

El aprendizaje de las ideas de los escolares sobre el agua no surge porque sí¹

Carmelo Marcén Albero
IES Pilar Lorengar. Zaragoza

Resumen

Los escolares aprenden muchos conceptos y prácticas sobre el agua, lo mismo en su ámbito familiar que en el educativo. Los programas vigentes en la educación obligatoria incorporan el tratamiento del agua; los libros de texto también lo hacen. Conocer cómo lo plasman y revisar las ideas que sobre el agua poseen los escolares ayuda a concretar los programas educativos. Si como parece, existe una relación entre unos y otros en algunos aspectos, urge acomodar las prácticas de enseñanza y aprendizaje para que potencien determinados aspectos y los adecuen a las nuevas intenciones sociales que defienden una visión diferente del agua. Ésta aparece más ligada a la revisión de las interacciones humanas y el agua de cara a la consolidación de otra cultura colectiva, que a la mera consideración de sus propiedades y de su utilización como recurso.

1. ¿Por qué el agua?

El agua es un contenido curricular que siempre ha estado presente, de una u otra forma, en los distintos programas de aprendizaje. Igual que antaño, los desarrollos curriculares incluyen hoy muchos aspectos relacionados con el agua, y lo hacen a lo largo de varios cursos de la enseñanza obligatoria. Tantos años de estudio deberían suponer un aprendizaje generalizado de estos contenidos por parte de los escolares. ¿Es siempre así? Si sucede tal como la lógica marca, ¿llegan los alumnos a organizar ideas sobre el agua? Afirmar de forma categórica si se realizan todos estos aprendizajes o no es imposible, y más teniendo en cuenta que no solamente se aprende por la intervención educativa escolar. Para comprobar si los aprendizajes son duraderos hemos organizado la secuencia que organiza nuestra investigación. En primer lugar hemos tratado de identificar los diferentes aspectos del agua que se proponen en los desarrollos curriculares vigentes actualmente para la educación obligatoria; hemos revisado también el tratamiento que le dan los libros de texto que utilizan los escolares. El agua es un contenido estrella; como otros muchos referentes de la vida cotidiana, se presta para trabajar los contenidos de actitud propios de la Educación Ambiental, de ahí que las propuestas curriculares enfatizan su tratamiento. Los materiales de texto de las diferentes editoriales incluyen, unos más que otros, esa variable actitudinal de los contenidos relacionados con el agua. En segundo lugar, intentamos comprobar las ideas que poseen los escolares sobre estas cuestiones que previamente hemos identificado. Supuestamente, son contenidos tratados en más de una ocasión a lo largo de la enseñanza obligatoria, luego los escolares deberían ser capaces de mostrar muchas ideas, expresar ciertos rasgos de actitudes y hábitos. Además, la cultura social actual está impregnada de sucesos que tienen el agua como argumento. Por todas estas razones, ¿alguien duda de que el agua sea un contenido estrella? Las indagaciones que realicemos nos dirán si esto es así o no.

2. El agua en las propuestas curriculares y en los libros de texto

De la lectura de los documentos que regulan los contenidos de la educación obligatoria, hemos ido anotando todos aquellos enunciados en los que se citaba expresamente la necesidad de realizar algunos aprendizajes sobre el agua; también aquéllos que sin aludirla

¹ La presente comunicación forma parte del trabajo elaborado dentro de una Licencia de Estudios concedida por el Departamento de Educación y Cultura del Gobierno de Aragón para el curso 2005-2006.

directamente sí proponían trabajos en el medio natural que bien podrían concretarse en el agua. Hemos comprobado que el agua está suficientemente tratada en las propuestas. En la columna de la izquierda de la tabla siguiente aparecen relacionados todos los contenidos que hemos encontrado para las diferentes etapas de la enseñanza obligatoria; en las siguientes columnas se concreta en qué cursos se propone su tratamiento

Una sencilla mirada sobre los contenidos curriculares ya nos permite un primer agrupamiento. A nuestro modo de ver se establecerían tres grandes conjuntos de contenidos: los que aluden a las características físico-químicas del agua, aquéllos que se refieren a la interacción entre el agua y el medio físico, y los que se preocupan por analizar las interacciones humanas con el agua. El primer conjunto agrupa aspectos que permiten caracterizar el "compuesto" agua; el segundo recoge situaciones y hechos en los cuales el agua interacciona con el medio físico y dibuja sucesos naturales en la dinámica de cambio continuo que rige la vida en la Tierra; el tercero supone una escenificación de muchas de las relaciones mutuas entre el agua y los grupos sociales. Esta progresión compuesto ♦ medio físico ♦ sociedad no es exclusiva del ámbito escolar, ni se presenta necesariamente con esta secuencia, pues está presente también en medios de aprendizaje diferentes como el familiar o el social.

