie de actividades complementarias, sobre todo a partir de tercero. Es in-

6. UNESCO, *Método para la enseñanza de la Geografía*, Barcelona, Teide, 1966, pp. 91-93.

7. UNESCO, *Manual de la Unesco para la enseñanza de las ciencias*, Buenos Aires, Ed. Sudamericana, pp. 100-110.

8. L. GARCÍA DE PEDRAZA, *El observatorio meteorológico en la escuela primaria*, Madrid, Vida Escolar, 1962, pp. 96-98.

9. M. DEBESSE, *Las etapas de la educación*, Ed. Nova, Buenos Aires, 1964, pág. 138.

interesante la visita a un observatorio meteorológico y la elaboración de algunos elementos primarios para construir las gráficas correspondientes. Finalmente, en quinto curso, el alumno comienza a comprender la abstracción del mapa y, por consiguiente, puede utilizarlo para los estudios comarcales y regionales.

Por tanto, pensamos que, como en el caso de la Geografía, la enseñanza de la Climatología debe iniciarse según el método inductivo o radial, es decir, partiendo de la localidad. Ello permite la observación directa de una serie de fenómenos, y, por consiguiente, facilita la obtención de un conocimiento claro de los mismos. Con este método se sigue un orden racional; se parte de lo conocido hacia lo desconocido, de lo observado hacia lo lejano. Corresponde al método topográfico o de Geografía local, considerado por los pedagogos como el más adecuado para la iniciación geográfica. Como dicen J. M. Casas y A. Floristán «la Geografía adquiere su verdadero aspecto y relieve cuando se estudia en la vida, no en los libros, siempre útiles, desde luego, y necesarios, pero reflejos pálidos de una realidad espléndida que hay que buscar fuera de ellos. La Geografía está hecha y se hace cada día sobre la superficie de la Tierra»¹⁰.

El método a seguir en esta etapa ha de ser también fundamentalmente descriptivo, aunque, como ya indicamos, hacia los diez años despierta en el alumno el principio de causalidad. Finalmente, el método ha de ser activo, con lo que se despierta el interés del alumno.

Durante la segunda etapa de E.G.B. cursada por alumnos de 11 a 14 años, los estudios se sistematizan. Es el momento de avanzar desde la Climatología analítica a la sintética, sin que ello suponga un abandono de la primera. Es más, el proceso debe continuar siendo progresivo. Durante la primera etapa los climas han sido definidos por los valores medios de los diversos elementos más significativos. En la segunda etapa se pueden introducir elementos combinados y elementos derivados, así como deben adquirir un especial interés las condiciones anormales del tiempo. Como señala W. G. Kendrew «las condiciones anormales del tiempo son muy importantes, pues la posibilidad de una helada anormalmente larga o fuerte, o de una sequía prolongada en una región generalmente bien provista de agua, es la consideración final que puede anular el valor de las condiciones medias a todos los efectos

10. J. M. CASAS, A. FLORISTAN y cols., *Iniciación a la Geografía local (Guía para el estudio de un municipio)*, Departamento de Geografía Aplicada del Instituto Elcano, Zaragoza, 1953, pág. 5.

prácticos»¹¹. Por ello, las tablas de valores medios deben ser complementadas mediante referencias a las condiciones reales del tiempo, sobre las cuales se proporciona información adecuada en los mapas sinópticos. Estos mapas no sólo reúnen los elementos que el climatólogo suele separar uno de otro, sino que también dan realidad a una concepción algo abstracta del clima.

Este proceso requiere la introducción del alumno en la Climatología sinóptica. Así, en sexto se deben plantear los problemas de la circulación atmosférica general, insistiendo, en el caso de España, en los mecanismos propios de la zona templada. Además, en el estudio de los tipos de tiempo anticiclónicos y ciclónicos se deben realizar referencias a las observaciones registradas en la propia estación meteorológica; la observación del tiempo en la localidad ha de estar siempre presente en la enseñanza.

