

SOSTENIBILIDAD: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA RIEGO EN ZONAS CLIMÁTICAS SECAS CERCA DEL MAR



Universidad de Valladolid

**DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
TERCER CURSO DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**Esther Puertas Muñoz
Carla María Moreda Alonso
Carla Martínez Navarro
Paula Pérez Díez
Lesly Dayana Manzano Caro
Soledad Montero Leal**

ÍNDICE

1. Temática.....	2
2. Reconocer el problema.....	3
3. ¿Qué ODS se podrían trabajar?.....	3
4. Competencias específicas que se abordarán.....	4
5. Criterios de evaluación.....	5
6. Contenidos del área y transversales.....	6
7. Búsqueda de información, recogida y representación de datos (económicos, reservas, costes...).....	7
8. Resultados e interpretación.....	8
9. Conclusiones y discusión.....	9
10. Enlaces a los contenidos digitales.....	9
11. Bibliografía.....	9

1. **TEMÁTICA:** Extracción de aguas subterráneas para riego en zonas climáticas secas cerca del mar.

2. RECONOCER EL PROBLEMA

Hoy en España una de las grandes problemáticas es la sobreexplotación de los acuíferos, esto quiere decir que se extrae más agua de la que hay, esto puede llevar a que haya una disminución de los niveles de agua subterránea y la pérdida de la calidad de los acuíferos para almacenar agua. En general, las problemáticas que vamos a destacar son las siguientes:

- **Estado cuantitativo:** En España las aguas subterráneas están en mal estado cuantitativo por la extracción masiva, por lo que no les dan tiempo a generarse.
- **Estado químico:** Las aguas subterráneas se encuentran en mal estado generados usualmente por vertidos urbanos e industriales.
- **Contaminación por nutrientes:** El impacto de nutrientes, por fertilizantes.
- **Impacto de las macrogranjas:** La ganadería industrial tiene un impacto significativo en las masas de agua subterránea, especialmente allí donde se ha impulsado, las explotaciones en suelos muy permeables y por tanto de mayor riesgo para los acuíferos.
- **Instrucción y contaminación salina:** El exceso de extracción en los acuíferos costeros produce una intrusión de agua salada.

En conclusión, si las aguas subterráneas se secasen, pueden crear un gran impacto en la agricultura, la ganadería y la industria, y por lo tanto, producir escasez de alimentos y que estos suban de precio y que esto derive a un hambre mundial. Otra problemática a destacar según los científicos es que la extracción de agua subterránea se convertirá dentro de poco en un factor que va a contribuir al aumento del nivel del mar, casi al mismo nivel que lo hace el derretimiento de los glaciares.

3. ¿QUÉ ODS SE PODRÍAN TRABAJAR?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a) Hambre cero | d) Acción por el clima |
| b) Agua limpia y saneamiento | e) Vida de ecosistemas terrestres |
| c) Producción y consumo responsable | f) Alianzas para lograr los objetivos. |

4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE SE ABORDARÁN

- **Competencia específica 1**

Utilizar dispositivos, recursos digitales y entornos personales y/o virtuales de aprendizaje de forma segura, responsable y eficiente, para buscar información, comunicarse y trabajar de manera individual, en equipo y en red, y para reelaborar y crear contenido digital sobre el

medio natural de acuerdo con las necesidades digitales del contexto educativo. CCL1, CCL3, CP2, STEM 4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA2, CPSAA4, CE3, CCEC4

- **Competencia específica 2**

Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas sobre el medio natural, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural. CCL1, CCL2, CCL3, CP2, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD4, CPSAA4, CPSAA5, CC4.

- **Competencia específica 3**

Resolver problemas a través de proyectos interdisciplinarios de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas. CCL1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD4, CD5, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.