Tras una primera lectura de lo recogido en la tabla, cabría apuntar algunas características muy generales pero que reflejan, en cierto modo, las intenciones de las personas y entidades que han elaborado esas propuestas curriculares. Nos gustaría subrayar que:

CONTENIDOS ACERCA DEL AGUA EN LAS PROPUESTAS CURRICULARES	PRIMARIA			SECUNDARIA									
	Ciclos			1º		2º		3º			4º		
	PRIMER	SEGUN	TERCER	CCNN	CCSS	CCNN	CCSS	FÍS-QUÍM.	BIO-GEOL	CCSS-GH	FÍS-QUÍM.	BIO-GEOL	CCSS-GH
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS													
Estados de agregación y cambios de estado													
Composición				*									
Propiedades			*	*									
Importancia				*									
Tipos de agua				*									
EL AGUA Y MEDIO FÍSICO													
Componente mares, ríos, lagos (3/4 corteza) y nubes													
Agua y seres vivos				*									
Ciclo natural del agua			*	*									
Modela/configura relieve y paisaje			*			*						*	
Aguas continentales y marinas			*			*							
Aguas subterráneas						*							
Acción geológica del mar						*							
Hidrosfera como regulador térmico						*							
El origen del agua				*		*							
El agua en otros planetas													
INTERACCIONES HUMANAS CON EL AGUA													
Riesgos naturales y actividades humanas													
Catástrofes naturales ligadas al agua				*									
Uso del agua en la vida cotidiana				*	*								
Usos del agua (consumo, regadío, industria, etc.)			*										
Alteraciones del agua, lugares ligados, por intervención humana				*								*	
Participación en acciones positivas				*					*				
Ahorro de agua/Agotamiento recurso			*	*		*							
Aprovechamiento hidráulico						*							
Gestión del agua				*									
Potabilización /depuración de aguas				*									
Agua y salud													

Fig. 1. Distribución de contenidos en los desarrollos curriculares a lo largo de la E.S.O. En sombreado aparecen los vigentes actualmente, con * los contenidos propuestos por el Departamento de Educación del Gobierno de Aragón.

En Primaria, los contenidos se distribuyen entre los ciclos, con una mayor presencia en los ciclos 2º y 3º. En la oferta del Gobierno de Aragón, que incorpora muchos menos contenidos debido sin duda a que están pendientes de desarrollo, los hemos incluido todos en el tercer ciclo pues no hay sugerencias de uso y suponemos que son terminales. En Secundaria, sobresalen en CC.NN. de 1º y de 2º y en CC.SS. de 1º; en parecidos términos se recogen los contenidos en la propuesta del Gobierno de Aragón. La importancia que se asigna a los contenidos del agua en las materias del segundo ciclo de ESO es escasa, solamente en CCSS-GH de 3º y en Biología y Geología de 4º curso.

En Primaria, nos ha parecido encontrar un mayor número de contenidos en el bloque que habla de la interacción humana y el agua; en Secundaria hay mayor distribución entre los diferentes bloques, aunque opinamos que se proponen suficientes aspectos de cada uno para poder caracterizar lo mismo las propiedades del compuesto químico que para entender las diferentes interacciones.

La principal herramienta de trabajo que se utiliza en la mayor parte de las tareas educativas en la enseñanza no universitaria es el libro de texto. Las ofertas que llevan a cabo las distintas editoriales presentan sus contenidos con estrategias más o menos atractivas para el alumnado y el profesorado. Para comprobar cómo las editoriales tratan el tema de agua lo más adecuado es revisar los diferentes libros. En nuestro caso, se han seleccionado los editados por las editoriales que están entre las de máxima difusión en los centros educativos de enseñanza obligatoria de España. En concreto, se han revisado 6 textos por cada uno de los cursos de la enseñanza obligatoria, excepto los del 2º Ciclo de ESO. En primer lugar, hemos llevado a cabo una interpretación cualitativa; una caracterización general sobre la manera de presentar los contenidos. De este análisis, resaltaríamos como aspectos más significativos la visión descriptiva que muchos de estos textos utilizan para presentar los temas del agua y la apuesta que realizan por resaltar cuestiones científicas ligadas a las propiedades del agua y a sus efectos en el medio físico, antes que abordar situaciones que obliguen al alumnado a posicionarse sobre la personal utilización del agua. Predominan hechos, datos, sucesos, situaciones, etc., antes que la reflexión para propiciar una valoración sobre algunas temáticas y una posterior actuación personal o colectiva. A nuestro modo de ver, la formulación de los currículos oficiales primaba más el estudio y el fomento de las relaciones, la participación, mientras que en la mayor parte de las ofertas editoriales se potencia un tratamiento de hechos, de sucesos y situaciones ligadas al agua, que, en general, no incitan a los escolares a cuestionar actuaciones personales o sociales. Si realizamos una lectura por etapas, vemos que en Ed. Primaria se presentan los contenidos de una manera más globalizada en el primer ciclo, lo que favorecería una visión de conjunto, pero después se sigue una estructura más formal que lleva a apreciar más los hechos. En segundo lugar, hemos realizado una interpretación de los datos recogidos tras la búsqueda de información en los textos escolares. En el gráfico que reproducimos a continuación se aprecia la manera en que el agua, los distintos contenidos que la incluyen, es tratada en las distintas ofertas editoriales: el agua es motivo de aprendizaje sobre todo en algunos cursos de Educación Primaria (en 3º y 2º) y sobre todo en Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º de ESO.

