

ANÁLISIS CURRICULAR Y RIGOR CIENTÍFICO EN LOS TEXTOS LITERARIOS SOBRE LAS OBSERVACIONES DEL TIEMPO Y CLIMA. PROPUESTA DIDÁCTICA CON FUENTES PRIMARIAS

Alfonso García de la Vega
Universidad Autónoma de Madrid
alfonso.delavega@uam.es

Resumen

La sabiduría popular, a través de los refranes, y la literatura, como libros de viaje y textos científicos de expediciones, registran situaciones meteorológicas. La revisión y el análisis de estas fuentes primarias de documentación constituyen un recurso didáctico en el aprendizaje de las situaciones climáticas de los paisajes del mundo. El objetivo consiste en corroborar el rigor de las observaciones y la pertinencia didáctica de los mismos. Así, estos textos permiten relacionar el rigor científico de los conceptos y situaciones climáticas con los contenidos disciplinares en el currículum.

Palabras-clave

Tiempo atmosférico, clima, conceptos científicos, textos literarios.

1. INTRODUCCIÓN

*I am the daughter of Earth and Water,
And the nursling of the Sky;
I pass through the pores of the ocean and shores;
I change, but I cannot die.*
Percy Shelley, *The Cloud*

La literatura y la pintura han dejado constancia de la evolución de los paisajes, debido a los cambios en el clima. En este sentido, se han convertido en valedores de los registros meteorológicos que, de forma sistemática, no se ha realizado mediante instrumentos hasta el siglo XX. A partir de la mitad del pasado siglo comenzó a extenderse los registros sistemáticos de los datos atmosféricos en las estaciones meteorológicas. La invención, desarrollo y difusión del uso de los instrumentos, anemómetro y telégrafo, así como la elaboración de escalas en los elementos meteorológicos, como en el caso del viento realizada por Beaufort, junto a la incorporación de los avances tecnológicos de este siglo permitieron el avance significativo en la elaboración de modelos de predicción climática y en el seguimiento de sus posibles consecuencias, como en los huracanes.

Si los autores románticos dedican su atención a la naturaleza, que en ocasiones, se convierte en la descripción de su estado personal, por el contrario, los viajeros tratan de expresar fielmente sus percepciones sobre el tiempo de los lugares descritos. Sin embargo, en el umbral de la narración novelada se encuentran escritores que reflejan el estado de la naturaleza desde su experiencia profesional.

Desde el siglo XVIII, los viajeros han resaltado el valor de los paisajes dedicando unas páginas al tiempo dominante del lugar. Estas apreciaciones, sin dejar de

ser acertadas, intentaban transmitir, al igual que el libro de viajes, una percepción del lugar de destino con menor o mayor sesgo de rigor científico. El conjunto de observaciones sugiere la descripción de los climas dominantes en las guías de viaje *Baedeker* en las primeras décadas del XX.

Las numerosas exploraciones realizadas por los europeos durante las épocas moderna y contemporánea han originado un conjunto de documentación sobre numerosos registros meteorológicos, o bien, sobre situaciones climáticas excepcionales. Muchas de estas anotaciones significan las primeras huellas del valioso registro histórico sobre ciertos hechos meteorológicos.

Si la documentación histórica y literaria muestra numerosa información sobre el clima sobre conceptos geográficos y sobre hechos relevantes que supusieron cambios significativos en la morfología del paisaje; los medios tecnológicos proporcionan una información complementaria, que constituye un conjunto de materiales didácticos. Estos recursos didácticos son fuentes documentales de primer orden, que pueden ser adaptadas a la edad del alumnado. El objetivo de este trabajo consiste en sugerir que la rigurosidad de determinados textos literarios permite desarrollar la base argumental de los conceptos relacionados con los contenidos curriculares referidos al tiempo atmosférico y al clima.

2. PLANTEAMIENTO

El planteamiento de este trabajo estriba en la revisión curricular y ofrecer una propuesta didáctica sobre la selección de diversos textos literarios, donde se aborden contenidos geográficos relativos al tiempo y clima. Tras la revisión del currículo, se ha podido comprobar que esta propuesta alcanza su éxito en secundaria, dada la exigencia en la adquisición de los conceptos relacionados a estos temas. En estos cursos se ha alcanzado el grado necesario para abordar los textos seleccionados, aunque adaptados. Asimismo, la presentación de los elementos meteorológicos y sus consecuencias comienza, según la estructura curricular, en los primeros cursos de primaria. Es de suponer que, en estos cursos de secundaria se pueda consolidar y adquirir la comprensión de los fenómenos mediante los textos literarios elegidos.

El currículo conduce a revisar algunos problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tiempo atmosférico y el clima. Los contenidos que se abordan en educación primaria carece de una articulación justificada se articulan de manera justificada y con el objeto de adquirirse al finalizar dicha etapa. Los conceptos cotidianos sobre tiempo y clima resultan convertidos en conceptos científicos elaborados en el aula. Las habilidades propuestas en el currículo se refieren al uso de los instrumentos de medición y la elaboración de tablas (climogramas), así como la relación e interpretación de la cartografía climática. Posiblemente, las destrezas sensoriales y vivenciales más sencillas, como la observación, o bien, la elaboración de pequeñas hipótesis provienen de la obtención del registro de datos y también mediante la utilización de las fuentes donde éstos aparecen.

La propuesta consiste en un conjunto de conceptos encadenados sobre el tiempo y el clima. En primer lugar, las nubes constituyen el elemento del tiempo atmosférico observable, que además de sugerir propuestas didácticas lúdicas, permite establecer clasificaciones y analogías adecuadas a la edad. En segundo lugar, el viento posee también rasgos vivenciales, como las nubes, además de ofrecer clasificaciones y, en este caso, relacionarlos con otros elementos del tiempo. Esto es, por ejemplo, el movimiento

de las nubes, los procesos de cambio entre el aire caliente y frío, e incluso, la relación con las precipitaciones. En tercer lugar, la tempestad aglutina numerosos elementos meteorológicos, como la temperatura, la presión del aire, la velocidad del viento, las precipitaciones. Todo ello, con el objetivo didáctico de promover la elaboración de sucintas hipótesis, según sugiere la lectura de los textos. Por último, el clima corresponde a la caracterización de todo un área geográfica. La pregunta latente en este trabajo consiste en comprobar si existe una propuesta curricular sobre tiempo y clima a lo largo de las etapas obligatorias.

