

PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
2.009-2.010

**¿NOS MOJAMOS? POCA AGUA DA
PARA MÁS.**



I.E.S. VIRGEN DEL PILAR DE ZARAGOZA
COORDINADORA: ÁNGELA I. ORTEGA GARCÍA

ANEXO II

Guión para la elaboración del proyecto

1.- Datos de identificación

1.1 Título del Proyecto

¿ Nos mojamos? Poco agua da para más.

1.2. Datos del Centro

Nombre del centro:	IES VIRGEN DEL PILAR
Director/a del centro:	ISABEL LUCIA BERNAD
Persona de contacto:	ANGELA ORTEGA, ESTER LOSHUERTOS Y ANA ESTHER GIL DOLZ
Código del centro:	50006414
NIF del centro:	Q- 5068158D
Dirección del centro agrupado:	PASEO REYES DE ARAGON N° 20
Código postal , localidad y provincia:	50012
Comunidad Autónoma:	ARAGÓN
Teléfono del centro:	976306009

Fax:	976564268
------	-----------

1.3. Coordinador/a y profesorado participante (Apellidos, nombre, NIF y especialidad)

COORDINADORA: **Ortega García, Angela;**

Tutora del grupo 1º B y profesora de Matemáticas.

PROFESORADO PARTICIPANTE:

- **Loshuertos, Ester;** equipo de orientación, Pedagogía Terapéutica
- **Gil Dolz, Ana Esther;** profesora de Ciencias Sociales.

1.4. Etapa/s educativa/s en la que se va a desarrollar el proyecto y actividad

Alumnado de 1º de la Eso, grupos 1º B y 1º PAB. En el grupo 1º B están adscritos los alumnos de Integración.

1.5. Tema del proyecto o ámbito del proyecto

- Analisis y diagnóstico de la realidad medioambiental de las redes fluviales de Zaragoza: el Canal Imperial de Aragón y los ríos que desembocan en Zaragoza.

- A realizar en el nivel de 1º de la Eso, grupo 1º B y 1º PAB.

- Enfoque interdisciplinar coordinando el trabajo entre los profesores que imparten distintas materias: Matemáticas, Ciencias Sociales y el Departamento de Orientación, con la profesora de Pedagogía Terapéutica que imparte clase a los alumnos de integración que pertenecen al grupo 1ºB

-Metodología activa y participativa por parte del alumnado basándose en el constructivismo y el aprendizaje colaborativo.

-Coordinación con la Fundación de la Nueva Cultura del Agua, ONG que gestiona la realización de actividades escolares subvencionadas por el Ministerio de Medioambiente y relacionadas con la Agenda 21.

-Intercambio de alumnos/as con el Instituto Marius Torres de Lleida (contacto: profesora Montse Perpinya) donde cada centro presentará el resultado de su investigación al otro centro, siendo el alumnado el sujeto activo de esta presentación. Proyecto del Ies de Lleida: *Indicadores ambientales: Ecología del torrente de Castellfollit de la Roca (Sierra de Prades) Tarragona.*

2.- Diseño del proyecto y actividad

2.1. Planteamiento y justificación

El planteamiento es trabajar de forma coordinada e interdisciplinar entre los departamentos de Matemáticas, Orientación y Geografía e Historia, con el alumnado de 1º de la Eso (grupos 1º B y 1º PAB) para analizar el tema del agua. Pretendemos analizar de forma práctica el entorno del instituto situado al lado del Canal Imperial de Aragón, abordando este análisis desde distintos ámbitos científicos.

Considerando el Agua como un recurso fundamental para el desarrollo de la vida humana y su gestión como uno de los temas claves del futuro, proponemos conocer y analizar la realidad del agua en distintos territorios y promover una actitud crítica positiva respecto a su uso y gestión.

Basándonos en el constructivismo social, pensamos que lo interesante es educar aprendiendo del medio y del contexto, para que esa educación revierta a su vez en la mejora de la realidad social.

Aprovechamos la cultura existente para crear más cultura.

Trabajando con una metodología colaborativa e interdisciplinar (Matemáticas, Sociales, Inglés...) que contempla la integración de alumnos con alguna discapacidad, pretendemos globalizando actividades y contenidos promover el aprendizaje significativo intercambiando experiencias con otros alumnos e institutos que nos hagan conocer la realidad de otros ecosistemas fluviales (Tarragona).

En resumen, nuestro proyecto persigue el objetivo de **acercar los ríos a los alumnos y los alumnos a los ríos**, favoreciendo el contraste de sus ideas y opiniones sobre los ecosistemas fluviales con nuevas informaciones y experiencias que les permitan participar activamente en la conservación y mejora de dichos ecosistemas en el marco del espíritu a desarrollar según la Agenda 21.