- **Competencia específica 5**

Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, analizando su organización y propiedades, y estableciendo relaciones entre los mismos, compartiendo e intercambiando la información obtenida, para reconocer el valor del patrimonio natural, conservarlo, mejorarlo, y emprender acciones para su uso responsable y contribuir a una cultura para la sostenibilidad. CCL1, CCL4, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CPSAA4, CC3, CC4, CE1, CCEC1

- **Competencia específica 6**

Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta. CCL5, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA4, CC1, CC3, CC4, CE1.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Competencia específica 1.**

1.1 Buscar, analizar y organizar información sobre el medio natural utilizando recursos digitales de acuerdo con las necesidades del contexto educativo, en entornos personales y/o virtuales de aprendizaje, de forma segura y eficiente. (STEM4, CD1, CD3, CD4, CPSAA2, CPSAA4).

1.2 Reelaborar y crear contenidos digitales sencillos sobre el medio natural a través de aplicaciones y recursos digitales, comunicándose y trabajando de forma individual, en equipo y/o en red. (CCL1, CCL3, STEM4, CD2, CD3, CD5, CPSAA4, CE3, CCEC4).

1.3 Cooperar y colaborar activamente en la utilización de recursos digitales de forma responsable, respetuosa y cívica, indagando sobre el medio natural. (CCL1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA2)

- **Competencia específica 2.**

2.1 Formular preguntas y realizar predicciones razonadas sobre el medio natural, mostrando y manteniendo curiosidad, respeto y sentido crítico. (CCL1, STEM2, CPSAA4, CC4)

2.2 Buscar, seleccionar y contrastar información, de diferentes fuentes seguras y fiables, utilizándose en investigaciones relacionadas con el medio natural y adquiriendo léxico científico básico. (CCL2, CCL3, CD1, CD4)

2.4 Proponer posibles respuestas a las preguntas planteadas sobre el medio natural, a través del análisis y la interpretación de la información y los resultados obtenidos, comparándolos con las predicciones realizadas. (CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, CD1, CPSAA5)

- **Competencia específica 5.**

5.1 Identificar y analizar críticamente las características, la organización y las propiedades de los elementos o sistemas del medio natural a través de la indagación utilizando las herramientas y procesos adecuados y compartiendo e intercambiando la información obtenida. (CCL1, CCL4 STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC1)

5.3 Valorar, proteger y mostrar actitudes de conservación y mejora del patrimonio natural a través de propuestas y acciones que reflejan compromisos y conductas en favor de la sostenibilidad. (CCL4, STEM5, CC3, CC4, CE1, CCEC1)

6. CONTENIDOS DEL ÁREA Y TRANSVERSALES

01. Contenidos de área

A. Cultura científica

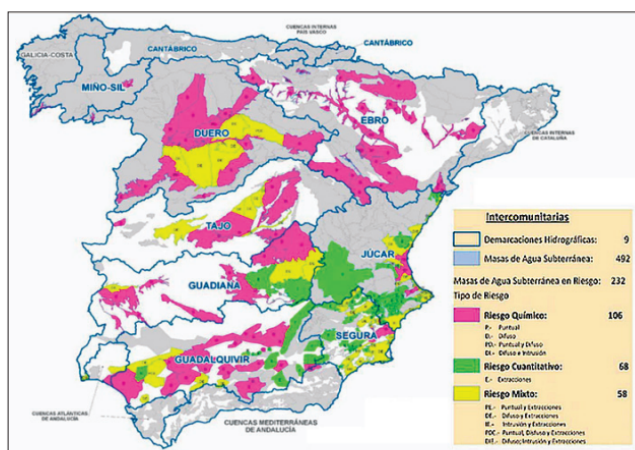
1. Iniciación en la actividad científica

- Fomento de la curiosidad, la iniciativa, la constancia y el sentido de la responsabilidad en la realización de las diferentes investigaciones.