Los contenidos:

- La Atmósfera. Fenómenos atmosféricos.
- El tiempo atmosférico. Medición y predicción.
- Mapas del tiempo. Símbolos convencionales.
- El clima y factores climáticos.
- Las grandes zonas climáticas del planeta.
- Los tipos de climas de España y sus zonas de influencia

Los criterios de evaluación:

- Identificar la atmósfera como escenario de los fenómenos meteorológicos, explicando la importancia de su cuidado.
- Explicar la diferencia entre clima y tiempo atmosférico e interpretar mapas del tiempo.
- Identificar los elementos que influyen en el clima, explicando cómo actúan en él y adquiriendo una idea básica de clima y de los factores que lo determinan.
- Reconocer las zonas climáticas mundiales y los tipos de climas de España identificando algunas de sus características básicas.

Tabla 1. Contenidos y criterios de evaluación referidos al tiempo y el clima en el currículo estatal de educación primaria, Real Decreto 126/2014. (BOE, 1/03/2014).

Los estándares de aprendizaje:

- Localiza diferentes puntos de la Tierra empleando los paralelos y meridianos y las coordenadas geográficas.
- Identifica y nombra fenómenos atmosféricos y describe las causas que producen la formación de las nubes y las precipitaciones.
- Explica la importancia de cuidar la atmósfera y las consecuencias de no hacerlo.
- Explica cuál es la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.
- Identifica los distintos aparatos de medida que se utilizan para la recogida de datos atmosférico, clasificándolos según la información que proporcionan.
- Describe una estación meteorológica, explica su función y confecciona e interpreta gráficos sencillos de temperaturas y precipitaciones.
- Interpreta sencillos mapas meteorológicos distinguiendo sus elementos principales.
- Define clima, nombra sus elementos e identifica los factores que lo determinan.
- Explica que es una zona climática, nombrando las tres zonas climáticas del planeta y describiendo sus características principales.
- Describe y señala en un mapa los tipos de climas de España y las zonas a las que afecta cada uno, interpretando y analizando climogramas de distintos territorios de España relacionándolos con el clima al que pertenece.

Tabla 2. Estándares de aprendizaje relacionados con el tiempo y clima en el currículo estatal de educación primaria, Real Decreto 126/2014 (BOE, 1/03/2014).

La selección de los textos requiere como criterio principal la presentación de alguno de los conceptos relacionados con el tiempo y el clima, o bien con las consecuencias sobre el paisaje y la vida humana. Sin embargo, no todos los textos son iguales, pues unos escritos son descriptivos y otros son poéticos; por el contrario, unos textos narrativos son novelados y otros refieren los datos meteorológicos registrados en el transcurso de un viaje de exploración. Este hecho, lejos de condicionar la labor de aproximación a los conceptos relacionados con tiempo atmosférico y el clima y sus consecuencias, permite contrastar el rigor científico.

3. LOS CONTENIDOS DEL TIEMPO Y CLIMA EN EL CURRÍCULO

En los últimos marcos legislativos se comprueba que las referencias suelen estar adscritas al ámbito de la geografía, como contenido específico, o bien, como un contenido implícito en el paisaje y el medio físico (Souto, 2013 y De Miguel, 2014). En los cursos de secundaria, se asocia el clima a la configuración paisajística, e incluso, a la vegetación peninsular e insular. Aún más, si se observa en el marco curricular europeo la precisión sobre el contenido a que se refiere este trabajo está aún más atenuado (De Miguel: 2013).

En el currículo de la Comunidad de Madrid, los contenidos específicos sobre el tiempo atmosférico y clima aparecen en los dos primeros cursos y en el cuarto curso de la educación primaria:

- Conocimiento de los principales fenómenos atmosféricos y sus causas (1º curso).
- Uso de los distintos aparatos de medida de datos atmosféricos (1º curso).
- Interpretación de sencillos mapas de tiempo, distinguiendo sus elementos principales (2º curso).
- Identificación de los principales elementos del tiempo atmosférico que caracterizan el clima: temperatura, humedad, viento y precipitaciones (4º curso).
- Descripción de las causas que producen la formación de nubes y las precipitaciones (4º curso).
- Elaboración e interpretación de gráficos sencillos de temperaturas y precipitaciones (4º curso).
- Interpretación de sencillos mapas meteorológicos distinguiendo sus elementos principales (4º curso).
- Diferenciación entre tiempo atmosférico y clima (4º curso).
- Identificación de las tres zonas climáticas del planeta y descripción de sus características (4º curso).
- Descripción y localización en un mapa los tipos de clima de España.
- Explicación del cambio climático (4º curso).

Tabla 3. Contenidos referidos al tiempo atmosférico y el clima en el currículo de educación primaria de la Comunidad de Madrid, Decreto 89/2014 (BOCM, 25/07/2014).

La propuesta didáctica del currículo español sobre los contenidos prescriptivos en torno al tiempo atmosférico y clima ofrecen algunas contradicciones en su estructura interna y en su desarrollo vertical. Esto es debido a que, examinada la estructura curricular, se comprueba que la organización prescriptiva de los bloques de contenidos a lo largo de la educación primaria determina que el estudio de la geografía comienza en los primeros cursos y languidece en los últimos. En tanto que la historia desarrolla los contenidos desde el tercer curso hasta finalizar la etapa (Tabla 1).

