



Opiniones de los dirigentes políticos sobre los problemas del agua y sus implicaciones en la enseñanza de la cultura del agua

Alejandra Ramírez-Segado, María Rodríguez-Serrano y Alicia Benarroch

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Melilla, Universidad de Granada, Melilla, España.

[Recibido el 02 de octubre de 2022, aceptado el 23 de enero de 2023]

En lo que respecta a los recursos hídricos, desde mediados del siglo XX, se han desarrollado políticas de gestión basadas en estrategias de oferta, llamadas así porque están encaminadas a satisfacer la demanda creciente de agua. En cambio, la Nueva Cultura del Agua reivindica una gestión sostenible del agua y de los recursos hídricos. En este trabajo, se hace frente al reto de conocer qué tendencias en la toma de decisiones relacionadas con el agua tienen diez dirigentes políticos y responsables de la gestión del agua en la Ciudad Autónoma de Melilla, con el objetivo de generar conocimiento para la toma de decisiones acerca de cómo llevar la problemática del agua al aula. Para ello, se ha utilizado, como técnica de recogida de información, la entrevista. Los resultados indican que los entrevistados tienen amplios conocimientos sobre el agua, su problemática y su gestión. Se concluye que las alternativas de respuesta recabadas en esta investigación pueden ser útiles para llevar al aula esta temática como conflicto socio-científico dirigido a despertar una actitud crítica y una alfabetización científica.

Palabras clave: creencia; conflicto socio-científico; cultura del agua; nueva cultura del agua; desarrollo sostenible.

Opinions of political leaders about water issues and their implications for the teaching of water culture in schools

Since the middle of the twentieth century, water resource management policies have been based on so-called supply strategies, designed to meet the growing demand for water. The New Water Culture proposes an alternative, sustainable approach to water and water resource management. This article examines the trends observed in the water management-related decisions of ten political leaders in the Autonomous City of Melilla, as a basis for bringing water-related learning and debate into the classroom. The information for the study was gathered through a series of interviews. The results show that the interviewees have extensive knowledge about water, water-related issues and water management. The findings suggest that the responses collected in this study may be a useful way of introducing this issue into the classroom in the form of a socio-scientific conflict aimed at encouraging critical thinking and scientific literacy.

Keywords: belief; socio-scientific conflict; water culture; new water culture; sustainable development.

Para citar el artículo. Ramírez-Segado, A., Rodríguez-Serrano, M. y Benarroch, A. (2023). Opiniones de los dirigentes políticos sobre los problemas del agua y sus implicaciones en la enseñanza de la cultura del agua. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.9319>

Contacto. aliciabb@ugr.es

Introducción

Como dijo Bybee (1997), una de las formas más eficaces de alfabetizarse en una lengua es por inmersión en la cultura de esa lengua. De forma similar, la inmersión en una cultura del agua es una de las formas comunes de adquirir los valores, costumbres, hábitos y conocimientos relacionados con el uso, disponibilidad y acciones relacionadas con el agua.

La tradicional política hidráulica que ha imperado en nuestro país y en gran parte del mundo a lo largo del siglo XX, se fundamenta en dos principios fundamentales (Aguilera, 2006):

- Suplir la demanda creciente de agua mediante el incremento de la cantidad disponible para su consumo (estrategia de oferta).
- Gestionar el agua como un recurso económico e ilimitado, lo que ha generado la explotación de los recursos hídricos para la obtención de beneficios económicos.

Este modelo clásico o tradicional de gestión del agua, basado en estrategias de “oferta” y en los principios neoliberalistas de privatización, no ha hecho más que empeorar la situación, hasta conducirnos a una situación totalmente insostenible, que pone en juego tanto la integridad de los ecosistemas acuáticos, como la salud y los derechos más básicos de millones de personas en todo el planeta, contribuyendo al aumento de desigualdades sociales.

A finales del siglo XX, un movimiento social propone un cambio de paradigma en la concepción del agua y en su gestión. La Nueva Cultura del Agua (en adelante, NCA), propugna, frente a la tradicional (Gómez, 2012):

- Gestionar el agua con políticas de control de la demanda y no de aumento de la oferta.
- Gestionar el agua como patrimonio de la humanidad, donde cada gota importa, aplicando estrategias de gestión diferenciadas según los usos del agua.

La NCA se erige como una herramienta fundamental en la solución a los llamados problemas del agua, como la amplia explotación de nuestros recursos hídricos que ha llegado a originar un problema grave de agotamiento y de deterioro del balance natural que había funcionado durante siglos.

¿Cómo conseguir una inmersión social en esta NCA? Decíamos en un trabajo anterior, que para que la NCA llegue a la ciudadanía, el camino más seguro es que se enseñe en las escuelas. Pero este camino se puede ver muy impedido si no se trabaja simultáneamente desde otros frentes, como los medios de comunicación, los responsables políticos, los administradores de recursos hídricos, los mismos científicos, etc. Para Di Baldassarre et al. (2019), la crisis mundial del agua es una crisis de gobernanza y, por lo tanto, de naturaleza política, económica y cultural.

En este trabajo, se indaga en las opiniones de los dirigentes y responsables políticos sobre la gestión del agua en la Ciudad Autónoma de Melilla (CAM). Interesa conocer si tienen una cultura del agua cercana a la NCA. Sería esperanzador que este colectivo entendiera en qué medida la sociedad se expone a los riesgos hídricos, integrara el recurso del agua en su toma de decisiones y colaborara con otros usuarios del agua y grupos de interés para abordar riesgos compartidos y aprovechar oportunidades.