2. La vida en nuestro planeta

- Aspectos básicos de las funciones vitales del ser humano desde una perspectiva integrada: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie. Hábitos saludables para prevenir enfermedades que afectan a los diferentes aparatos y sistemas.
- La biodiversidad en nuestro entorno más próximo. Estudios vivenciales y experimentales de biodiversidad. Interés por la observación y el estudio riguroso. Uso de medios audiovisuales, tecnológicos o muestras reales para el estudio de los seres vivos. Práctica de hábitos de cuidado, respeto y conservación de seres vivos

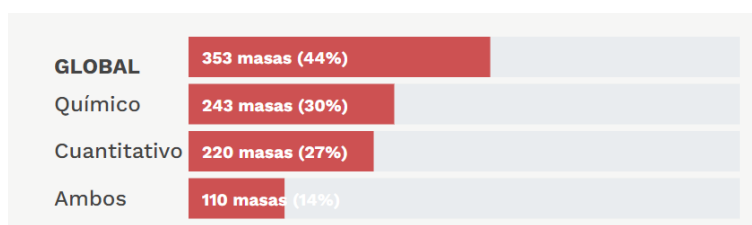
Figura 22. Masas de agua subterránea intercomunitarias declaradas en riesgo. Enero 2008



Con esto, podemos concluir, que a día de hoy se extrae más agua de lo que realmente el ciclo natural es capaz de reponer.

Como bien hemos visto anteriormente, el 44% pertenece a la parte global, y de aquí, encontramos una parte que se encuentra en mal estado químico, que lo constituye un 30%. Por otro lado, tenemos el mal estado cuantitativo, formado por un 27%. Observamos, cómo entre los dos, encontramos un porcentaje del 14%, compuesto por ambos factores. Con respecto al dato del mal estado químico, observamos cómo de ahí un 11% de las masas se ven afectadas por sustancias químicas diferentes al nitrato.

Por otra parte, un 13% de las masas de agua subterráneas, también se ven afectadas por la intrusión y la contaminación de la sal. Esto se produce cuando el agua salada se introduce en el flujo del acuífero.



Centrándonos en un ejemplo en concreto, podemos ver como la conservación del Parque Nacional de Doñana se ve cada vez más afectada por esto, disminuyendo considerablemente su nivel de agua. En 2017 se crearon más de 2.500 pozos, en 2021 el Tribunal de Justicia de la UE indicó que España no estaba cumpliendo con la DMA al no tener en cuenta las extracciones de agua ilegales.

La valoración económica de las aguas subterráneas se ha limitado tradicionalmente a la evaluación de las rentas generadas por las actividades productivas, principalmente la agricultura, los usos urbanos y los industriales. También varía en función de la región, el tamaño de agua y los métodos de mantenimiento utilizados.

8. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

Tras una valoración conjunta hemos llegado a la conclusión de que las aguas subterráneas tienen puntos beneficiosos y también perjudiciales. Uno de los puntos más beneficiosos a destacar principalmente es la calidad en la que se encuentra el agua, ya que estas aguas suelen ser de muy buena calidad en comparación con las aguas superficiales, además de que estas son una fuente de agua renovable, ya que se reponen naturalmente.

También, resaltamos la importancia de estas aguas en la época de sequías debido a que las fuentes de aguas superficiales estarán agotadas, por lo que estas toman un gran papel en la agricultura y en el riego, puesto que permite la producción de cultivos en regiones áridas o semiáridas. Al ver todos los beneficios que nos proporciona el uso de las aguas subterráneas, ha habido una sobreexplotación de esta, y lo que ha sucedido son las problemáticas que hemos destacado en el Punto 2, donde destacamos la contaminación y sobreexplotación.

En el caso de las aguas subterráneas, la gestión sostenible del recurso es clave para alcanzar varios de los ODS, entre los que se encuentran:

- ODS 2: Hambre cero - La gestión sostenible del agua subterránea puede aumentar la producción de alimentos y mejorar la seguridad alimentaria.
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento - La gestión sostenible del agua subterránea es esencial para garantizar el acceso a agua limpia y segura.
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles - La gestión sostenible del agua subterránea es fundamental para garantizar el suministro de agua a las comunidades y ciudades.
- ODS 13: Acción por el clima - La gestión sostenible del agua subterránea es importante para adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático.

9. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Tras la investigación, podemos llegar a establecer un marco de información para la valoración de la función y el desarrollo del medio ambiente de la situación de las aguas subterráneas.