2.2. Aspectos innovadores del proyecto

- Coordinación interdisciplinar: Matemáticas, Sociales, Orientación..
- Metodología de trabajo: Conceptos explicados en Matemáticas se utilizarán de forma práctica en los estudios de Geografía, por ejemplo los contenidos de Estadística, porcentaje y probabilidad aplicados a encuestas y análisis de variables de Geografía.
- Metodología del aula:
 - coordinación entre la profesora de Pedagogía Terapéutica y de Ciencias Sociales que entramos juntas en el aula para atender conjuntamente al grupo 1º B, incluyendo a los de Integración. Fomento de la Integración activa.
 - Participación activa del alumnado: trabajo en grupo, colaborativo... para la realización del diagnóstico y análisis del Canal
 - Practicidad del trabajo y análisis del entorno: se pretende analizar una zona del canal cercana al instituto lo que facilita las salidas de campo y ayuda a tomar conciencia de la realidad medioambiental de tu entorno.
- Intercambio con otros institutos: Fomentar el conocimiento de otras realidades medioambientales de otra Comunidad Autónoma, tomando conciencia de la variedad fluvial existente.
- Fomento del alumno/a como sujeto activo del proceso de aprendizaje: serán los alumnos/as los que presenten el resultado de la investigación al alumnado del otro instituto.
- Toma de conciencia de actitudes de protección del medioambiente dirigidas a iniciar un proceso de análisis de la actuación medioambiental del centro, de cara a promover la realización por parte del alumnado de una ecoauditoría siguiendo el espíritu de la Agenda 21

2.3. Objetivos y contenidos que se pretenden.

La modificación de hábitos sociales hacia los ríos es una tarea que requiere tiempo y que exige intervenciones continuadas y estrategias diversas. Como objetivos nos planteamos:

1. Promover el conocimiento de nuestros ríos entre los alumnos de la cuenca del Ebro, mediante **el contacto con los ríos y el disfrute** en los mismos para que les sirvan de motivación para trabajar por recuperar su buen estado ecológico.

2. Descubrir las **características y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos**, para diagnosticar el estado actual de las masas de agua y de sus ecosistemas asociados.

3. Conocer la **historia social y cultural** asociada a los ríos y las causas que han influido en su evolución en el tiempo.

4. Favorecer el **debate sobre los problemas que soportan los ríos**, mediante la exploración de las causas y las repercusiones de esos problemas de cara a la búsqueda de soluciones a los mismos.

5. **Implicación en acciones concretas** mediante diagnóstico de tramos fluviales, identificación de presiones e impactos, limpieza de basuras en riberas, campañas de sensibilización...

6. **Difundir el trabajo realizado** implicando a la comunidad educativa del centro a través de campañas de sensibilización y de expresión artística.

7. Potenciar **la participación de los alumnos** en el conocimiento y compromiso para la mejora y conservación de los ecosistemas fluviales a través de su implicación en foros con las administraciones competentes. Para ello entraremos en contacto con la FNCA y su proyecto de Foro Joven.

8- **La coordinación** de iniciativas y trabajos realizados por los alumnos de distintos centros escolares y promover el intercambio de conocimientos entre ellos.

9- El impulso a fórmulas como el "Agrupamiento" o "redes" de centros para la mejora y conservación de nuestros ríos como una forma de **implicación compartida** y una visión integral de lo que le sucede al río y de cómo es responsabilidad de todos su cuidado.

10- Los números naturales, los números decimales, el porcentaje y la probabilidad impartidos en Matemáticas se convertirán en herramienta de análisis estadístico aplicable a los trabajos de Geografía.

11- De cada unidad didáctica de Geografía e Historia se irán resaltando como centro de interés a lo largo del curso los temas relacionados con el agua.

2.4. Plan de trabajo y metodología.

- **Mes de Septiembre:** planificación y coordinación interdepartamental
 - Detección y concreción del Centro de Interés o aspecto del uso del agua que más interesa al alumnado.
- **Primer trimestre:** Realización de trabajos y encuestas sobre el aspecto a investigar del agua.
 - delimitación del espacio geográfico a estudiar.
 - Aprendizaje de modelos de diagnósticos, con el asesoramiento de las Actividades monitorizadas del Programa Río para vivirlos.
- **Segundo trimestre:** Análisis de los datos y encuestas recogidos.
 - realización de diagnóstico
 - establecimiento de conclusiones
 - redacción de conclusiones y posible establecimiento de actuaciones a realizar.
- **Tercer trimestre:** Diseño de las Rutas ecológicas y con encanto.
 - realización del intercambio con el IES de Lleida
 - Evaluación del propio proceso de aprendizaje

La Metodología estará basada en el aprendizaje significativo, el constructivismo social, el aprendizaje colaborativo y las inteligencias múltiples, adaptándonos a la heterogeneidad y las necesidades del grupo.