El objetivo del trabajo es generar conocimiento para la toma de decisiones acerca de cómo llevar la problemática del agua al aula. El problema del agua es tan amplio y poliédrico que es difícil acotarlo para diseñar procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta indagación es,

junto a los análisis de libros de texto (Benarroch et al., 2022a) y los estudios exploratorios (Benarroch et al., 2022b), algunos de los trabajos que se han realizado para sugerir actividades que pudieran llevarse a las aulas.

Marco teórico

Nunca antes de ahora se han tenido tan claras las relaciones entre las personas y la naturaleza. El significativo impacto global que las actividades humanas han causado sobre los ecosistemas terrestres, ha llevado a muchos geólogos a caracterizar la época actual como una nueva era geológica llamada Antropoceno—del griego *anthropos*, que significa humano, y *kainos*, que significa nuevo— término que fue popularizado en el año 2000 por el químico neerlandés Paul Crutzen, ganador del Premio Nobel de química en 1995. En la época del Antropoceno, la naturaleza se ha visto sometida a una presión sin precedentes, por lo que es imposible tratar de comprenderla sin acudir a las actividades antrópicas.

En el caso de los recursos hídricos, el ciclo natural del agua se ve afectado por el ser humano hasta el extremo de ver amenazada su naturaleza renovable (WWDR, 2018).

Este nuevo paradigma de relaciones sociedad-naturaleza exige un cambio de mentalidad y de hábitos en la forma de afrontar los problemas del agua. En definitiva, se requiere una nueva cultura del agua, lo que entronca, en sus planteamientos filosóficos, con los principios básicos del movimiento social que surgió en España a finales del siglo XX y que daría lugar a la actual Fundación sobre la Nueva Cultura del Agua.

La Nueva Cultura del Agua (NCA en adelante) demanda cambios radicales en nuestras escalas de valores, en nuestra concepción de la naturaleza, en nuestros principios éticos, y en nuestros estilos de vida, aplicados a los recursos hídricos. Es un concepto multifacético que asume una visión holística del agua y de los problemas ambientales, como el cambio climático (IPCC, 2022), y reconoce las múltiples dimensiones de valores éticos, medioambientales, sociales, económicos, políticos y emocionales integrados en los ecosistemas acuáticos (Vilches, Gil, Toscano y Macías, 2014).

Las principales ideas que permiten diferenciar entre la visión tradicional del agua, denominada Vieja Cultura del Agua (en adelante, VCA), y la visión desde un desarrollo sostenible que promueve la NCA, se pueden expresar a través de siete contextos sintetizados en Benarroch et al. (2022b).

Como se señala en el Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España (MITERD, 2020), uno de los retos que se ha de afrontar en el nuevo contexto de la gestión del agua es el de unos principios de política y gobernanza del agua en la que se empodere a la sociedad y se potencie el aprendizaje y las capacidades sociales (corresponsabilidad) de manera que las partes interesadas y la ciudadanía puedan contribuir al sistema de información y gestión. Consideramos que los procesos educativos formales pueden ser los cimientos de estos cambios culturales comunitarios. Ello implica una formación ciudadana, así como el impulso de acciones (por ejemplo, de voluntariado) que favorezcan estas cooperaciones. Hay que considerar que, desde el punto de vista de la eficacia, las administraciones públicas no son capaces, por sí solas, de alcanzar los objetivos propuestos ni afrontar los retos sin la colaboración de la sociedad en su conjunto. Por ello es necesario mejorar la participación de la ciudadanía en la gestión del agua.

Desde esta perspectiva, los problemas del agua son problemas socio-científicos, a los que desde los enfoques Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), se les ha prestado mucha atención como instrumentos para la alfabetización científica y tecnológica, la responsabilidad social, la toma de decisiones o la educación para la democracia (España y Prieto, 2010). La

comprensión o el descuido de estos asuntos es relevante, no solo entre los ciudadanos, sino también desde todos los sectores influyentes en su gestión (incluidos científicos, responsables políticos y administradores de recursos hídricos).

Los problemas socio-científicos en la enseñanza de las ciencias son problemas reales, cercanos, abiertos, complejos y controvertidos, que pueden ser considerados desde diversas perspectivas. Generan contextos útiles para apreciar la naturaleza de la ciencia, trabajar la argumentación o implicar aspectos morales y afectivos en el aprendizaje de las ciencias. Según Simonneaux (2020), la cuestión del agua es una cuestión socialmente viva que se debe introducir en el aula para poder así participar desde la escuela en la construcción social de respuestas, lo que prepararía al alumnado para enfrentarse a situaciones que exigen estar alerta frente a estos problemas.

Presumimos que las opiniones de los expertos en materia de agua, como lo son los responsables de la gestión de la misma en una ciudad, son de enorme utilidad en el diseño de actividades de enseñanza aprendizaje del problema socio-científico asociado al agua, ya que pueden ser una fuente potencial de uno de los abanicos más amplios de posibles respuestas y explicaciones a las cuestiones asociadas a esta problemática. Por ello, la investigación recogida en este artículo tiene como finalidad ayudar al diseño de actividades que, contextualizadas en la cuestión del agua, pueden ayudar al alumnado a favorecer su capacidad para actuar en la construcción de un futuro más sostenible.