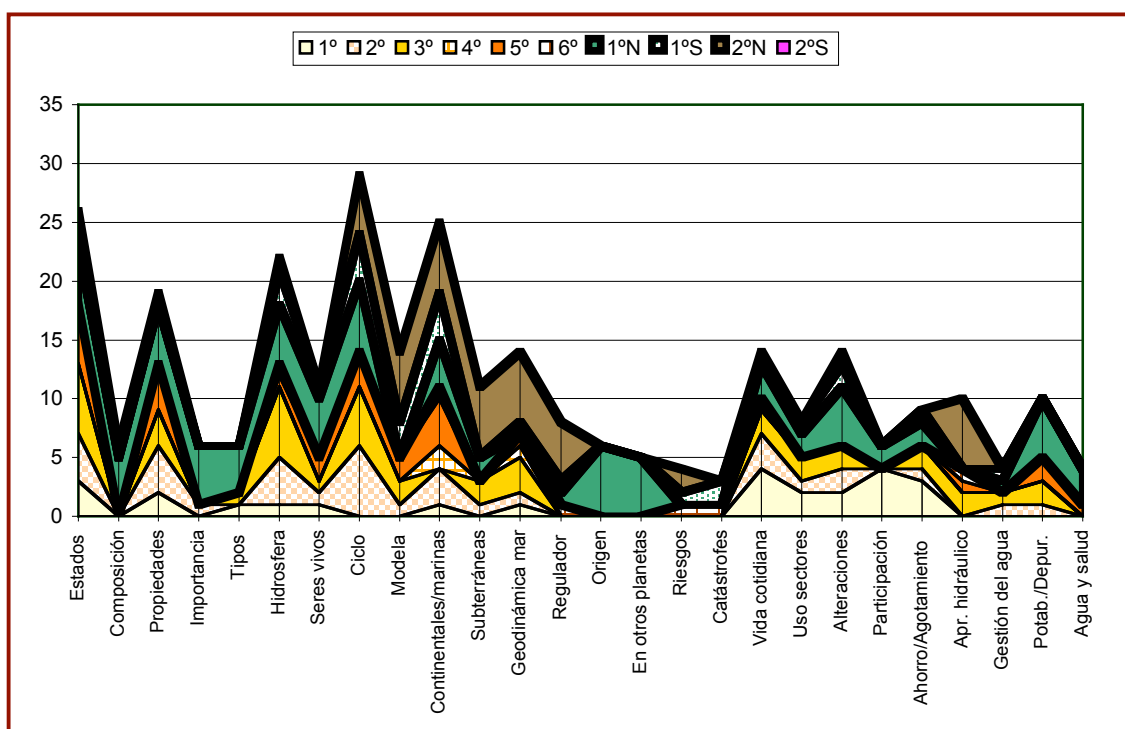


Fig. 2. Distribución de contenidos que sobre el agua proponen los textos a lo largo de los cursos de la enseñanza obligatoria

3. Las ideas de los escolares sobre el agua. Características de la investigación

3.1. La población

En esta fase tratábamos de identificar las ideas, así como algunos rasgos sobre las actitudes, predominantes en la población escolar aragonesa de los medio urbano y rural. Para ello se seleccionó una muestra estadísticamente representativa de los centros escolares de las diferentes provincias de la Comunidad Autónoma, atendiendo a las variables de localización en capital o no, centros educativos públicos y privados concertados, proporcionalidad en el muestreo entre la población escolarizada. Para llevar a cabo esta selección se utilizaron los datos que anualmente proporciona el Instituto Aragonés de Estadística. Según este organismo de los 47.112 alumnos y alumnas que cursaban en 2004 ESO (IAE), 29.767 lo hacían en centros públicos (63%) y 16.523 (35%) en centros privados concertados; el resto estudiaban en centros no concertados. También se ha valorado el tipo de población en donde cursaban sus estudios estos escolares. Con esta selección se cumplen los criterios de proporcionalidad entre enseñanza pública y privada concertada y el de territorialidad entre alumnado que estudia en capitales de provincia y el que lo hace pueblos o ciudades que no son capitales de provincia. Es necesario subrayar la favorable disposición que se ha encontrado en todos los centros seleccionados, el profesorado de los 11 centros nos ha ayudado mucho lo mismo que los 930 alumnos y alumnas que han cumplimentado el cuestionario.

3.2. Una primera lectura de lo que expresan, saben, los alumnos

La población seleccionada completó un cuestionario en un plazo de tiempo señalado que fue analizado con posterioridad atendiendo a criterios previamente establecidos. Dichos criterios vienen marcados por los aspectos que sobre el agua aparecen en las propuestas curriculares vigentes en la actualidad para la Educación Primaria y la Educación Secundaria Obligatoria.

Como nuestra intención era llegar en un primer momento al máximo número posible del alumnado se decidió pasar en primer lugar un cuestionario totalmente abierto. Este habría de ser muy sencillo puesto que era el mismo para todo el alumnado. En consecuencia, la única pregunta debería aludir a que nos dijese lo que sabían del agua, aquello que recordaban en un primer momento. Partimos del supuesto de que expresarían todo lo que les resultaba más evidente sobre el agua, sin forzarlos. Supuestamente, escribirían lo que habían aprendido mejor o les resultaba más cotidiano. Para facilitarles un poco la tarea, se les invitaba a que nos escribiesen lo que recordaban sobre los tres bloques que estamos trabajando en esta investigación: características físico-químicas del agua, el agua y el medio físico e interacciones humanas y el agua. En total lo han cumplimentado 477 alumnos y alumnas de 1º de ESO y 453 de 3º de ESO.