Finalmente, en los cursos séptimo y octavo se abordan los estudios a escala mayor. Además, es el momento de presentar la incidencia del clima en algunos aspectos del medio geográfico; son muy claras las relaciones entre el clima y algunas formaciones vegetales, los caracteres de algunos ríos, explotaciones agrarias, etc.

Centrándonos en la estructuración actualmente vigente de esta etapa de la enseñanza, en séptimo se pueden realizar estudios regionales de España (se cursa Geografía regional de España), y en octavo se plantean los análisis zonales en la materia de Geografía Universal. Tanto en un caso como en otro la descripción de elementos debe acompañarse de la explicación dinámica y sinóptica.

El método descriptivo, fundamental en la primera etapa, se complementa con el deductivo o sintético en esta segunda etapa de E.G.B.

En B.U.P. como indicamos anteriormente, según la planificación actual, no existen posibilidades de plantear estudios de aspectos físicos. Sin embargo pensamos que esto sería negativo para la formación integral del alumno, y se pueden aprovechar las materias de Geografía existentes. En segundo curso, en el que se importe Geografía humana y económica, siguiendo el método de Geografía «por problemas», expuesto por el norteamericano E. Smith en su obra «Teaching geography by problems» se pueden plantear aspectos que conectan temas de Geografía humana y de Climatología; son interesantes, por ejemplo, los estudios sobre contaminación atmosférica, y, en relación con este problema, los cambios climáticos que experimentan las áreas

11. W. G. KENDREW, *The climate of the Continents*, Oxford, 1927, pág. 6.

industrializadas; también se puede aprovechar, entre otros muchos aspectos, el tema de la energía para analizar y destacar el interés del balance hídrico, radiación solar y características de los vientos, en relación con los tipos de energía de origen hidráulico, solar y eólico, respectivamente.

En tercer curso, en el que se cursa Geografía e Historia de España y de los países Iberoamericanos, teniendo en cuenta la amplitud del marco de estudio, se puede aplicar el método de muestreo, llamado «sample studies» por los ingleses, y «études sur échantillons» por los franceses. Aunque este método se suele aplicar normalmente a áreas o aspectos muy concretos, que reflejen lo característico de dominios más amplios, en el «Método para la enseñanza de la Geografía», de la UNESCO, se dice que se puede utilizar provechosamente en el estudio de las grandes regiones características del globo¹²; se pueden plantear problemas climáticos en la distribución geográfica de los productos, en el análisis de algunas regiones —desértica, ecuatorial, etc.— características de amplios dominios, en el estudio de los contrastes regionales en un mismo continente o, incluso, de un mismo estado.

De esta manera el alumno puede adquirir una información climatológica racional y jerarquizada que, sin duda, ha de suponerle una sólida formación. La Climatología no sólo ya no sorprendería al llegar a la Universidad, sino que se convertiría en una ciencia formativa y útil.

VII. LA CLIMATOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD

Es difícil sintetizar la situación de la Climatología en la Universidad española, debido fundamentalmente a que no existen unos planes generales para todos los centros del Estado. Además, en algunas especialidades existen materias con designación de Meteorología y en realidad se plantean conceptos propios de esta ciencia y también de Climatología. En términos generales se puede decir que se le presta escasa atención.

Con el fin de conseguir una mayor claridad, teniendo en cuenta los diferentes objetivos con que se imparte en las Facultades de Ciencias y Escuelas Técnicas por una parte, y en las Facultades de Letras por otra, distinguiremos dos subapartados:

12. UNESCO, *Método para la enseñanza de la Geografía*, obr. cit., pág. 139.

1. *Facultades de Ciencias y Escuelas Técnicas.*

Generalmente en estos centros la Climatología o la Meteorología —se utilizan los dos términos— tiene un carácter de ciencia auxiliar. En general se plantea con un carácter descriptivo, prescindiendo de los conceptos de dinámica atmosférica. En cada especialidad se presta una particular atención a los caracteres del tiempo que parece que afectan más directamente al campo de acción del futuro especialista, sin tener presente que la atmósfera constituye una realidad física y que entre los elementos se establecen una serie de interrelaciones bastante complejas. Así por ejemplo, el ingeniero agrícola estudia con detalle la distribución en el tiempo y en el espacio de los elementos que directamente pueden afectar al ritmo de crecimiento de las plantas; estudia las lluvias y las temperaturas, la humedad y el viento, etc., bien aisladamente o en forma de índices climáticos. Es decir, se trata de aplicar una información existente a la agricultura con el fin de mejorar los rendimientos. En un sentido semejante, aunque con fines distintos, actúan otros profesionales; al arquitecto interesa el clima en cuanto que puede afectar el ritmo de construcción, y, de manera particular, aquellos elementos que participan directamente en el estado de confort. La lista podría prolongarse, pero ello no aportaría nada nuevo. Estos profesionales aplican la Climatología, o mejor, aplican la información climatológica a sus estudios, pero, en líneas generales, no les preocupa la teoría de la Ciencia, único camino por el que ésta puede desarrollarse.

Evidentemente las Ciencias del tiempo adquieren un particular valor en la facultad de Física —camino normal para la especialidad de meteorólogo— y en la Escuela de Aeronáutica. Y, aunque en ambos centros la actividad fundamental se centra en el estudio de la Física del aire, los trabajos con frecuencia tienen un importante interés climatológico. Es más, en sus investigaciones, algunos profesores de estos centros han realizado trabajos de claro carácter climatológico; para no extendernos en demasía, vale como ejemplo el estudio sobre las lluvias generalizadas y polarizadas sobre Cataluña, realizado por A. M. Guilló y M. Puigcerver¹³, profesores del Departamento de Física del aire de la Universidad de Barcelona.

13. A. M. GUILLO y M. PUIGSERVER, *Sobre las contribuciones relativas de las precipitaciones local y organizada a la precipitación total en Cataluña*, Geofísica, Vol. XXIX, núm. 3, Madrid, 1970; *Contribución al estudio de la precipitación organizada en Cataluña*, Geofísica, Vol. XXXI, núm. 5 y 6, Madrid, 1971.

Por último, en este apartado no podemos olvidar la magnífica labor realizada por los meteorólogos, a quienes, como ya indicamos en la introducción, debe la Meteorología y la Climatología española una gran parte del desarrollo alcanzado durante los últimos años. F. Huerta ha publicado una amplia bibliografía, con más de 1.300 referencias, en la que se recopilan los trabajos realizados hasta 1973¹⁴.

2. *Facultades de letras (Departamentos de Geografía).*

Partiendo de la situación de abandono en que se encuentra la enseñanza de la Climatología en España, es en los departamentos de Geografía donde se le ha prestado una mayor atención. Como ciencia geográfica se ha impartido en las materias de Geografía general de la especialidad de Historia y Geografía, y, desde hace unos años, constituye una disciplina de la especialidad de Geografía.

Ahora bien, si resulta difícil sintetizar la situación en las Facultades de Ciencias, debido a la falta de un plan de estudios general, no lo es menos en el caso de las Facultades de Letras, sobre todo desde hace unos años durante los cuales han aparecido nuevos centros y otros han enriquecido notablemente el número de materias con planes de estudio propios. En aquellos la Climatología se aborda en las materias de Geografía de carácter general, y, algunos aspectos en las disciplinas de índole regional. En los centros más consolidados se imparten materias específicas de Climatología. En este último caso se encuentra la Universidad de Barcelona, donde la especialidad de Geografía existe desde el curso 1969-70. En este mismo curso se estableció como materia de especialidad la Climatología y, desde entonces el autor de esta comunicación se responsabilizó de la misma. Por ello, centraremos nuestra exposición en la experiencia adquirida durante los últimos años en el Departamento de Geografía de Barcelona.