Partiendo de un trabajo de análisis de la realidad realizada en grupo, siguiendo la metodología del *Enfoque por Tareas* que nos permita desarrollar de forma activa las *8 competencias básicas*, la tarea final del curso y del programa será diseñar una *Rutas ecológicas y con encanto* vertebradas en el tema del Agua en el que se unan los conceptos de ecosistema natural y ecosistema cultural. Estas Rutas serían mostradas a los alumnos del IES de Lleida.

2.5. Duración y fases previstas.

La duración será de todo el curso académico, con posibilidad de ampliar o continuar el trabajo el curso siguiente, previa evaluación de todo el proceso de aprendizaje.

Las Fases previstas coincidirían con el plan de trabajo, organizado en trimestres. En el último trimestre se realizaría el intercambio del alumnado lo que conlleva gastos de desplazamiento y, a lo mejor, de alojamiento para los que se solicita gran parte del presupuesto de esta subvención.

MEMORIA PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

“¿NOS MOJAMOS? POCA AGUA DA PARA MÁS”

Coordinadora: Ángela Ibaña Ortega García

Profesoras participantes: Ester Loshuertos y Ana Esther Gil

Curso: 2.009-2.010

Centro educativo: I.E.S. VIRGEN DEL PILAR

PASEO REYES DE ARAGÓN, 20

50012 ZARAGOZA

ÍNDICE.-

<u>1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PARTICULARES DEL CONTEXTO EN EL QUE SE HA DESARROLLADO EL PROYECTO.-</u>	3
<u>2. CONSECUCIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO.-</u>	4
<u>3. CAMBIOS REALIZADOS EN EL PROYECTO A LO LARGO DE SU PUESTA EN MARCHA.-</u>	6
• <u>Objetivos</u>	6
• <u>Metodología y organización</u>	6
• <u>Calendario</u>	7
• <u>Actividades</u>	7
<u>4. SÍNTESIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN UTILIZADO A LO LARGO DEL PROYECTO.-</u>	8
<u>5. CONCLUSIONES.-</u>	9
<u>6. LISTADO DE PROFESORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO.-</u>	12
<u>7. MATERIALES ELABORADOS.-</u>	13
<u>ANEXOS</u>	16

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PARTICULARES DEL CONTEXTO EN EL QUE SE HA DESARROLLADO EL PROYECTO.-

El I.E.S. Virgen del Pilar se encuentra situado en el zaragozano barrio de Casablanca, a escasos metros del Canal Imperial de Aragón. Aprovechando esta circunstancia, hemos querido acercarnos al canal de distintas formas y desde varias disciplinas.

Además, muchos de nuestros alumnos viven en poblaciones de la ribera del río Huerva (Cuarte de Huerva, María de Huerva, etc.), por lo que nos pareció interesante utilizar esta circunstancia para acercar los ríos a los alumnos y alumnas.

Hemos llevado a cabo el proyecto con un grupo de alumnos formado por los estudiantes de 1º B y 1º P.A.B. del centro.

Inicialmente en 1º B teníamos 26 alumnos, 3 de ellos presentaban necesidad específica de apoyo educativo por leves deficiencias mentales, 9 repetían curso y 2 tenían situaciones familiares muy desfavorecidas. A lo largo del curso, 3 alumnos del grupo han abandonado el centro y 4 se han incorporado, de los cuales 2 son inmigrantes, uno repite curso y el último necesita apoyo educativo. Antes de finalizar el mes de abril, este último alumno se trasladó de ciudad y otro que había caído en nuestro instituto volvió al centro y, en particular, al grupo.

En 1º P.A.B. hay solo 8 alumnos pero todos tienen situaciones personales que exigen una atención mucho más individualizada.

Se trata, por tanto, de un grupo de estudiantes muy heterogéneo, en el que cada alumno presenta unas características individuales especiales.

Podemos afirmar que, en general, el nivel socio-económico del grupo es medio-bajo aunque nos hemos encontrado con varias familias que estaban atravesando graves problemas económicos.

2. CONSECUCIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO.-

La siguiente tabla muestra en la primera columna los objetivos que nos propusimos inicialmente; en la segunda, el logro o no logro de cada objetivo; y en la tercera el grado de consecución de estos (Alto, medio o bajo).