Metodología

Instrumento

El instrumento utilizado para recoger la opinión de los dirigentes y responsables políticos de la gestión del agua en la CAM, ha sido la entrevista. Su objetivo es recoger información a través de un proceso comunicativo, en el cual el entrevistado responde a una serie de cuestiones, diseñadas previamente según las dimensiones que se pretenden investigar, planteadas por el investigador (Buendía, 2001). Permite obtener información desde el punto de vista subjetivo de la persona entrevistada, como creencias y actitudes, opiniones, valores o conocimientos que de otra manera no estarían al alcance del entrevistador.

La entrevista semiestructurada ha sido el tipo de entrevista escogido para el presente estudio. Con esta tipología de entrevista, el investigador puede alterar el orden y la forma de efectuar las preguntas, además de modificar el número de cuestiones a realizar. Por tanto, se dispone de un guión que sirve de base y que puede ser modificado en función de los intereses del entrevistador, pero siempre manteniendo el objetivo para el cual fue preparado y los diversos puntos sobre los que se desea obtener la información (Buendía, 2001).

Muestra

La muestra estuvo formada por 10 dirigentes políticos y responsables de la gestión del agua en la CAM. Todos ellos ejercen o han ejercido cargos políticos y ocupan o han ocupado puestos de trabajo relacionados con la gestión del agua en la CAM. Todos ellos han tenido que lidiar con la problemática del agua en la ciudad, que presenta un consumo de agua bastante alto y unos recursos hídricos muy escasos. Precisamente, con la finalidad de garantizar el suministro de la ciudad, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir aprobó a finales del siglo pasado, la construcción de una planta desalinizadora y, muy recientemente, la ampliación del cuarto módulo de dicha instalación con el objetivo de alcanzar una producción final de 30.000 m³/día. La planta desalinizadora como solución a los problemas de disponibilidad de agua en la ciudad ha sido, y sigue siendo, muy contro-

vertida y ha dado lugar a muchos debates mediáticos, dado su alto coste energético y su impacto medioambiental.

En la Tabla 1 se presenta la muestra de personas entrevistadas. Se ha decidido mantener el anonimato de las mismas, siendo éstas identificadas de manera numérica.

Tabla 1. Dirigentes políticos y responsables de la gestión del agua entrevistados

Entrevista	Código	Cargo político/puesto de trabajo
1	E 1	Consejero de Medio Ambiente de la CAM
2	E 2	Consejero de Medio Ambiente de la CAM
3	E 3	Técnico de Medio Ambiente de la CAM
4	E 4	Director General de la Oficina Técnica de Protección de Recursos Hídricos de la CAM
5	E 5	Técnico de la Oficina Técnica de Protección de Recursos Hídricos de la CAM
6	E 6	Consejero de Medio Ambiente de la CAM; Director General de Gestión Técnica de la Consejería de Medio Ambiente; Director General de la Oficina Técnica de Protección de Recursos Hídricos de la CAM
7	E 7	Vicepresidente de la CAM
8	E 8	Director General de Gestión Técnica de la Consejería de Medio Ambiente de la CAM
9	E 9	Director General de Infraestructuras y Recursos Hídricos de la CAM
10	E 10	Consejero de Medio Ambiente de la CAM

Procedimiento

En primer lugar, se elaboró el guión de la entrevista que fue diseñado siguiendo como base el cuestionario sobre la NCA elaborado por Benarroch et al. (2021). A continuación, se procedió a la selección de los entrevistados claves sobre la temática a tratar y, por último, se efectuaron los contactos necesarios para llevarlas a cabo. Estas entrevistas, previo consentimiento, fueron grabadas en audio para su posterior transcripción.

En la Tabla 2 se muestra el guión de la entrevista.

Tabla 2. Guión de la entrevista

Nº	Preguntas	Objetivos
1	En el año 2018, el consumo de agua de los melillenses fue de 340 litros por habitante y día (OTRH, 2018), cifra que casi triplica al consumo medio nacional que se sitúa en los 133 litros por habitante y día (INE, 2018). ¿Qué explicación le darías a esta diferencia? ¿Crees que el hecho de que la ciudad tenga una diversidad cultural puede estar influyendo en el alto consumo de agua?	Analizar si las causas explicativas se centran más en las personales y ciudadanas (causas educativas y culturales), en las estructurales y tarifarias (problemas de la red, escasez de aguas reutilizables, tarifas aplicadas, etc.) o se deben a causas naturales (clima, situación geográfica).
2	¿Crees que hay alguna solución para reducir el consumo de agua en Melilla?	Analizar si dichas soluciones se centran más en la reducción de la demanda (soluciones educativas) o en la reducción de la oferta (soluciones constructivas y tarifarias).

Tabla 2. Guión de la entrevista. Continuación

Nº	Preguntas	Objetivos
3	¿Estás conforme con las tarifas del agua que se aplican en Melilla?	Analizar si las soluciones tarifarias se alinean con la NCA o con la VCA.
4	Según datos de 2017, el consumo de agua en España sigue siendo uno de los más altos de Europa (AQUASTAT-FAO, 2017). ¿Qué explicación le darías a esta diferencia? ¿Crees que hay alguna explicación cultural?	Analizar si las causas explicativas se centran más en las personales y ciudadanas (causas educativas y culturales), en las estructurales y tarifarias (problemas de la red, escasez de aguas reutilizables, tarifas aplicadas, etc.) o se deben a causas naturales (clima, situación geográfica).
5	La desaladora es una instalación con graves efectos medioambientales y, además, el agua de la desaladora sale cara para el gobierno de la ciudad. ¿Crees que es necesaria su ampliación con la construcción del cuarto módulo?	Analizar el grado de apoyo a favor o en contra de la ampliación de la desaladora.
6	¿Crees que podríamos apostar por invertir más en otras medidas? ¿Cuáles propondrías? (Sugerir la construcción de redes independientes de recogida de aguas pluviales. Indagar si conocen este sistema).	Analizar si las soluciones para el abastecimiento de agua se centran más en la reducción de la demanda (soluciones educativas) o en la reducción de la oferta (soluciones estructurales y tarifarias).
7	En un estudio sobre la ciudadanía melillense, hemos encontrado que una mayoría piensa que el agua es escasa tanto en nuestro Planeta Tierra, como en España y en Melilla. ¿Qué opinas de esto? ¿Piensas que el agua está mal repartida?	Analizar el grado atribuido a la naturaleza frente a las personas en la problemática de la escasez del agua.