Teniendo en cuenta las tendencias metodológicas que se siguen en Climatología —analítica, dinámica y sinóptica—, las materias existentes en el Departamento que comprenden el estudio de la Climatología, se ha realizado una estructuración global y gradual del estudio de la Ciencia. Así, en Geografía general I (anteriormente Introducción a la Geografía) se plantean los grandes problemas de la Climatología, el carácter geográfico de la ciencia, sus objetivos y las grandes líneas de los métodos de estudio; se trata por tanto de una parte informativa en un sentido general e introductorio. En Geografía General II (Geo-

14. F. HUERTA, *Bibliografía meteorológica española*, Servicio Meteorológico Nacional, Madrid, 1973, 102 págs.

grafía Física), cursada en segundo año, se plantea la Climatología según el método tradicional, aunque incluyendo principios de termodinámica con el fin de explicar los hechos. Este enfoque de la Climatología, formando parte de una Geografía Física, tiene su interés en cuanto que facilita la explicación de las otras partes, es decir, la Geomorfología y Biogeografía. Finalmente, la materia específica de Climatología se presenta según los métodos dinámico y sinóptico, basado fundamentalmente en las nuevas concepciones de la circulación general atmosférica. Para ello, y con el fin de obtener una visión lo más amplia posible de la estructura de la atmósfera, en un sentido vertical y horizontal, se utiliza como material cartográfico de base los mapas alemanes del «Täglicher Wetterberich», elaborados a varios niveles y para todo el hemisferio. Este planteamiento presenta numerosos problemas derivados principalmente de la deficiente formación en Matemáticas y Física de nuestros alumnos, procedentes del bachillerato de letras.

Posteriormente se introdujeron algunas materias acerca de aspectos concretos de Climatología, con un enfoque de carácter regional, como «Climatología de Cataluña», «Climatología del Mediterráneo Occidental» y «Climatología de España»; también se ha incluido en algunos cursos asignaturas de carácter general, como «Metodología de la Climatología» y «Climatología Aplicada». Estas materias se dedican a los alumnos de los últimos cursos de especialidad que han cursado la materia general, o para aquellos que siguen los cursos de doctorado. Tienen un carácter de introducción a la investigación; en ellos se plantean problemas metodológicos y se aplican los métodos de estudio a regiones concretas.

El método de estudio sinóptico, estructurado y perfilado con la experiencia adquirida durante varios años de docencia y, sobre todo, en reuniones y seminarios con alumnos preocupados por la materia, lo aplicamos en nuestra tesis doctoral dedicada al estudio de los climas de Cataluña¹⁵. Anteriormente, con pequeñas variantes, ya se había utilizado en algunas Tesis de licenciatura¹⁶; y, recientemente, siguiendo esta misma corriente se han presentado dos tesis doctorales, tam-

15. L. M. ALBENTOSA, *Los climas de Cataluña. Estudio de Climatología dinámica* (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona, 1973 (mecanografiada). Existe un resumen, editado por el Departamento de Publicaciones de la Universidad de Barcelona, 1975.

16. O. L. CLAVERO, *Estudio Metodológico de Climatología: el clima de cabo Bagur* (Tesis de Licenciatura), Universidad de Barcelona, 1972. (mecanografiada); E. JIMÉNEZ, *Estudio de la aridez. El sector semiárido leridano* (Tesis de Licenciatura),

bién de Climatología regional¹⁷, y se están elaborando dos nuevos estudios y cerca de una decena de tesis de licenciatura.

Pero, sin duda alguna, entre los geógrafos preocupados por la Climatología ocupa un lugar muy destacado el profesor A. López Gómez. Sus trabajos no sólo han informado puntualmente del estado de la ciencia¹⁸, sino que, además, tienen un gran valor metodológico¹⁹, y, sobre todo, han estimulado a otros geógrafos, entre los que nos contamos, a seguir el camino por él iniciado.