Tal vez, se hubieran podido plantear otras fórmulas alternativas antes que disociar geografía e historia. Ambas disciplinas enlazadas durante décadas, ofreciendo

un enfoque globalizado sobre el estudio del entorno, que además había permanecido vinculado a las ciencias experimentales en educación primaria, queda fracturado en su sucesión vertical y correlativa de los cursos de primaria. A estos contenidos hay que añadir otros relacionados con el tiempo y el clima como son el Sistema Solar, la Tierra, los movimientos y sus consecuencias; así como las masas y cursos de agua, aguas superficiales y aguas subterráneas, pues todos ellos forman parte de los elementos del tiempo y de los procesos atmosféricos del clima.

Bloque de contenidos:

- Medio físico: España, Europa y el mundo: relieve; hidrografía; clima: elementos y diversidad paisajes; zonas bioclimáticas; medio natural: áreas y problemas medioambientales.

Criterios de evaluación:

- Situar en el mapa de España las principales unidades y elementos del relieve peninsular así como los grandes conjuntos o espacios bioclimáticos.
- Conocer y describir los grandes conjuntos bioclimáticos que conforman el espacio geográfico español.
- Situar en el mapa de Europa las principales unidades y elementos del relieve continental así como los grandes conjuntos o espacios bioclimáticos.
- Conocer, comparar y describir los grandes conjuntos bioclimáticos que conforman el espacio geográfico europeo
- Localizar en el mapamundi físico las principales unidades del relieve mundiales y los grandes ríos.
- Localizar en el globo terráqueo las grandes zonas climáticas e identificar sus características.

Estándares de aprendizaje:

- Localiza en un mapa los grandes conjuntos o espacios bioclimáticos de España.
- Analiza y compara las zonas bioclimáticas españolas utilizando gráficos e imágenes.
- Clasifica y localiza en un mapa los distintos tipos de clima de Europa.
- Distingue y localiza en un mapa las zonas bioclimáticas de nuestro continente.
- Elabora climogramas y mapas que sitúen los climas del mundo en los que reflejen los elementos más importantes.

Tabla 4. Bloques de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados al tiempo y clima en el área de Geografía e Historia del currículo estatal de educación secundaria (Real Decreto 126/2014).

El desarrollo curricular en la Comunidad de Madrid sobre la adquisición de los conceptos climáticos atañe a los dos primeros cursos de primaria. Al menos, resulta extraño que, debido a la necesidad prescriptiva de elaborar el conocimiento del “mundo en que vivimos”, se deban abordar conceptos tan complejos referidos a “los fenómenos atmosféricos y sus causas” en esos dos primeros cursos y en el cuarto año de la educación primaria (Tabla 3). Para ello, los contenidos seleccionados deben ser poseer un elevado grado de significatividad en su vivencia cotidiana y dentro del tema relacionado con el tiempo meteorológico y el clima. Además, se promueven unos contenidos que articulen un currículo integrado, tal como lo define Beane (2005). Pues este tipo de currículo sugiere llevar a cabo propuestas didácticas globalizadoras (Torres Santomé: 2006).

En el currículo de la Comunidad de Madrid, los contenidos referidos al tiempo atmosférico y al clima tan sólo se abordan en el primer curso de secundaria y,

prácticamente, son un calco de los elementos curriculares de la normativa educativa estatal (Tabla 4). La ausencia de los contenidos relacionados con el tiempo y el clima adscritos al área de geografía e historia de la etapa secundaria son completados en otras áreas. Así, en el ámbito científico, como la geología, se abordan contenidos como la Tierra en el universo o la Atmósfera, e incluso, los conceptos de presión y temperatura pertenecen a la física. En este sentido, hay numerosas propuestas didácticas que promueven el conocimiento experimental de conceptos físicos, pertenecientes al tiempo atmosférico, como base de acercamiento al conocimiento de las ciencias (Repetto: 1988).

En suma, el desarrollo curricular proporcionado al estudio del tiempo atmosférico y clima en la educación obligatoria ofrece una estructura compleja y un profundo hiato de contenidos que evitan el adecuado enlace didáctico entre las dos etapas de primaria y secundaria. Así, los conceptos relacionados a estos temas aparecen en los dos primeros cursos de la educación primaria y apenas se vuelve sobre ellos en el cuarto curso. De ahí, se accede a la descripción y caracterización de los climas y zonas bioclimáticas de España y Europa en el primer ciclo de la educación secundaria, siempre en relación con el denominado “medio físico”.

El análisis curricular estatal, y en el caso concreto de la Comunidad de Madrid, muestra una disociación entre la complejidad de los conceptos vinculados al tiempo y la edad de adquisición de los mismos. Esto es, apenas iniciada la edad de las operaciones concretas se abordan tanto “los principales fenómenos atmosféricos y sus causas” como “la interpretación de sencillos mapas de tiempo, distinguiendo sus elementos principales”, según el currículo de la Comunidad de Madrid. Posiblemente, estos contenidos estén más próximos al pensamiento formal, propio del comienzo de la etapa secundaria. Por esta razón, cabe señalar la necesidad de plantear un nuevo diseño del currículo, donde aparezcan trabados los conceptos de espacio y tiempo, propios de la geografía y de la historia, en su relación con los temas abordados en este trabajo.

4. LOS TEXTOS LITERARIOS: UNA APROXIMACIÓN AL TIEMPO Y CLIMA

Los condicionantes curriculares, más arriba señalados, requieren la elaboración de estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje del tiempo y el clima. Para ello, en este trabajo se muestra la selección de los conceptos geográficos que, relacionados con estos temas, formen parte del currículo, pero ajustado a la edad del alumnado. Con este fin, dichos conceptos se relacionan con determinados textos literarios, que ofrezca la descripción, o bien, la explicación de los mismos.

La selección de los escritos requiere, en algunos casos, una adaptación e incluso una traducción del texto original. El objetivo de esta iniciativa consiste en promover la lectura de textos de distinto registro literario, que sugiera el aprendizaje de los conceptos relacionados con el tiempo y el clima desde la descripción, explicación, narración e incluso, desde la poesía. A su vez, la lectura de un texto que presenta un concepto geográfico exige confrontar el rigor científico. Esto supone contrastar dicho texto con otro texto que aporte datos fiables o una justificación rigurosa del concepto tratado.