Una primera lectura de las respuestas contenidas en los cuestionarios recibidos nos permite señalar ya algunos rasgos generales:

Casi todos cuestionarios han sido cumplimentados; el porcentaje de los devueltos sin escribir nada o con el texto "no me acuerdo" no llegarían al 2%.

En varios de los cuestionarios se observa poca implicación en las respuestas. A nuestro entender, algunas razones habrá que buscarlas en la dificultad en los enunciados, acaso en la no concreción de la preguntas, o puede que en el cansancio propio de los escolares ante tareas de este tipo.

La mayor parte de las ideas expresadas tienen relación con los aspectos que son objeto de la investigación, por lo que no hemos tenido dificultades para ubicarlas.

Suelen explicar poco sus ideas, en muchos casos se limitan a enunciarlas; en otros como cuando dicen "el agua es incolora, inodora e insípida" o que la molécula es H₂O sí que aclaran.

En general, no suelen confundirse al situar las ideas en cada uno de los bloques sugeridos, aunque mezclan algunas.

En sus respuestas predominan aspectos muy generales; se aprecian diferencias en la expresión de las ideas, en la justificación y ampliación de detalles entre el alumnado de 1º y el de 3º

Muchas son asépticas, sin implicación personal, aunque las hay también que muestran una preocupación y ven cercana el agua.

Los errores conceptuales más nombrados en sus respuestas son: atribuyen al agua características o propiedades que no tiene, buscan argumentos para razonar la presencia de agua algo extraños, confunden todavía potabilización y depuración, desconocen usos colectivos del agua, hablan solamente de los consumos individuales directos, etc.

El agrupamiento de todas las veces que los escolares expresan alguna idea relacionada con los aspectos seleccionados nos permite entender el conjunto de la muestra. Algunos citan varias ideas dentro del mismo aspecto, 2 ó 3 es lo más corriente, mientras que otros no escriben ninguna. Entre los aspectos en los que más citas repetidas del mismo alumno encontramos son propiedades del agua y estados o cambios de estado así como en aguas continentales y marinas o en vida cotidiana o usos del agua por sectores. Una simple mirada al siguiente gráfico nos permite apreciar dos notas fundamentales. De un lado, las pocas respuestas que contenían evidencias de algunos de los aspectos seleccionados; de otro, la enorme diferencia que existe entre algunos aspectos y otros. Hemos querido reflejar de manera acumulativa los resultados de 1º de ESO y de 3º de ESO para tener la justa dimensión de lo que pueden suponer estas ideas en los aprendizajes que se deberían producir en cada nivel educativo.

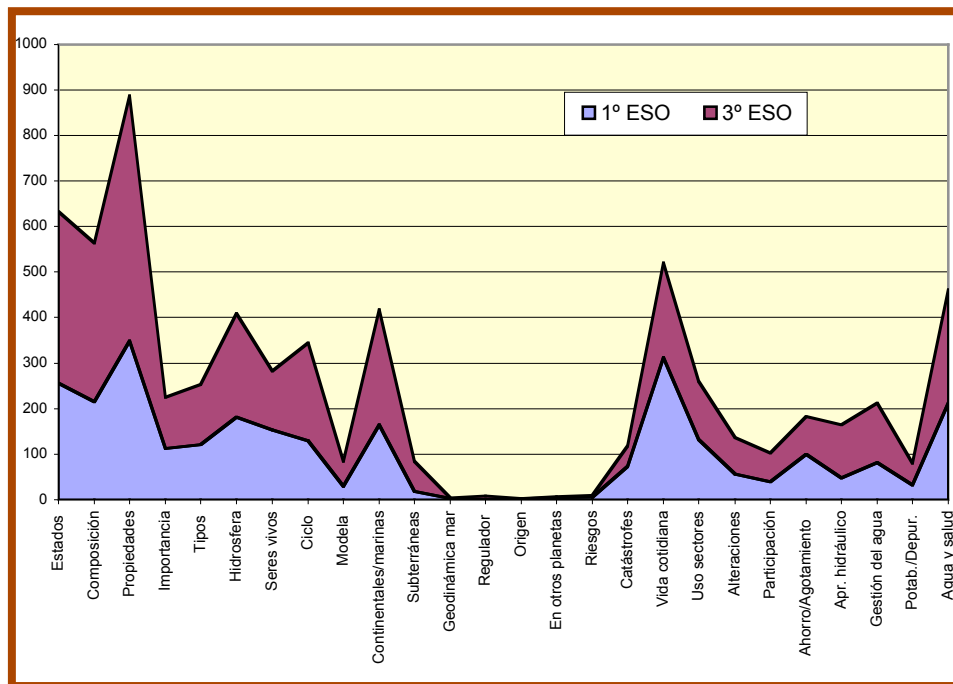


Fig. 3. Citas acumuladas en 1º y 3º en cada uno de los aspectos seleccionados.