Por otra parte, últimamente, han aparecido traducidas al castellano algunas obras que sin duda contribuyen a rellenar un importante vacío; algunas como las de M. Flohn²⁰, F. Durand-Dastès²¹, G. Viers²², y, sobre todo, la de R. G. Barry y R. J. Chorley²³, encierran un notable interés. Ahora bien, sería interesante continuar en esta línea y realizar un esfuerzo por parte de profesores y editoriales para traducir algunas obras de carácter general como las de J. G. Lockwood²⁴, H. H. Lamb²⁵, H. J. Critchfield²⁶, E. T. Stringer²⁷, así como por su valor pedagógico, el sencillo manual de P. Pédelaborde²⁸.

Universidad de Barcelona, 1972 (mecanografiada); M. MARÍN, *Iniciación a un estudio climatológico sobre los datos de la estación meteorológica de San Fernando* (Tesis de Licenciatura), Universidad de Barcelona, 1972 (mecanografiada); J. M. RASO, *El clima del Llano de Barcelona* (Tesis de Licenciatura), Universidad de Barcelona, 1972 (mecanografiada); C. PARAREDA, *El clima de Gerona* (Tesis de Licenciatura), Universidad de Barcelona, 1973 (mecanografiada).

17. P. L. CLAVERO, *El clima de la región valenciana* (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona, 1978, 5 vols.; J. M. RASO, *El clima de Baleares* (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona, 1975, 5 vols.

18. A. LÓPEZ GÓMEZ, *Vientos de la alta atmósfera*, Estudios Geográficos, n.º 56, Madrid, 1954; *Las corrientes a chorro y las perturbaciones atmosféricas*, Estudios Geográficos, núm. 59, Madrid, 1955; *El supuesto monzón de la Península Ibérica*, Aportación Española al XXI Congreso Geográfico Internacional, Madrid, 1970.

19. A. LÓPEZ GÓMEZ, *Las heladas de febrero de 1956 en Valencia*, Estudios Geográficos, Madrid, 1956; *El clima de España según la clasificación de Köppen*, Estudios Geográficos, Madrid, 1959; *¿Está cambiando el clima de Madrid?*, Estudios Geográficos, Madrid, 1961; *La inversión de temperaturas entre Madrid y la sierra de Guadarrama con advección cálida superior*, Estudios Geográficos, Madrid, 1975.

20. H. FLOHN, *Clima y tiempo*, Col. «Biblioteca para el hombre actual», Ed. Guadarrama, Madrid, 1968.

21. F. DURAND-DASTES, *Climatología* (Prólogo de L. M. Albentosa), Col. «Elcano», Ed. Ariel, Barcelona, 1972.

22. G. VIERS, *Climatología*, Ed. Oikos-tau, Barcelona, 1975.

23. R. G. BARRY y R. J. CHORLEY, *Atmósfera, tiempo y clima*, Ed. Omega, Barcelona, 1972.

24. J. G. LOCKWOOD, *World Climatology*, Edward Arnold, London, 1974.

25. H. H. LAMB, *Climate: present, past and future*, Methuen, London, 1972.

26. H. J. CRITCHFIELD, *General Climatology*, Prentice-Hall, New Jersey, 1974.

27. E. T. STRINGER, *Foundations of Climatology*, W. H. Freeman, San Francisco, 1972; *Techniques of Climatology*, W. H. Freeman, San Francisco, 1972.

28. P. PEDELABORDE, *Introduction a l'étude scientifique du climat*, SEDES, Paris, 1970.

Ante esta situación, planteada de forma muy esquemática, hemos de sentirnos optimistas del papel a desempeñar por los geógrafos en el campo de la Climatología. Hasta la fecha algunos geógrafos han publicado artículos de notable interés, recientemente se han presentado algunas tesis doctorales y tesis de Licenciatura, por lo que es de preveer que en un futuro próximo la colaboración de los geógrafos al desarrollo de la Climatología ganará en consistencia.

LUIS M. ALBENTOSA