De este modo, por ejemplo, los prolongados inviernos del siglo XVI aparecen pintados por los pintores flamencos, como Brueghel el Viejo (*Cazadores en la nieve* 1565, *Kunsthistorisches Museum*, Viena, Austria). La elaboración de estos detallados

paisajes naturales sobre escenas cotidianas abre un renovado camino hacia la visión natural del paisaje del siglo XIX, tal como lo define Clark (1972). Esta tabla representa los helados ríos y las copiosas nevadas de la Pequeña Edad del Hielo. Un período donde se registran los largos inviernos intercalados por cortos veranos frescos y húmedos, que tiene suficientes referencias bibliográficas y está aceptada en la comunidad científica.

Asimismo, durante siglos los refranes constituyen un acervo popular sobre las situaciones meteorológicas dominantes en los paisajes. Los refranes reflejan las numerosas observaciones que agricultores y pastores llevan a cabo en el transcurso de su vida cotidiana. Un conocimiento que, como la literatura popular, se transmite sin apenas registros escritos. La fuerza de la transmisión oral a lo largo de los siglos ha proporcionado un conocimiento sobre el tiempo y clima no exento de algunos errores. Así, por ejemplo, “Por Santa Lucía, la más larga noche y el más corto día” referido a la festividad del trece de diciembre que supondría la llegada del solsticio de invierno. Sin embargo, corresponde a un refrán formulado con anterioridad a la reforma gregoriana del calendario en 1582, que supuso la eliminación de diez días de octubre para ajustar el anuario astronómico.

Todo esto quiere decir que la aproximación a la realidad y al conocimiento del tiempo y clima puede provenir desde la presentación de distintos materiales literarios, artísticos y, desde luego, científicos. Las posibilidades didácticas de los recursos literarios dependen, en gran medida, de la perspectiva educativa y del contexto histórico del documento. Si bien, siempre se requiere revisar buscar el rigor científico de tales informaciones, según se ha expuesto en los dos ejemplos mencionados.

El primero proporciona una imagen de la situación de un cambio climático que duró siglos, cuyo registro científico ha quedado documentado en todo el mundo. Este ejemplo permite presentar numerosos conceptos como las consecuencias del tiempo atmosférico. El refrán elegido permite confirmar que este acervo cultural proviene de la observación de siglos en muchas culturas. Ahora bien, los excepcionales errores de estas observaciones se deben a ciertas razones que hay que conocer. Sin embargo, este refrán permite introducir el concepto de solsticio y el cambio del calendario juliano a gregoriano.

5. LOS TEXTOS LITERARIOS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Víctor Hugo (2012:122) escribe, en su viaje a los Pirineos y los Alpes, que *“todos los pensadores son soñadores; la ensoñación es el pensamiento fluido y flotante. No ha habido ninguna gran mente que no se haya obsesionado, maravillado, espantado o al menos asombrado por las visiones que surgen de la naturaleza”*. Al igual que la pintura, la literatura ha tenido su etapa de estrecha vinculación a la naturaleza. Los escritores españoles de finales del siglo XIX exponen la relación del hombre con el paisaje en sus novelas (Martínez de Pisón: 2012). También el paisaje posee una compleja red de significados procedentes de las diferentes miradas disciplinares (García de la Vega: 2013).

Desde el siglo XVIII existe una definida tendencia en la literatura hacia el conocimiento de la naturaleza. La existencia de numerosos documentos literarios que, desde finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX, generó un interés por el clima y por la predicción del tiempo, por transmitir la información y, como consecuencia, la proyección artística y literaria de todo ello.

Hasta hace, relativamente, poco tiempo los registros meteorológicos resultaban ser un complicado proceso de recogida de datos en las diferentes estaciones meteorológicas. Más aún, ha sido más complejo el proceso de predicción del tiempo. Además, como es conocido, las series de los datos de las estaciones proporcionaban diversos sesgos. El sesgo más significativo correspondía a la ausencia en la recogida de los datos meteorológicos, que generaba hiatos en el registro sistemático. Dicha omisión generaba dificultades para realizar estudios definitivos sobre el clima de un área y elaborar predicciones meteorológicas.

Los numerosos textos literarios procedentes de diversas fuentes constituyen una base para sustentar y desarrollar los conceptos relacionados con el tiempo y el clima. Al margen de los procedimientos experimentales pertenecientes a otras disciplinas que intervienen en el proceso de adquisición de dichos conceptos (temperatura, presión, humedad...) parece necesario fomentar una aproximación a los conceptos relacionados con el tiempo y clima desde los diversos registros literarios (poesía, narración, descripción...). Desde la lectura de estos textos se promueve a la observación, incluso a realizar sucintos registros de esas experiencias sensoriales. El rigor científico de dichas observaciones se puede adoptar más tarde.

5.1. LOS CONCEPTOS DEL TIEMPO Y CLIMA EN LOS TEXTOS LITERARIOS

En Primaria, los contenidos de los dos primeros cursos sobre el conocimiento de los principales fenómenos atmosféricos y el uso de instrumentos para su registro y lectura cartográfica abandonan las posibilidades lúdicas de la enseñanza y aprendizaje del tiempo y el clima (Véanse, Tablas 1,2 y 3). Así, por ejemplo, la observación, descripción e interpretación de las nubes quizá sean más apropiadas que las mencionadas pautas curriculares prescriptivas. Del mismo modo, expresar las sensaciones del frío y el calor, la humedad y sequedad, si nieva o llueve o bien, reconocer si el viento es frío o húmedo y de dónde viene... son contenidos que han de identificarse en cuarto curso. Mas, ¿qué posibilidad se ofrece a vivir y sentir el tiempo en estos primeros cursos de primaria?