Una vez transcritas las entrevistas se procedió a su análisis, que se realizó de modo inductivo, seleccionando unidades de información que posteriormente fueron clasificadas en lo que se ha denominado como modalidades de respuesta.

Resultados

A continuación se presentan las modalidades de respuesta clasificadas para cada una de las preguntas de la entrevista y ejemplos de respuestas más frecuente a cada una de ellas.

Por lo que respecta a la diferencia de consumo de agua entre el territorio nacional y el contexto melillense (Pregunta 1), se identificaron seis modalidades de respuesta:

- Educativas: falta de concienciación por parte de los consumidores.
- Culturales: existencia de sectores específicos de la población que, debido a sus hábitos culturales y/o religiosos, podrían estar menos concienciados y hacer un uso menos cuidadoso del agua.
- Estructurales 1: pérdidas de agua en la red de abastecimiento.
- Estructurales 2: aguas depuradas y aguas pluviales que no se reutilizan.
- Tarifarias 1: precio del agua y sistema tarifario implantado.

- Tarifarias 2: agua que no se paga debido a los enganches ilegales así como al sistema de contadores (contadores antiguos que no registran correctamente).

En la Tabla 3 se puede contemplar las causas citadas por cada uno de los entrevistados.

Tabla 3. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 1

Respuestas relacionadas con la Pregunta 1										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Educativas	X				X		X		X	X
Culturales	X	X	X			X	X			
Estructurales 1	X	X	X	X		X		X	X	X
Estructurales 2					X			X		X
Tarifarias 1	X	X	X							X
Tarifarias 2		X				X		X		

Las causas más extendidas entre los entrevistados son las llamadas *Estructurales 1*, es decir, consideran que el consumo de agua en Melilla es superior al consumo de la media nacional debido a la antigüedad y deterioro de la red de suministros de agua.

Veamos unos ejemplos de respuesta que utilizan este tipo de explicación:

Lo primero, por una parte serían las roturas de la red de abastecimiento y distribución (ENT 6).

La propia red de canalización de tuberías con las pérdidas que tenemos, que rozamos el 20% (ENT 10).

Respecto a las diversas soluciones dirigidas a reducir el consumo de agua (Pregunta 2), se han catalogado en 10 modalidades de respuesta que son las siguientes:

- Educativas 1: realización de campañas de concienciación.
- Educativas 2: distribución de sistemas de ahorro a la ciudadanía para que los utilice en casa (aireadores o bolsas *waterdrop*), e implementación en edificios públicos.
- Estructurales 1: renovación de la red de distribución del agua.
- Estructurales 2: reutilización de aguas depuradas y aguas pluviales.
- Tarifarias 1: cambiar el sistema de contadores (nuevos contadores y automatización del sistema).
- Tarifarias 2: subir el precio de las tarifas o implementar tarifas exponenciales.
- Tarifarias 3: cortar el agua a aquellas personas que no quieren pagarla o permitir que regularicen su situación.
- Políticas 1: llevar a cabo una gestión integral del ciclo agua (desde la producción hasta la facturación).
- Políticas 2: privatizar el servicio de gestión del agua.
- Políticas 3: municipalizar el servicio de gestión del agua.

En la Tabla 4 se muestran las soluciones proporcionadas por cada uno de los entrevistados.

Tabla 4. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 2

Respuestas relacionadas con la Pregunta 2										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Educativas 1	X	X	X		X		X			X
Educativas 2	X		X							
Estructurales 1		X		X				X	X	
Estructurales 2			X					X	X	X
Tarifarias 1		X		X	X			X		
Tarifarias 2			X		X	X				X
Tarifarias 3					X	X				
Políticas 1								X	X	
Políticas 2						X				
Políticas 3							X			

En este caso, las modalidades de respuestas más extendidas han sido las *Educativas 1*, de modo que se priorizan las campañas de concienciación como la forma más eficaz de reducir el consumo de agua de la ciudad. Por ejemplo, textualmente dice el ENT 3:

Es fundamental la concienciación general, creo que en el tema de aguas es muy importante encontrar la fórmula para concienciar a la población adulta, porque la mayoría que puede tomar medidas en ese aspecto es la población adulta y es la más complicada, pero también hacer un trabajo importante en los peques (ENT 3).

Sobre el sistema tarifario de la ciudad (Pregunta 3), las respuestas aportadas por los dirigentes políticos y responsables de la gestión del agua en la CAM se han clasificado en seis modalidades, las cuáles son:

- Conformes 1: en desacuerdo con subir las tarifas hasta que mejore la calidad del agua suministrada.
- Conformes 2: en desacuerdo con subir las tarifas hasta que entre en funcionamiento el cuarto módulo de la desaladora (dado el aumento del coste del agua).
- Conformes 3: en desacuerdo con subir las tarifas en estos momentos por la situación económica actual.
- Disconformes 1: de acuerdo con cambiar las tarifas, manteniendo los primeros tramos gratis o subvencionados y los siguientes tramos punitivos en función del consumo.
- Disconformes 2: de acuerdo con cambiar las tarifas de manera que se repercuta el coste de producción.
- Disconformes 3: de acuerdo con cambiar las tarifas imponiendo un coste mínimo por el mantenimiento del servicio.