Las aguas subterráneas tienen una importante función de agua potable y son vitales para el medio ambiente, la agricultura y la industria. Sin embargo, aquí llegan algunos de los puntos que hemos tratado anteriormente, la extracción excesiva de aguas subterráneas, la contaminación y el cambio climático están generando una serie de problemas en la gestión de este recurso.

Como bien sabemos los ODS, tienen como uno de los objetivos principales, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos de manera sostenible, es decir, lograr un desarrollo sostenible, que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras. Bien pues, en relación a estos, se podrían buscar alternativas que nos permitan cumplirlos en mayor medida o en el caso de seguir manteniendo

la extracción de agua subterránea hacerlo de manera controlada, evitando su sobreexplotación a través de la creación de pozos ilegales, como por ejemplo, el embalse de Doñana, pudiendo así en cierta manera controlar el problema y pudiendo darle un uso sostenible a este tipo de recursos.

Por lo cual, se debería plantear acciones u objetivos que se centren en conseguir un buen estado y una adecuada protección de las aguas para conseguir un equilibrio armónico en el desarrollo general. Incrementar las disponibilidades de agua, a la vez que se raciona su uso para con ello proteger el medio ambiente, debemos guiar estas acciones focalizándose en los criterios de sostenibilidad, mediante una correcta gestión de los recursos hidráulicos.

Para el cumplimiento de estos objetivos es esencial el proceso de planificación y sobre todo, la difusión de esta gran dificultad a todos los ciudadanos. La falta de información que nos encontramos en la sociedad sobre este tema es un claro ejemplo de que el medio ambiente no es una preocupación para las personas, con la exposición teórica de este tema se conseguirá mejorar el conocimiento y la protección de los acuíferos.

Respecto al currículum, generalmente no ha habido ningún problema a la hora de plantearlo en el trabajo, excepto la dificultad en la forma en la que podría ser abordarlo en un aula de primaria. Además de tener en cuenta que, la evaluación se hace con competencias y en el anterior currículum se hacía en torno a los contenidos. Por lo que, a la hora de abordarlo el profesor debería centrarse en los criterios de evaluación a través de las competencias específicas buscando actividades que favorezcan el aprendizaje de los contenidos y de dichas competencias y no tanto como en el anterior currículum que solo se centra en evaluar el aprendizaje de la teoría.

10. ENLACES A LOS CONTENIDOS DIGITALES Y LÁMINA A3

Enlace al Tik Tok:

<https://drive.google.com/file/d/1FOrbMCGAPGILDDQzGHYoVx-hxK-eLBFd/view?usp=sharing>

Enlace a lámina A3:

<https://drive.google.com/file/d/1txcKpKBFxUrsf1TdGYFXmGVLK5dgGJDz/view?usp=drivesdk>

11. BIBLIOGRAFÍA

El agua subterránea que se extrae en todo el mundo puede acabar en el océano. (2017). *National Geographic*.

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-extraccion-de-agua-subterranea-acelera-el-aumento-del-nivel-del-mar>

Es, M. (2022, febrero 21). *¿Qué ocurre con el agua en Doñana? Las extracciones de agua subterránea para regar los cultivos de frutos rojos y el consumo humano secan el humedal.*

Maldita.es — Periodismo para que no te la cuelen.
<https://maldita.es/malditateexplica/20220221/donana-agua-pozos-ilegales-fresas-cultivos-agua-parlamento/>

Greenpeace. (s. f.). *SOS acuíferos: la grave situación de nuestras reservas de agua.* Greenpeace España.

<https://es.greenpeace.org/es/en-profundidad/sos-acuiferos/>

Guerrero, T. (2020). *El precio de extraer agua de los acuíferos: hundimientos del terreno e inundaciones | Ciencia. El mundo.*

[El precio de extraer agua de los acuíferos: hundimientos del terreno e inundaciones | Ciencia \(elmundo.es\)](#)

López Geta, J. A. (2006, 13 marzo). *LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. PARTICIPACIÓN DE LOS USUARIOS.*

http://www.lis.edu.es/uploads/4d8cb897_8cc3_4822_a4af_1a2614838bed.pdf