A modo de propuesta se presentan los siguientes temas, que forman parte latente del currículo de primaria, pero que deben ser adquiridos y dominados por los alumnos en secundaria para poder adquirir los contenidos prescriptivos (Cfr. Tabla 4). Los textos aquí propuestos se refieren a los fenómenos atmosféricos y sus consecuencias. En primer lugar, las nubes, la formación y evolución; en segundo lugar, los vientos y, por último, la descripción del clima.

5.1.1. *Las nubes: elemento singular de la atmósfera.*

A comienzos del siglo XIX, el romanticismo estableció un estrecho vínculo entre el arte y la naturaleza. La clasificación de los seres vivos atrajo la curiosidad de algunos artistas como Goethe y Constable sobre la posibilidad de definir otras formas naturales. Esas formas naturales que, en el paisaje, ofrecían sus perfiles, sus luces y sus sombras y su ritmo. En definitiva, el tiempo atmosférico generaba numerosos interrogantes, aún sin resolver, debido a su dinamismo y a su relación con la vida humana. Las nubes atraían a los artistas con diferente resultado, aunque Howard ya hubiera realizado una clasificación que pervive desde los primeros años del siglo XIX. En el primer tercio de ese siglo, J. W. Goethe (2011) definió así el cúmulo:

*Y si después a la atmósfera más alta
La materia activa fuera llamada,
La nube estaría alta, adorablemente henchida,
Anunciando, bien firme, su fuerza decidida,
Y, lo que teméis es, con segura conciencia,
Que cuando arriba amenaza, abajo tiembla.*

En aquellos primeros años de siglo, Goethe conocía la tipología establecida por Howard. Si se contrasta, la morfología del rimado cúmulo descrito y la observación realizada sobre la posibilidad de generar precipitaciones con la definición publicada en el Atlas Internacional de Nubes (Organización Meteorológica Mundial: 1987), se comprueba que Goethe se aproxima al rigor de la ciencia:

“Cúmulos (Cu): nubes aisladas, generalmente densas y de contornos bien delimitados, que se desarrollan verticalmente en protuberancias, cúpulas o torres [...]. Las porciones de estas nubes iluminadas por el sol son casi siempre blancas y brillantes; su base, relativamente oscura, es casi siempre horizontal. Son muy frecuentes sobre tierra durante el día y sobre el agua en la noche. Pueden ser de origen orográfico o térmico (convectivas). Presentan precipitaciones en forma de aguaceros”.

Las observaciones de Goethe se aproximan a la descripción científica internacional de una nube común. Estas rigurosas descripciones son consecuencia de su responsabilidad en un centro científico, donde los observatorios meteorológicos formaban parte del Gran Ducado por encargo del duque de Weimar (Hernández: 2011). No obstante, la perspectiva de Goethe sobre la ciencia ha sido controvertida, pues él resalta el valor de la observación, la contemplación, el descubrimiento y la invención como capacidades humanas sobre el exceso tecnológico (Naydler: 2002).

Constable fue un pertinaz observador del tiempo y, sobre todo, las nubes generaron innumerables anotaciones para afinar los paisajes de sus cuadros. Wordsworth (2007:29) señala que Constable consideraba un reto armonizar el cielo y el paisaje. En el siglo XX, Antoine Saint-Exupéry, escritor y piloto, reconoce bien las situaciones atmosféricas en sus vuelos, según deja constancia en sus obras. En un vuelo realizado sobre el desierto del Sáhara manifiesta:

*Les nuages sont toujours très bas, mais la lumière les traverse déjà
comme un grand sourire. J'admire cette lente préparation du beau temps.
(Saint-Exupéry, 2007 : 111)*

Las observaciones cotidianas de las nubes, de sus formas y de su evolución fomenta la curiosidad sobre el aprendizaje por descubrimiento. La elaboración de pequeñas hipótesis sobre la observación previa de las nubes, tipo y formación, así como la dirección de los vientos, establece paulatinamente aprendizajes significativos sobre otros ámbitos de conocimiento.

5.1.2. El viento. Elemento meteorológico imprescindible en el tiempo

Los rasgos literarios de los textos utilizados proporcionan diferentes aproximaciones al viento, como un elemento del tiempo meteorológico y de su incidencia en los tipos de climas. En los libros de viaje, como Antonio Ponz en 1786, y en los diccionarios que describen los territorios, como el de Pascual Madoz escrito entre

1845-1850, las referencias son precisas y escuetas. Ponz, en el prólogo del tomo dedicado al viaje a Sevilla, señala:

Los vientos participan de la naturaleza de los cuerpos por donde pasan: el de Norte calentará el ambiente, si se arde un monte por donde viene. Los solanos serán frescos en las provincias marítimas, comunicándose inmediatamente á ellas de los mares, y sucederá lo mismo con los vientos del Mediodía y los de Poniente; pero no en las Provincias lejanas, é interiores, á no ser que en el camino que han de hacer por ellas pasen por montes nevados, por copiosas, profundas, y muy grandes lagunas, ó por frescas, y dilatadas arboledas. (Ponz, 1786, IX: v).

Las referencias en el tomo dedicado a la provincia de Soria, si bien podría ser cualquier provincia española, Madoz desgrana en pocas palabras los vientos dominantes de cada pueblo. Así, Madoz describe la ubicación de la villa y su relación con la ventilación sin mencionar el viento dominante, mientras que hace una breve referencia a las condiciones climáticas.

“Monasterio, situado en terreno escabroso sobre peña viva con libre ventilación y clima sano; [...] Monteagudo, situado en la cúspide de un pequeño monte goza de buena ventilación y clima sano; [...] Montejo situado en una pequeña eminencia con libre ventilación y clima sano; [...] Montenegro, situado al pie de la sierra del Madero con buena ventilación y clima frío; [...] Morcuera, situado en punto con buena ventilación y clima frío y propenso a pulmonías...” (Madoz, 1984, VII: 170-171).