Si llevamos a cabo una lectura separada entre los dos niveles (Fig. 4.) podemos concluir que las tendencias son muy similares en los dos. La gráfica de 3º de ESO supera los valores de la de 1º en la mayor parte de los aspectos, consecuencia lógica de la mayor madurez para elaborar respuestas más completas. Solamente en los casos del agua en la vida cotidiana, el agua y las catástrofes, el agua y los seres vivos o el ahorro y agotamiento del agua no se produce esta situación.

Esa similitud es el rasgo que hay que subrayar. Nos encontramos con el hecho de que existe una regularidad entre el alumnado, lo cual admite varias consideraciones. La primera permite asegurar que esta situación no puede ser fruto de la casualidad puesto que se repite en casi todos los centros. Deben darse una serie de prácticas pedagógicas y existen unos contextos sociales muy similares que justifiquen estos datos. Pero querríamos aventurar más matices de la práctica educativa puesto que es el ambiente de aprendizaje que nos interesa explorar. Parece que el proceso de aprendizaje conduce a resultados similares en niveles diferentes y, además, existe un "corpus" de ideas sobre el agua que son objeto de aprendizaje. Si esto fuese así realmente, potenciaría el papel de la escuela para los aprendizajes y nos permitiría aventurarnos a proponer nuevas prácticas para potenciar los de otros aspectos, que es lo que vamos a intentar con varios grupos de los que han participado en nuestra investigación.

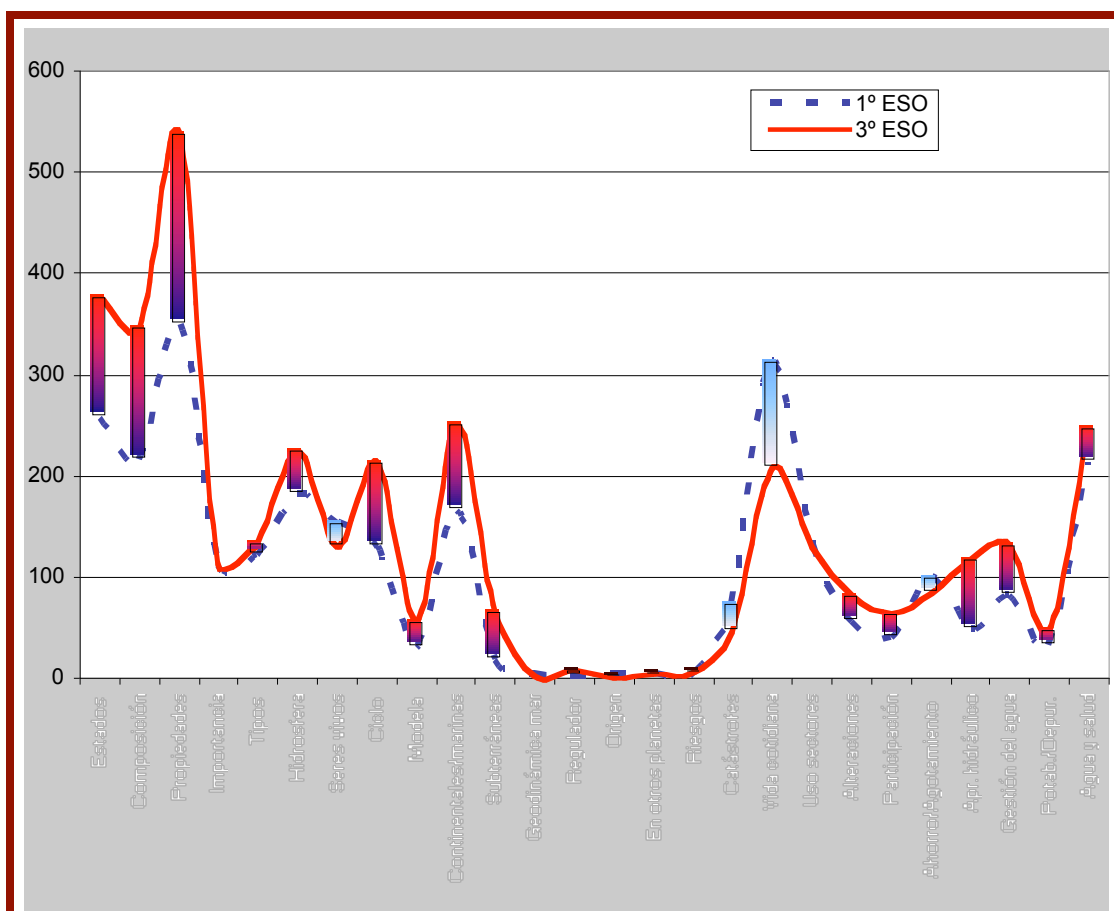


Fig. 4. Estudio comparado entre 1º y 3º de ESO de todas las ideas expresadas por el alumnado referidas a los aspectos que son objeto de análisis.