En la Tabla 5 se puede ver las respuestas facilitadas por cada uno de los entrevistados.

Tabla 5. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 3

Respuestas relacionadas con la Pregunta 3										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Conformes 1				X				X	X	
Conformes 2	X					X				
Conformes 3							X			
Disconformes 1	X		X		X					X
Disconformes 2				X		X		X	X	
Disconformes 3		X								

Casi todos los entrevistados están a favor de modificar las tarifas actuales (*Disconformes 1, Disconformes 2, Disconformes 3*). Algunos de ellos opinan que lo mejor sería aplicar una tarifa por tramos con un agua gratis o subvencionada para cubrir una primera necesidad y, después, subir el precio exponencialmente (*Disconformes 1*):

Plantearse subir... tendremos que subir algo las tarifas, eso está claro porque las tarifas hay que subirlas, pero a lo mejor habrá que conjugar el hecho de que a lo mejor los primeros tramos sigan siendo gratis casi, subvencionados... que lo esencial siga siendo prácticamente gratuito, pero a partir de una cantidad media... que el abuso se pague, pero bastante bien (ENT 1).

Otros apuestan por igualar o al menos acercar los costes recabados a los costes de producción (*Disconformes 2*):

No se puede cobrar el agua tan barata y encima por debajo del precio de coste. No cumplimos la Normativa Europea ni la Directiva Europea... tú no puedes cobrar... poner una tasa... ponerla por debajo de lo que realmente cuesta todo el procedimiento de depuración, de todos los sistemas (ENT 6).

Cabría resaltar, entre las opiniones proporcionadas por nuestros entrevistados en relación a la Pregunta 3, que, aunque son conscientes de que es necesario un cambio en el régimen tarifario, pues son conocedores de que las tarifas que se aplican en Melilla son muy baratas, muestran cierta reticencia a hacerlo, pues admiten que es una medida impopular que supondría un coste político y por tanto una pérdida de votos. A continuación se pueden ver ejemplos de respuesta que hacen alusión a este respecto:

[Cambio de tarifa para controlar el consumo] Para un político es mucho desgaste (ENT 1).

Políticamente deberíamos hacer un gran conjunto, porque nadie va hacer solo poner otra tarifa (ENT 2).

Políticamente esto es complicado, el político que le meta mano a esto sabe que no es de buena aceptación ciudadana (ENT 10).

En relación a la diferencia de consumo entre España y el resto de países de Europa (Pregunta 4), se han clasificado las siguientes cinco modalidades de respuesta:

- Climáticas: consecuencia del diferente clima (más caluroso y húmedo en España que en Europa).

- Educativas: relacionadas con la mayor concienciación y educación medio ambiental que hay en los países europeos.
- Consumistas: referidas a los hábitos consumistas (vegetarianismo, reciclado de muebles).
- Tarifarias: debidas al diferente precio del agua (superior en los países europeos).
- Políticas: concernientes a las políticas llevadas a cabo por los gobiernos respectivos.

En la Tabla 6 se presentan las causas aportadas por cada uno de los entrevistados.

Tabla 6. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 4

Respuestas relacionadas con la pregunta 4										
Modalidades	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Climáticas	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Educativas	X	X	X			X	X	X	X	X
Consumistas							X			X
Tarifarias									X	X
Políticas							X			

En este caso, la modalidad de respuesta *Climáticas* es la más extendida:

El clima nuestro es más veraniego y de gastar más agua... como va a ser lo mismo, por ejemplo, en Inglaterra que está todo el día lloviendo que aquí (ENT 5).

Respecto a la ampliación de la desaladora y si es una instalación que genera daños medioambientales (Pregunta 5), se han especificado las siguientes siete modalidades de respuesta:

- Necesaria 1: la ampliación de la desaladora es imprescindible por la sobreexplotación de los pozos.
- Necesaria 2: la ampliación de la desaladora es imprescindible para asegurar el abastecimiento de agua debido a los problemas de suministro.
- Necesaria 3: la ampliación de la desaladora es imprescindible, pues es necesario mejorar la calidad del agua que se suministra a la ciudad.
- Necesaria 4: la ampliación de la desaladora es imprescindible, pues es necesario llevar a cabo un mantenimiento de la instalación.
- Necesaria 5: la ampliación de la desaladora es imprescindible debido a la situación geopolítica y circunstancias particulares de la ciudad.
- Impacto 1: la desaladora no causa ningún impacto ambiental.
- Impacto 2: la desaladora tiene un impacto sobre el medio ambiente.

En la Tabla 7 se muestran las respuestas dadas por cada uno de los entrevistados.

Tabla 7. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 5

Respuestas relacionadas con la Pregunta 5										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Necesaria 1	X	X	X		X	X	X	X		X
Necesaria 2	X	X	X	X				X		
Necesaria 3	X	X				X		X		
Necesaria 4		X	X					X		X
Necesaria 5			X			X			X	X
Impacto 1				X		X				
Impacto 2			X		X		X			X

La razón mayoritaria por la que los entrevistados justifican la construcción del cuarto módulo de la desaladora es la sobreexplotación de los pozos (*Necesaria 1*):

El reto que tiene que tener este gobierno, la ciudad y esta Consejería de medioambiente, sin duda alguna, es que los pozos ya no sean esenciales... el aporte que hagan esos pozos para el consumo del ciudadano, porque esos pozos se tienen que regenerar y como te digo los pozos están sobreexplotados. La única vía que tenemos es la desaladora (ENT 1).