En estos textos descriptivos y enumerativos de todos los detalles de los paisajes y lugares, las observaciones meteorológicas son precisas, aunque sean más relevante las consecuencias climáticas sobre las villas. Los escritores con una experiencia profesional en el mar, como Joseph Conrad, o bien, en el aire, como. La narración de sus vivencias se entrelaza con las descripciones relacionadas con los elementos meteorológicos y sus consecuencias como es el viento en el mar y en el aire. Conrad explica la navegación con los vientos alisios:

El viento rige los aspectos del cielo y la acción del mar. Pero ningún viento gobierna indiscutido su corona de tierra y agua. Al igual que ocurre con los reinos de la tierra, hay regiones más turbulentas que otras. En la franja central del globo los Vientos Alisios reinan soberanos, incontestados, como monarcas de reinos establecidos desde antiguo, [...] Las regiones gobernadas por los Vientos Alisios de noreste y sudeste son tranquilas. En un barco con rumbo sur, comprometido en un largo viaje, la travesía de sus dominios se caracteriza por un relajamiento de la tensión y de la vigilancia por parte de los marinos cuyo tradicional poder, que frena toda ambición desmedida, no es tanto el ejercicio de una autoridad personal cuyo funcionamiento de instituciones consolidadas hace tiempo. Los reinos intertropicales de los Vientos Alisios son propicios a la vida normal de un barco mercante. (Conrad, 2005:151-152)

Ondaadje (1998) describe al protagonista de la novela, “El paciente inglés” como un explorador, quien describe diferentes vientos:

El harmattan recorre el Sahara con polvo rojo, polvo como fuego, como harina, que entra y se coagula en los cerrojos de los fusiles. Los marineros llamaron a ese viento el «mar de las tinieblas». Brumas de arena roja procedentes del Sahara.

Kharin y Petrov (1975:70) definen el viento “*Harmattan: dry blowing from Sahara towards the Guinea coast*”. Si bien, en ocasiones asciende en dirección septentrional, alcanzando el interior de la Península Ibérica. Barry y Chorley (1985) precisan que la dinámica del Harmattan se corresponde a una célula subtropical continental.

Vicent (2008) escribe sobre los tipos de vientos del Mediterráneo y su desviación a lo largo del año. Un asunto que queda resuelto en la búsqueda del lugar que permita denominar los mismos vientos con independencia del lugar:

“Cuando se dice que el levante sopla del este, de donde se levanta el Sol y el poniente llega del oeste, de donde se pone, sólo es verdad los dos únicos días de equinoccio, porque el Sol va derivando hasta treinta grados al norte o al sur el resto del año. Para resolver este enigma hay que encontrar un punto en el Mediterráneo donde el nombre y la dirección de los vientos encajen. Ese lugar existe y su elección fue producto de un consenso entre pescadores sicilianos, mercaderes genoveses y catalanes, navegantes tunecinos, corsarios y piratas berberiscos, que surcaban esas aguas en el medievo. Por supuesto no se decidió durante las travesías...” (Vicent, 2008).

5.1.3 La tempestad. La interrelación de distintos elementos atmosféricos.

La literatura siempre ha asimilado los meteoros como fuente inagotable de relatos metafóricos que proporcionan las situaciones climáticas derivadas. Así, entre ellas, se puede mencionar *The Tempest* de W. Shakespeare. Por el contrario, también han existido situaciones meteorológicas excepcionales, catástrofes naturales, que también han sido descritas por autores como Daniel Defoe (1704). Y, de hecho, la descripción de la tempestad y sus consecuencias en el sur de Inglaterra en 1703, llevado a cabo por Defoe suponen un registro fehaciente de las consecuencias del temporal. En su escrito, Defoe destaca las mediciones de la presión atmosférica antes y después de la tormenta, pues se produce un descenso vertiginoso. Si bien, Clow (3333) resalta que no aparecen mediciones fiables de la velocidad del viento, el anemómetro es un invento de finales del XIX. Y, añade, este hecho hace que resulte imposible compararlo con la tempestad de 1987. La detallada narración de la tormenta de Defoe a comienzos del XVIII contrasta con las escuetas referencias al viento y demás elementos del tiempo atmosférico, así como al clima, descritos en su obra *Robinson Crusoe*. Tan solo se alude al cima, y sobre todo a la lluvia, para señalar si se puede salir a buscar comida...

En el primer tercio del siglo XIX, Robert FitzRoy, como oficial de la armada británica e hidrógrafo, tenía que cartografiar las costas de Tierra de Fuego a bordo del bergantín *Beagle*. El proyecto se desarrollaría en varios viajes para recoger muestras naturales y registrar datos diversos sobre climatología, cartografía y demografía. En el bergantín coincidió con Charles Darwin, quien desarrollaría su teoría del origen de las especies. Numerosos textos novelados sobre ambos protagonistas proporcionan un material educativo como recurso didáctico en su rol de mediador para la búsqueda y conocimiento de las fuentes primarias.

“Todo estaba en calma. Eso era lo que decía el barómetro. [...] La mayoría de la tripulación estaba en contra de los barómetros [...]. Un buen capitán, por supuesto, era capaz de aunar la ciencia y la naturaleza a la hora de tomar decisiones. El barómetro podía indicar de modo inflexible que todo iba bien [...] no era un estuario corriente [...] el río de la Plata era famoso por sus repentinas tormentas “pamperas” [...]. Una nube larga y oscura se ensortijó en

el horizonte [...] -¿Qué marca el barómetro? -Estable, señor, treinta veinte. No tenía sentido. Si era verdad que se avecinaba una tormenta, el barómetro debería haber corroborado los presentimientos de FitzRoy [...] -No espere un momento señor. El mercurio está bajando, treinta diez, señor... está bajando muy deprisa, señor. [...] Ahora está en treinta. Está bajando en picado, señor. [...]. Ahora había mar gruesa [...]. El cielo había ennegrecido [...]. Un instante después, la ola se llevó por delante el bote que colgaba a popa de través. [...]. Calculó que debía de haber unos treinta y cinco segundos entre ola y ola. [...]. -En cuanto empezamos a observar esas formaciones de nubes tan extrañas, debería haber conducido la nave a la costa [...]. -Interpreté mal los cambios meteorológicos -¿Qué origina las tormentas? -Los vientos fuertes. -No; los vientos fuertes son el resultado, no la causa de las tormentas” (Thompson, 2007: 50-66).