Con estas premisas, nos atrevemos a caracterizar al alumnado de cada nivel de la siguiente forma:

El alumnado de 1º de ESO considera sobremanera la importancia que el agua tiene en la vida cotidiana y sus propiedades, conoce muy bien que el agua se presenta en diferentes estados de agregación y que tiene una composición molecular determinada, valora mucho la trascendencia que la ingestión de agua tiene para el mantenimiento de la vida de las personas. Asimismo, sabe que la existencia de aguas continentales y marinas configura un sistema que se conoce como hidrosfera. Tiene alguna idea de la importancia del agua para los seres vivos, de que el agua completa un ciclo, de que se emplea para algunas actividades económicas y de ocio, etc., pero de estas cuestiones no se puede decir mucho más.

El alumnado de 3º de ESO sacaría una calificación más alta en un hipotético examen que el de 1º. Se ve que ha aprendido con calificación muy alta que el agua es un compuesto químico que tiene unas propiedades y una composición determinadas, que se presenta en diferentes estados de agregación y cambia de estado. Sabe perfectamente que en la Tierra existen aguas continentales como mares, ríos y océanos, glaciares, nubes, etc. que configuran un sistema que llamamos hidrosfera que ocupa alrededor de las $\frac{1}{3}$ partes de la corteza terrestre. Conoce bien la importancia del agua para la salud, es necesario beberla, y en la vida cotidiana pues sirve sobre todo para la higiene personal; no se olvida de que el agua completa un ciclo que le hace estar en continuo movimiento. Como el alumnado de 1º de ESO, tiene alguna idea de la importancia del agua para los

seres vivos, de que la gestión del agua es necesaria, de que hay agua de diversos tipos, etc., pero de estas preguntas no sabe mucho más.

3.3. Estudios comparativos entre los resultados del cuestionario y los tratamientos encontrados en los libros de texto estudiados.

La hipótesis que habíamos planteado como eje de esta investigación afirmaba que parece más probable que lo que se trabaja en clase se puede aprender más fácilmente que lo que no formaliza así. Dado que los aspectos sobre los que nos estamos ocupando forman parte lo mismo de la vida cotidiana que de los contenidos escolares siempre tendremos dudas razonables de dónde se han aprendido y en qué sitio han sido reforzados. Aún así, debemos conceder al ámbito escolar una de las acciones principales en su aprendizaje, por eso hemos decidido investigarlo. Lo realmente curioso es que los escolares reproducen mucho más los contenidos que han sido trabajados casi exclusivamente como contenidos escolares que aquéllos que pertenecen a la vez al ámbito cotidiano y al escolar. ¿Son siempre esos los que más nombran nuestros escolares, los que mejor conocen? Si así fuese podríamos calificar de un éxito el quehacer escolar. Sin embargo, éste es tan complejo y los aprendizajes individuales tan diversos que pocas veces logramos establecer una relación causa-efecto tan clara.

¿Cuáles pueden ser los motivos de que se produzca esta situación? Sin duda habría que profundizar mucho más en este asunto, pero se nos ocurren algunos:

Algunos conceptos, por ejemplo la composición molecular del agua, se recuerdan con más facilidad que otros como la acción mecánica o química del agua.

Ciertos conceptos como el ciclo hidrológico son mucho más complejos que otros como la transparencia del agua

El aprendizaje es casi estrictamente escolar en aspectos como la acción erosiva del agua en las costas, no tiene muchos refuerzos en la vida diaria.

Ciertos aspectos no se estudian suficientemente a lo largo de la enseñanza obligatoria. Esto valdría para justificar en el caso del origen del agua y del agua en otros planetas, pero no sirve para explicar el papel del agua en el modelado terrestre o la acción geológica del agua del mar en las costas, que aparecen como contenidos escolares en bastantes cursos.

Los contenidos son en sí más o menos atractivos o se presentan de una forma más interesante por el profesorado.

Para poder llevar a cabo una comparación más fina hemos simplificado los registros obtenidos. Se han utilizado los datos de la muestra depurándolos y dejando una idea por aspecto por cada alumno/a, con la intención de precisar mucho más el número de alumnos que la expresan; de haberlas incluido todas distorsionaría en análisis. De esa muestra hemos elegido únicamente los aspectos que habrían de trabajar en cada etapa educativa según las propuestas curriculares. Son los que nos van a servir para descubrir si se aprecia una relación entre lo que se está enseñando en las aulas y lo que el alumnado adquiere como bagaje escolar. También nos podrán indicar qué aspectos merecerían un tratamiento más completo por parte de las editoriales y cuáles aparecen sobredimensionados. Hemos de señalar que solamente una pequeña parte del alumnado de 1º de ESO expresa más de una idea sobre el mismo aspecto, por lo que los datos totales no difieren tanto de los reducidos, circunstancia que sí se produce con el alumnado de 3º de ESO.

A la vista del gráfico de 1º de ESO se pueden extraer unas cuantas conclusiones interesantes:

En general, existe relación entre lo que se debería haber trabajado en clase y lo que el alumnado escribe sobre el agua.

La mayor parte de los aspectos aparecen representados en las ideas de los escolares de una forma parecida a como lo hacían en las muestras editoriales analizadas, con una tendencia a la baja en la mayoría de ellos. Esta situación es perfectamente achacable a factores propios de la investigación.