En relación al impacto medioambiental que tiene esta instalación, cuatro de los 10 entrevistados consideran que la ampliación de la desaladora perjudica al medio ambiente (*Impacto 2*), sin embargo, alegan que, según los estudios llevados a cargo por el Gobierno Central, este impacto no es importante:

Evidentemente tiene un impacto, pero como lo tiene prácticamente todo lo que se haga sobre el medioambiente, pero vamos que eso ha pasado su evaluación de impacto ambiental, tiene su declaración de impacto ambiental positiva (ENT 3).

Se han especificado seis modalidades para las respuestas relacionadas con las medidas que se podrían utilizar en la ciudad para asegurar el suministro de agua (Pregunta 6). Estas modalidades son:

- Medidas 1: apuestan como medida para asegurar el suministro de agua ampliar la desaladora.
- Medidas 2: medidas dirigidas a reutilizar el agua (utilización de aguas depuradas, utilización de aguas pluviales).
- Medidas 3: realización de campañas de concienciación.
- Medidas 4: medidas dirigidas a mejorar el suministro de agua (renovación de la red, modernización y automatización del sistema de contadores).
- Medidas 5: medidas sancionadoras (multar, cortar el agua a aquellas personas que no pagan, etc.).
- Medidas 6: medidas dirigidas a conseguir mejoras en recursos (humanos, económicos) y en la gestión del agua.

En la Tabla 8 se recogen las medidas que han aportado cada uno de los entrevistados.

Tabla 8. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 6

Respuestas relacionadas con la Pregunta 6										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Medidas 1	X				X	X			X	
Medidas 2		X						X		X
Medidas 3			X				X	X		
Medidas 4				X		X		X	X	X
Medidas 5						X			X	
Medidas 6						X			X	

La medida más apoyada por los dirigentes políticos y responsables del agua en la CAM son las denominadas *Medidas 4*, mejorar el suministro de agua a través de la renovación y sectorización de la red, así como de la modernización del sistema, lo que va a ayudar a tener un mayor control del agua y evitar fraudes:

En mi opinión nosotros tenemos que atacar por todos los sitios al problema, o sea, lo primero que tenemos que intentar hacer es bajar el consumo que tenemos, reducir el consumo que tenemos de alguna forma, entonces la sectorización de la red y las nuevas infraestructuras van a ayudar mucho... eso nos va a permitir controlar un poco más el fraude, tener menos pérdidas físicas y tener mucho control y ser más rápidos (ENT 8).

En cuanto a la gestión del agua en la CAM (Pregunta 7), se han catalogado cuatro modalidades de respuesta:

- Insuficiente: el agua es escasa.
- Suficiente: el agua no es escasa.
- Desigual 1: hay un desequilibrio hídrico producido por la mala gestión de los recursos hídricos (cultivos inadecuados, campos de golf).
- Desigual 2: hay un desequilibrio hídrico debido a la singularidad hídrica de cada territorio.

En la Tabla 9 se pueden apreciar las opiniones de cada uno de los entrevistados.

Tabla 9. Clasificación de las respuestas proporcionadas a la Pregunta 7

Respuestas relacionadas con la Pregunta 7										
MODALIDADES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Insuficiente			X	X	X	X	X			X
Suficiente	X	X						X	X	
Desigual 1		X	X					X	X	X
Desigual 2				X		X	X	X	X	X

Los entrevistados creen que el agua es escasa (*Insuficiente*), pues consideran que el agua dulce que hay en la Tierra es insuficiente y piensan que el agua está mal repartida consecuencia de la singularidad hídrica de cada territorio (*Desigual 2*). Como ejemplos de respuesta de la modalidad *Insuficiente*:

Escasez de agua a nivel global, yo creo que sí, que cada vez hay menos, hay mucha agua en el mar, lo que no hay es agua dulce (ENT 4).

Y de la modalidad *Desigual 2*:

El agua además de escasa, está mal repartida, pero eso ya es la naturaleza que lo ha hecho así... el que vive en Madrid no tiene problemas de agua y el que vive en Andalucía sí tiene problemas de agua y el que vive en Murcia más todavía (ENT 6).

Discusión de resultados

Un análisis posible de los resultados es el que permitiría identificar en qué medida las respuestas de los participantes se acercan a la NCA o permanecen en la más tradicional y Vieja Cultura del Agua VCA. Desde esta perspectiva, se puede hacer la siguiente lectura para cada pregunta:

- Preguntas 1 y 2. Todas las modalidades de respuesta se pueden considerar alineadas con la NCA, pues todas implican una reducción de la demanda de agua en la ciudad de Melilla.
- Pregunta 3. El régimen tarifario es uno de los aspectos que discrimina la NCA de la VCA, pues desde la nueva cultura se apuesta por cubrir el coste de producción. Por tanto, únicamente las modalidades de respuesta tipo “disconformes” estarían asociadas a la NCA. Conviene destacar que todos los entrevistados, excepto el E7, dan respuestas de estas categorías, aunque seis de ellos justifican que no sería este el momento adecuado para ello.
- Pregunta 4. Todos los entrevistados dan respuestas alineadas en las modalidades “climáticas” o “educativas” para explicar por qué España tiene más consumo de agua que la media europea. Incluso la mayoría combinan ambas opciones. Las “educativas” se deben considerar respuestas alineadas con la NCA y son defendidas por ocho de los diez entrevistados.
- Pregunta 5. Todos los entrevistados están de acuerdo con la necesidad de la ampliación de la desaladora e incluso minimizan su daño medioambiental. Se puede afirmar que se alinean en la tradicional cultura del agua, donde lo fundamental es aumentar la oferta de agua frente a la reducción de su demanda.
- Pregunta 6. Las llamadas “medidas 1” son las únicas que estarían alineadas con la VCA, frente a las restantes tipologías de medidas, que lo estarían con la NCA al implicar una reducción de su demanda. Se detecta que 4 de los 10 entrevistados se alinean con la NCA (tabla 7).
- Pregunta 7. Desde la perspectiva de la NCA, el agua es la que es, no es escasa ni está mal repartida. ¿Alguna vez hemos pensado que las montañas están mal repartidas? Somos los seres humanos los que hemos de adaptarnos a nuestra naturaleza y no al revés. Por tanto, la modalidad de respuesta “Suficiente” (apoyada por cuatro de diez entrevistados) estaría alineada con la NCA, frente a la modalidad “Insuficiente” (apoyada por seis de diez entrevistados).

Haciendo una lectura vertical, esto es, de tipologías de respuestas individuales a través de las distintas preguntas, según se alineen o no con la NCA, se obtienen los resultados de la Tabla 10. En ella, se observan las constantes contradicciones individuales que sostienen los responsables de la gestión del agua en la ciudad de Melilla. Además, ninguno alcanza el máximo número de siete respuestas alineadas con la NCA, ya que en la pregunta 5, todos se muestran a favor de la ampliación de la oferta de agua mediante la desaladora.

Los entrevistados E2 y E8 son los que alcanzan los mayores valores de seis respuestas alineadas con la NCA.

Tabla 10. Respuestas agrupadas según se alineen con la NCA o con la VCA

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Total NCA
Pregunta 1	NCA	10									
Pregunta 2	NCA	10									
Pregunta 3	NCA	NCA	NCA	NCA	NCA	NCA	VCA	NCA	NCA	NCA	9
Pregunta 4	NCA	NCA	NCA	VCA	VCA	NCA	NCA	NCA	NCA	NCA	8
Pregunta 5	VCA	10									
Pregunta 6	VCA	NCA	NCA	NCA	VCA	VCA	NCA	NCA	VCA	NCA	6
Pregunta 7	NCA	NCA	VCA	VCA	VCA	VCA	VCA	NCA	NCA	VCA	4
Número de respuestas alineadas con la NCA	5	6	5	4	3	4	4	6	5	5	

Conclusiones

En este trabajo nos propusimos indagar en la perspectiva de los responsables y dirigentes políticos de la CAM sobre la gestión del agua en esta ciudad. La conclusión más relevante obtenida es la alta diversidad de respuestas identificadas en la muestra de los diez entrevistados. Así, por ejemplo, ante las posibles soluciones para reducir el consumo de agua en Melilla, se obtuvieron diez modalidades de respuesta. Esta variedad de soluciones entre expertos en la gestión del agua en esta ciudad, corrobora que estamos ante una temática con un alto valor como conflicto socio-científico y que, como tal, no puede ser resuelto exclusivamente por la administración pública, sino que requiere el concierto de toda la ciudadanía, como ya dijera Di Baldassarre et al. (2019).

El objetivo debe ser, por tanto, la comprensión de los procesos involucrados en el ciclo del agua, tanto natural como urbano, y reconocer plenamente que dicho entendimiento es la base donde se deben apoyar las decisiones para la gestión hídrica. De ahí la importancia de trabajar esta temática en la Educación Obligatoria, donde, desde el siglo pasado, el objetivo de formar a los jóvenes como ciudadanos críticos y capaces de tomar decisiones fundamentadas en cuestiones científicas y tecnológicas, ha tenido un fuerte impulso, en aras a formar ciudadanos competentes para enfrentarse a los desafíos de la sociedad del conocimiento en todas las esferas de la vida cotidiana (Blanco, España, González y Franco-Mariscal, 2015).

Los expertos en la gestión del agua en Melilla nos indican la necesidad de complementar soluciones para afrontar los problemas del agua en esta ciudad. De hecho, combinan medidas que se alinean con la NCA con otras que permanecen en las posturas tradicionales. Así, entre las primeras, muestran su confianza en las campañas educativas de concienciación para ayudar a reducir el consumo de agua; asimismo, en las soluciones tecnológicas que permiten la renovación y sectorización de la red de distribución. Ambas son medidas que están a favor de la reducción de la demanda de agua de manera que se promueve una mejora en la eficiencia en el uso y consumo del agua, así como un aprovechamiento ecológicamente sostenible del recurso (Gómez, 2012). Frente a ellas, apuestan también de modo contundente por la ampliación de la oferta de agua, al afirmar la necesidad del cuarto módulo de la desaladora para satisfacer las demandas de la ciudad y permitir un tiempo para el descanso y la regeneración de los acuíferos. Se trata, por tanto,

de posiciones ambivalentes propias de este tipo de conflictos socio-científicos que se han acelerado durante los últimos años a tal velocidad que hemos sido incapaces de cambiar la forma de afrontarlos.