Tanto la fuerza narrativa de este episodio como las explicaciones científicas de este texto novelado sobre las situaciones vividas por FitzRoy en Tierra de Fuego. La narración expone las dificultades que, en la navegación, supone reconocer la llegada de una tormenta, incluso teniendo los instrumentos barométricos más precisos. Además de revisar diversos conceptos atmosféricos, como la presión, los vientos, la humedad y la interrelación entre ellas para realizar determinadas interpretaciones. En este texto reside un aprovechamiento educativo más dilatado que los estrictos conocimientos relacionados con el tiempo y el clima.

A FitzRoy se le atribuye ser el pionero en realizar la predicción del tiempo, mediante sus observaciones y los registros rutinarios sobre los datos atmosféricos. Estas previsiones pudieron transmitirse por telégrafo. La amplitud educativa de textos como el anterior reside en la necesidad de considerar la previsión del tiempo y su posible desarrollo en los itinerarios geográficos y demás salidas fuera del aula, a fin de prever situaciones adversas. Estas situaciones pueden interrumpir el desarrollo de las actividades programadas en el itinerario. La observación cotidiana de los elementos meteorológicos desde la educación primaria fomenta la realización de registros, no necesariamente cuantitativos, y una formación hacia la interpretación del tiempo desde sus vivencias.

5.1.4. *El clima. La caracterización y el tipo dominante del lugar*

El clima constituye el tema clave de toda la secundaria, referido a su tipología y dinámica, así como la interrelación con otras disciplinas. En este sentido, surge la necesidad de reforzar la adquisición de los conceptos meteorológicos, pues estos han sido abordados en la educación primaria. Sin embargo, en el momento de seleccionar diferentes aportaciones provenientes de la literatura se comprueba que los razonamientos no son extensos y la caracterización climática se define con escueta precisión.

Los textos, cuyos rasgos más significativos estén vinculados a la historia, ofrecen una perspectiva desigual frente a otros libros de viaje, que siempre tratan de ser muy precisos. El *Viage por España* de Ponz, según el texto referido más arriba, y el *Diccionario de Madoz* muestran esa precisión semejante al tratar de relacionar el clima de cada villa o paraje y su salubridad. En la *Guía de España y Portugal* de Baedeker (1913: xxxvi) expone en las primeras páginas un apartado dedicado al clima y salud:

[...] In climate the Iberian Peninsula shows the most striking contrast. The central plateau, surrounded by mountains, has all the characteristics of a

continental climate: cold winters and hot summers, great variations in temperature, little rain or moisture. The mean annual temperature of Madrid is 56° Fah. [...]; the mean temperature of Jan. is 40°, of July 77°. [...] The anual rainfall in Madrid is 15 inches.

Desde una perspectiva histórica, Ferdinand Braudel (1993: I, 338) describe las penurias climáticas del Mediterráneo

El invierno del Mediterráneo (...) es, sobre todo, un personaje extraño que se presenta bruscamente después de seis meses de calor y contra el cual el Mediterráneo no ha podido o sabido nunca precaverse. Todo ocurre cada año como si el mar se viera sorprendido por las ráfagas de frío. (...) Dicen que Fernando de Aragón acostumbraba a decir, en contra de la opinión predominante, que había que veranear en Sevilla e invernar en Burgos, pues, aunque el frío de Burgos fuese muy riguroso, había, al menos, medios para defenderse de él.

García Fernández (1986: 359) expresaba las dificultades de elaborar una descripción precisa del clima de Castilla y León. Sin embargo, dentro de la complejidad y singularidad de la región, sí comprueba la presencia de unos inviernos crudos y de gran duración frente a unos veranos cortos, suaves y secos.

5.1.5. El tiempo y el clima en el aula. Desde los elementos vivenciales a los registros atmosféricos e interpretaciones sobre el clima

Los documentos mostrados corresponden a una propuesta de la incorporación al aula de las fuentes primarias, donde se recojan los conceptos geográficos. En este trabajo, la propuesta ha exigido un análisis del currículo, a fin de establecer el momento de incorporación de los diversos contenidos relacionados con el tiempo y el clima. Este análisis muestra que la adquisición de los conceptos relacionados con los elementos atmosféricos, pertenecientes al tiempo, se proponen a las edades más tempranas.

La selección de diferentes textos de poetas, exploradores, viajeros contiene, como criterio principal, la presentación de un concepto del tiempo y clima. El rigor científico, e incluso la belleza artística, de estos escritos sugiere proporcionar una documentación primaria de recursos didácticos para el trabajo en el aula. Al contrario de las actividades sugeridas en el currículo sobre la compilación de los datos atmosféricos provenientes de las temperaturas y precipitaciones, se promueve la lectura de gráficos y textos que proporcionen las situaciones atmosféricas y los climas más característicos. El análisis de los textos seleccionados, acompañados de observaciones cotidianas sobre las situaciones meteorológicas promueve el planteamiento de cuestiones en el alumnado. Así, por ejemplo, la construcción de una tipología de las nubes conducirá, posiblemente, a establecer un razonamiento sobre las precipitaciones.

6. CONCLUSIONES

La reducida presencia de los contenidos curriculares referidos al estudio del tiempo y el clima contrasta con la complejidad de dichos contenidos en los primeros cursos de primaria, atendiendo a la estructura prescriptiva de dicho currículo. Debido a este condicionante, la adquisición de los conceptos clave referidos a la comprensión de los procesos atmosféricos y a sus consecuencias de los climas en los paisajes y en las formas de vida humanas resulta un proceso complejo para consolidarse en la etapa

secundaria. Si bien, en esta etapa se complementan dichos conceptos con otros procedentes de otras áreas científicas, como la física y la geología.