Algunos de estos aspectos, los estados de agregación del agua y los cambios de estado, el ciclo hidrológico y las intervenciones humanas en las propiedades de las masas de agua o de los enclaves acuáticos, mantienen valores menores en las ideas de los alumnos a los que les corresponderían. Parece probable que en los dos primeros casos sea debido a la complejidad de los contenidos aunque para el tercer caso la explicación puede estar más próxima al hecho de que el carácter utilitario que se da al agua enmascara la percepción de que se alteran sus propiedades o las de los enclaves que la sustentan.

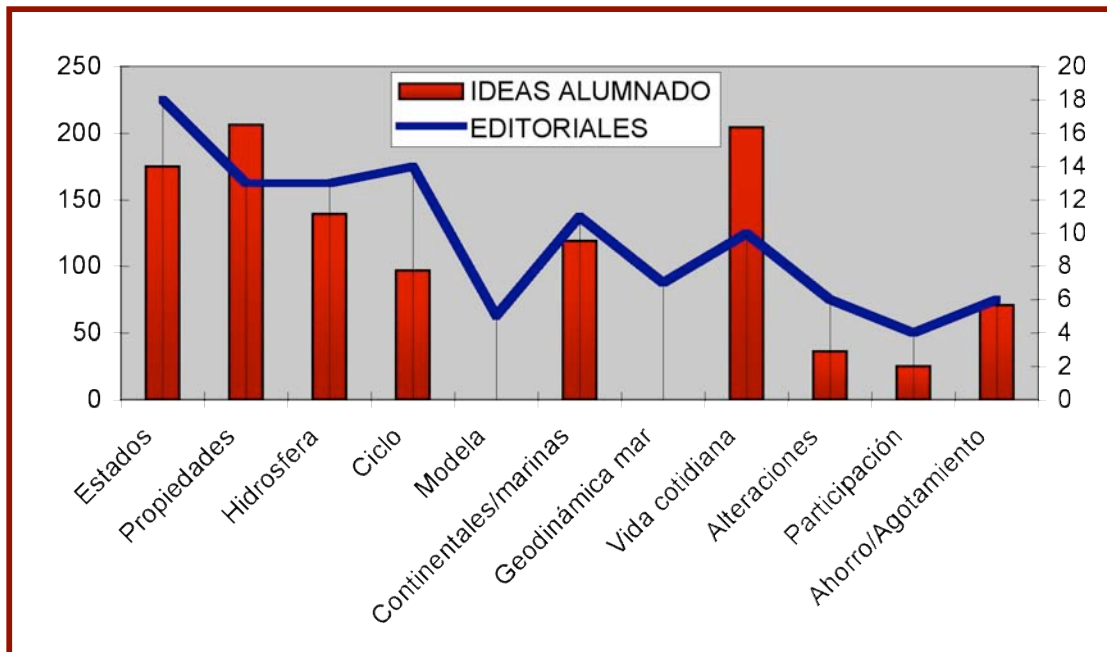


Fig. 5. Examen comparativo entre permanencia en muestras editoriales analizadas y aspectos referenciados por el alumnado de 1º de ESO.

Dos aspectos no tienen presencia, muy escasa en un caso, en las ideas que expresa el alumnado. El papel del agua en el modelado terrestre y las formas del relieve costero debido a la acción del mar son aspectos que aparecen en bastantes textos escolares, sobre todo el segundo, y en consecuencia habrían de suscitar algún recuerdo en los escolares.

Solamente el uso del agua en la vida cotidiana y las propiedades del agua superan con creces la representación que le correspondería. En el primer caso, esa situación se debe sin duda a que una parte considerable del alumnado ha escrito que el agua la utilizaban en la vida cotidiana para el aseo personal, asunto más propio de la vida social que del aprendizaje escolar. En el segundo, que hemos considerado como ideas cuestiones muy sencillas con una discutible precisión científica pero adecuadas para el conocimiento escolar de este alumnado.

De modo parecido hemos revisado las ideas del alumnado de 3º de ESO. El alumnado de este nivel ya ha completado toda su formación escolar sobre el agua, por lo que pensamos que ya posee suficiente bagaje para mostrarnos una idea fidedigna de sus aprendizajes, sin duda más completa de la que poseía el alumnado de 1º de ESO. Aquí la muestra de aspectos a considerar se complica un poco más puesto que las presencias buscadas son muchas, tantas como los aspectos que habíamos extraído de los desarrollos curriculares. El gráfico siguiente (Fig. 6) representa algunos rasgos dignos de ser reseñados:

En general, mantienen una tendencia similar en ambos valores.

Cabe destacar los valores de las ideas del alumnado que superan con creces lo que les correspondería si atendiéramos al tratamiento editorial. La composición de la molécula del agua, sobre todo, debido sin duda a que es un contenido llamativo y fácil de recordar, más en estos momentos en Aragón con la Expo 2008. Las propiedades del agua también suelen ser conocidas y, al ser varias, es más fácil que el alumnado escriba una. En el caso de la asociación de agua y salud también se entiende el elevado número de alusiones pues son muchos los alumnos y alumnas que hablan de la necesidad de beber agua para no morir, aunque menos aluden a otras funciones básicas del agua en el cuerpo humano y a la posibilidad de sufrir enfermedades por consumir agua en malas condiciones. El elevado número de alumnos que citan la gestión del agua, sobre todo en 3º de ESO, en relación con las veces que se trata en los textos escolares procede de aquéllos que hablaban de la necesidad de realizar una correcta gestión. Los tipos de agua, casi siempre dulce y salada, y la importancia del agua en la vida en la Tierra también superan la línea del tratamiento editorial. La trascendencia del agua en la vida cotidiana es reconocida debido sin duda a que hablaban de que la usaban en su vida diaria, sobre todo para la higiene personal.