La cuestión importante que hemos de plantear aquí es ¿cómo afrontar una enseñanza adecuada del agua según los cánones de la NCA ante una situación mediática de estas características? Consideramos que hay varias alternativas. Algunas son:

- a) Utilizar alguna de las preguntas, convenientemente adaptada al contexto particular de la localidad del aula donde se aplique, junto a las alternativas de respuesta apuntadas en este trabajo por los expertos melillenses, para fomentar debates en las aulas dirigidos a despertar una actitud crítica y la alfabetización científica sobre esta temática que suscita tanto interés local como es el agua y su gestión.
- b) Una variante de la anterior posibilidad es que cada pequeño grupo de estudiantes se ocupe de defender una postura diferente en cuanto a su alineamiento con la NCA, desempeñando un rol particular dentro del gran grupo. Así, por ejemplo, ante la cuestión de las tarifas aplicadas por el consumo de agua, o los motivos por los que España es uno de los países con mayor gasto de agua, se podrían formar pequeños grupos de trabajo, donde cada grupo defiende un tipo de argumentación para, en la exposición final, confrontar las posiciones de todos ellos. Es una posibilidad muy cercana a un juego de rol.
- c) Otra posibilidad, que requiere de más tiempo de enseñanza, es el tratamiento de la desalinización como cuestión socio-científica. Se puede dar total libertad a los estudiantes tanto en el diseño como en el desarrollo, y podría ir dirigida a la construcción de una página web, que contuviera los principales elementos informativos, acompañados de notas de prensa y acciones sociales. Asimismo, las opiniones de los expertos podrían ayudar a avivar la controversia. Algo similar se ha hecho en Francia en el proyecto Forccast con la desalinización de Barcelona (<https://mappingcontroversy.wixsite.com/barcelona/podcast>).

En cualquier caso, se podría de este modo lograr un proceso indagativo dirigido que permita al alumnado construir sus propios conocimientos de un modo eficaz y significativo (FNCA, 2018).

Referencias Bibliográficas

- Aguilera, F. (2006). Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales. *Polis*, 14, 1-17. Recuperado de: <https://journals.openedition.org/polis/5044>
- Aquastat-FAO. (2017). *Global Information System on Water and Agriculture*. Recuperado de: <http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/index.html>
- Benarroch, A.B., Rodríguez-Serrano, M. y Ramírez-Segado, A. (2021). New Water Culture versus the Traditional. Design and Validation of a Questionnaire to Discriminate between Both. *Sustainability*, 13, 2174. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13042174>
- Benarroch, A., Castro-Velásquez, F.E., Clavijo-Cuervo, V.J. y Ramírez-Segado, A. (2022a). La cultura del agua en los libros de texto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 1501. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1501
- Benarroch, A., Rodríguez-Serrano, M. y Ramírez-Segado, A. (2022b). Conocimientos del profesorado en formación inicial sobre la nueva cultura del agua. *Enseñanza de las ciencias*, 40(2), 147-166. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3554>

- Blanco, A., España, E., González, F.J., y Franco-Mariscal, A.J. (2015). Key Aspects of Scientific Competence for Citizenship: A Delphi study of the Expert Community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164-198. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.21188>
- Buendía, L. (2001). La investigación por encuesta. En L. Buendía, P. Colás y F. Hernández (Eds.), *Métodos de Investigación en Psicopedagogía* (pp. 119-156). McGraw-Hill.
- Bybee, R.W. (1997). *Towards an Understanding of Scientific Literacy*. En W. Gräber y C. Bolte (Eds.), *Scientific Literacy: An International Symposium* (pp. 37-68). Kiel.
- Di Baldassarre, G., Viglione, A., Carr, G., Kuil, L., Salinas, J. L., y Blöschl, G. (2013). Sociohydrology: conceptualising human-flood interactions. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17, 3295–3303. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-17-3295-2013>
- Di Baldassarre, G., Sivapalan, M., Rusca, M., Cudennec, C., García, M., Kreibich, H., Konar, M., Mondino, E., Mård, J., Pande, S., Sanderson, M.R., Tian, F., Viglione, A., Wei, J., Wei, Y., Yu, D.J., Srinivasan, V. y Blöschlet, G. (2019). Sociohydrology: Scientific challenges in addressing the sustainable development goals. *Water Resources Research*, 55, 6327-6355. DOI: <https://doi.org/10.1029/2018WR023901>
- España, E. y Prieto, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 71, 17-24.
- Fundación Nueva Cultura del Agua (2018). *Conclusiones. La Nueva Cultura del Agua en el Sistema Educativo*. Recuperado de: https://fnca.eu/images/documentos/Educacion/Conclusiones_Jornada-Montejurra-FINAL.pdf
- Gómez, A.C. (2012). Movimiento social por una Nueva Cultura del Agua en España. *Espacios Públicos*, 15(35), 96-113. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/676/67624803007.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística (2018). *Estadísticas sobre el suministro y saneamiento del agua. Año 2018*. Recuperado de: https://www.ine.es/prensa/essa_2018.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). *El Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España*. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza-agua_tcm30-517206.pdf
- Oficina Técnica de Recursos Hídricos (2018). *Estadísticas Agua Año 2017* [Archivo impreso].
- Simonneaux, J. (2020). *Outils didactiques pour réaliser la démarche d'enquête sur une QSV: cartographier les controverses sur une QSV*. Recuperado de: <https://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2020/04/Fiche-4-situation-probl%c3%a8me-site-QSV.pdf>
- Vilches, A., Gil, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2014). *Nueva Cultura del Agua*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/302415075_Nueva_cultura_del_agua
- World Water Development Report. (2017). *Informe mundial de la Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261424>