En todo caso, la revisión del currículo sugiere la elaboración de otro tipo de estrategias didácticas. En estas estrategias se puede considerar la adaptación de un currículo integrado para abordar el tiempo y el clima. Asimismo, la selección de una antología de textos literarios ofrece un recurso didáctico sobre los conceptos y contenidos referidos a estos temas. Así, estos textos ofrecen contrastes entre los relatos novelados y el rigor científico para acercarse a conceptos meteorológicos complejos, como es la presión atmosférica.

7. BIBLIOGRAFÍA

Baedeker, K. 1913. *Spain and Portugal. Handbook for travellers*, London & New York: Karl Baedeker, Publisher.

Barry, R. G. y Chorley, R. J. 1985. *Atmósfera, tiempo y clima*. Barcelona: Omega.

Beane, J. A. 2005. *La integración del currículum*, Madrid: Morata y Ministerio de Educación y Ciencia.

Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid. 2014. *Decreto 89/2014*, de 24 de julio, *del Consejo de Gobierno*, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid. 2015. *Decreto 48/2015*, de 14 de mayo, *del Consejo de Gobierno*, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

Boletín Oficial del Estado. 2014. *Real Decreto 126/2014*, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Braudel, F. 1993. *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Clark, K. 1972. *El arte del paisaje*. Seix Barral: Barcelona

Clow, D. G. 1988. "Daniel Defoe's Account of The Storm of 1703", *Weather*, v. 43 (3), pp. 140-141.

Conrad, J. 2005. *El espejo del mar*. Madrid: Reino de Redonda.

De Miguel, R. 2013. "¿Podemos aprender de los currícula de geografía y ciencias sociales existentes en otros países europeos?" . De Miguel, R.; De Lázaro, M. L. y Marrón, M. J. (eds.): *Innovación en la enseñanza de la geografía ante los desafíos sociales y territoriales*, Zaragoza: Instituto "Fernando el Católico" (C.S.I.C.), pp.71-103.

De Miguel, R. 2014. "Ciencias Sociales y didáctica de la geografía en el currículo de educación primaria de la LOMCE". Martínez Medina, R. y Tonda Monllor, E. M^a. (eds.): *Nuevas perspectivas conceptuales y metodológicas para la educación de la geografía*, Córdoba: Asociación de Geógrafos Españoles (AGE) y Universidad de Córdoba, pp. 345-363.

Defoe, D. 1704. *The Storm or, a Collection of the most Remarkable Casualties and Disasters which happened in the late Dreadful Tempest, both by Sea and Land.*

<https://ebooks.adelaide.edu.au/d/defoe/daniel/storm/>

Defoe, D. 2000. *Robinson Crusoe*. Madrid: Cátedra.

Fitz Roy, R. 2013. *Viajes del Adventure y el Beagle. Diario*. Madrid: CSIC y Catarata.

García Fernández, J. 1986. *El clima en Castilla y León*. Valladolid: Ámbito.

García de la Vega, A. 2013. “El dilema didáctico del paisaje: ¿contenido o recurso?”. M. Garrido Pereira (comp.): *La opacidad del paisaje: formas, imágenes y tiempos educativos*, Porto Alegre: Compasso, pp. 117-141.

Goethe, J. W. 2011. *El juego de las nubes*. Madrid: Nòrdica Libros.

Hernández, I. 2011. “Epílogo”. Goethe, J. W. 2011. *El juego de las nubes*. Madrid: Nòrdica Libros, pp. 111-119.

Hugo, V. 2012. *Viaje a los Pirineos y los Alpes*, Barcelona: Alhenamedia.

Kharin, N. G. y Petrov, M. P. 1975. *Glossary of Terms on Desert Environment and Land Reclamation*, Ashkhabad: Ylym publishing House.

Lawson, Lord N. 2014. *The Trouble with Climate Change*. London: Global Warming Policy Foundation.

Madoz, P. 1984. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*, Valladolid: Ámbito. (Edición facsímil del original 1845-50).

Martínez de Pisón, E. 2012. *Imagen del paisaje*. Madrid: Fórcola.

Naydler, J. 2002. (ed.) *Goethe y la ciencia*. Madrid: Siruela.

Ondaadje, M. 1998. *El paciente inglés*, Barcelona: Plaza & Janés.

Organización Meteorológica Mundial (1987). Atlas Internacional de Nubes. En: http://www.imn.ac.cr/educacion/atlas_nubes.html

Ponz, A. 1972. *Viage de España*, Madrid: Atlas (Edición facsímil del original de 1787).

Repertto, E. 1988. Una experiencia de didáctica de la física: estudio del tiempo meteorológico, *Guiniguada*, núm. 1, pp. 23-31.

Sebastiá, R. y Tonda, E. M^a. 2003. “Las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de tiempo atmosférico y clima: la elaboración e interpretación de climogramas”. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, núm. 16, pp. 47-69.

Shirley, A. 1949. *The Rainbow: A portrait of John Constable*. London: Joseph.

Thornes, J. 1999. *John Constable's Skies*. Birmingham: University of Birmingham Press.

Saint-Exupéry, A. de. 2007. *Terre des hommes*. Hong-Kong: Gallimard.

Souto, X. M. 2013. “Didáctica de la Geografía y currículo escolar”. En De Miguel, R.; De Lázaro, M. L. y Marrón, M. J. (eds.): *Innovación en la enseñanza de la geografía ante los desafíos sociales y territoriales*, Zaragoza: Instituto “Fernando el Católico” (C.S.I.C.), pp.121-146.

Thompson, H. 2007. *Hacia los confines del mundo*. Barcelona: Salamandra.

Torres, J. 2006. *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*, Morata y Ministerio de Educación y Ciencia, 273. (1ª edición, 1994).

Vicent, M. (2008). Vientos, *El País*.

Wood, G. D. 2007. “Constable, Clouds, Climate Change”, Wordsworth Circle, núm. 38, pp. 25-33.