En cuanto a los aspectos que deberían haber sido citados en más ocasiones, es necesario destacar el papel del agua en el modelado del relieve costero, no aparece, como tampoco el origen del agua o lo hacen mínimamente el papel que las masas de agua ejercen en la regulación térmica, la existencia de agua en otros planetas, los riesgos, las catástrofes, etc. También hay que destacar que el ciclo hidrológico y las alteraciones del agua o de los ecosistemas que la sustentan no adquieren el papel que sería deseable en las respuestas de los escolares. Tampoco la potabilización o la depuración del agua, cuyos términos siguen confundiendo. El resto de los aspectos mantiene una trayectoria muy similar en ambos valores, ideas del alumnado y tratamientos editoriales.

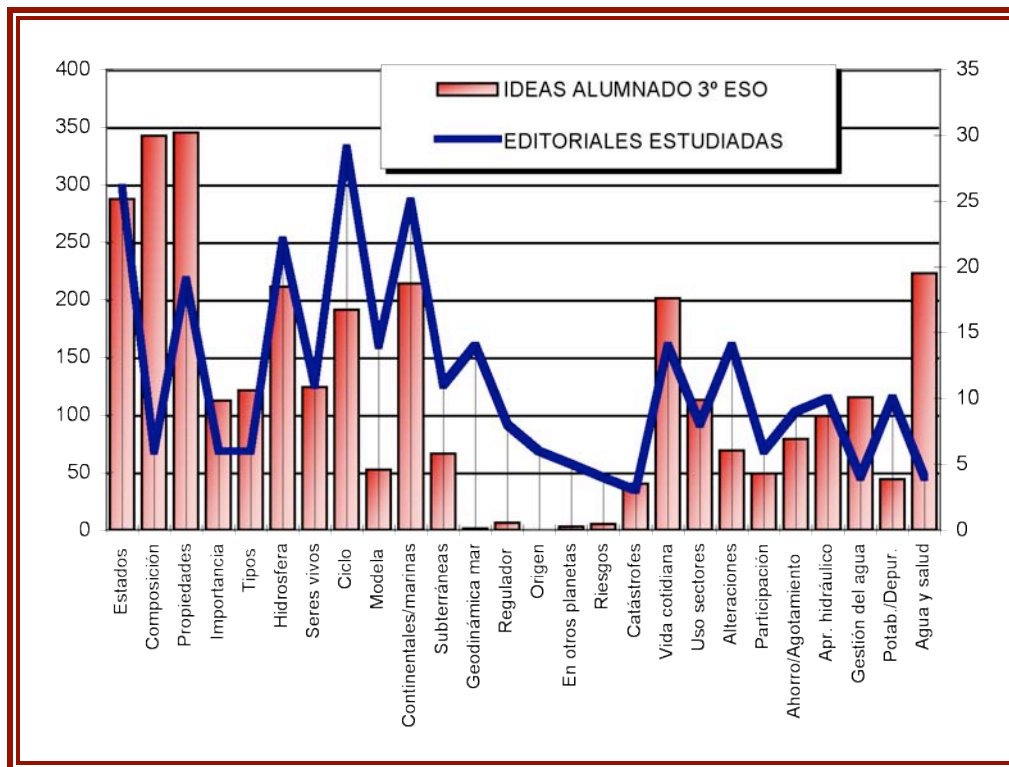


Fig. 6. Examen comparativo entre permanencia en muestras editoriales analizadas e ideas expresadas por el alumnado de 3º de ESO.

Bibliografía

Benayas, J., Poguntke, C. y Marcén, C. (2004): "Recopilación y análisis de investigaciones sobre el agua y la educación ambiental" en *Ponencias y Comunicaciones Congreso Agua y Educación Ambiental: Nuevas Propuestas para la Acción*, pp. 165-182, Alicante, CAM.

Hernández, J. (2004): "Conocimientos, disposición y conducta de los estudiantes de secundaria ante el problema de la contaminación del agua" en *Ponencias y Comunicaciones Congreso Agua y Educación Ambiental: Nuevas Propuestas para la Acción*, pp. 61-67, Alicante, CAM.

Lacreu, L. (Comp.) (2004): "Agua y enseñanza de las Ciencias en la escuela", en *El agua. Saberes populares y perspectiva científica*, Buenos Aires, Paidós.

Marcén, C. (2005): "Los múltiples semblantes del agua: Análisis de algunas ideas de los escolares sobre el agua" en *Libro de resúmenes de Ponencias, Comunicaciones y Posters. IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua.

Membiola, P., Nogueiras, E. & Suárez, M. (1993): "Concepciones previas de los estudiantes sobre algunos temas ambientales relacionados con el agua", *Investigación en la Escuela* nº 20, pp. 81-90.