Objetivo	Se ha alcanzado	Grado de consecución
1) Promover el conocimiento de nuestros ríos entre los alumnos mediante el contacto con los ríos y el disfrute en los mismos para que les sirvan como motivación para trabajar por recuperar su buen estado ecológico.	Sí	Alto
2) Descubrir las características y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos para diagnosticar el estado actual de las masas de agua y de sus ecosistemas asociados.	Sí	Alto
3) Conocer la historia social y cultural asociada a los ríos y las causas que han influido en su evolución en el tiempo.	Sí	Medio
4) Favorecer el debate sobre los problemas que soportan los ríos, mediante la exploración de las causas y las repercusiones de esos problemas de cara a la búsqueda de soluciones a los mismos.	Sí	Alto
5) Implicarse en acciones concretas mediante diagnóstico de tramos fluviales, identificación de presiones e impactos, limpieza de basuras en riberas, campañas de sensibilización...	Sí	Alto
6) Difundir el trabajo realizado implicando a la comunidad educativa del centro a través de campañas de sensibilización y de expresión artística.	Sí	Alto
7) Potenciar la participación de los alumnos en el compromiso para la conservación de los ecosistemas fluviales a través de su	Sí	Medio

implicación en foros con las administraciones competentes.		
8) Coordinar las iniciativas y trabajos realizados por los alumnos de distintos centros escolares y promover el intercambio de conocimientos entre ellos.	Sí	Bajo
9) Impulsar fórmulas como el “agrupamiento” o “red” de centros para la mejora y conservación de nuestros ríos como una forma de implicación con partida y una visión integral de lo que le sucede al río y de cómo es responsabilidad de todos su cuidado.	Sí	Bajo
10) Convertir los números naturales, los números decimales, el tanto por ciento y la probabilidad en una herramienta de análisis estadístico aplicable a los trabajos de Geografía e Historia.	Sí	Alto
11) Resaltar como centros de interés de cada unidad didáctica de Geografía los temas relacionados con el agua.	Sí	Alto

3. CAMBIOS REALIZADOS EN EL PROYECTO A LO LARGO DE SU PUESTA EN MARCHA.-

- OBJETIVOS :

En lo que se refiere a objetivos, no ha habido cambios significativos.

- METODOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN:

Nuestra propuesta inicial era realizar un trabajo cooperativo en grupos estables a lo largo del curso. Sin embargo, como algunos equipos no funcionaron como esperábamos y varios alumnos se incorporaron al centro una vez comenzado el proyecto, decidimos rehacer los grupos de trabajo una vez finalizado el primer trimestre.

Además, la idea original era pasar, al menos, dos días en Cataluña con los alumnos del I.E.S. Marius Torres de Lleida; uno para conocer Lleida y el torrente de Castellfolit de la Roca de Tarragona que los alumnos del citado centro han estudiado a lo largo del curso, y otro pasando con ellos el día en el Delta del Ebro donde visitaríamos el centro de interpretación y recorreríamos un tramo del río en piragua para admirar de forma amena la riqueza de la flora y la fauna de la zona. Antes, los alumnos del citado instituto nos visitarían para recorrer con ellos una ruta ecológica por el Pirineo aragonés.

A mitad de proyecto, las profesoras del instituto nos manifestaron la imposibilidad de venir a Zaragoza por motivos económicos y nos propusieron posponer el intercambio al curso próximo. Como es posible que dos de las profesoras de nuestro instituto que participamos el proyecto no estemos en el centro el próximo curso, tuvimos que rechazar su propuesta. No obstante, hemos mantenido el contacto con ellos a través del correo electrónico a lo largo de todo el curso.

También nos gustaría comentar que a lo largo del curso las familias de varios alumnos que han participado, han atravesado graves problemas económicos (algunas no podían siquiera comprar el libro de Inglés de lectura obligatoria) y, como la subvención recibida no permitía realizar el intercambio sin coste para los alumnos, manifestaron su imposibilidad para hacer el viaje.

Por todos estos motivos, no ha sido posible realizar el intercambio con el I.E.S. Marius Torres de Lleida y hemos reestructurado las actividades previstas. Decidimos recorrer igualmente la ruta ecológica por el Pirineo aragonés y recorrer un tramo del curso medio del Ebro en piragua, a su paso por Zaragoza, en vez de hacerlo en su desembocadura.

Hemos procurado que la mayoría de las actividades fueran gratuitas y tuvieran lugar en horario escolar, puesto que varios padres no podían ir a recoger a sus hijos al instituto a una determinada hora de la tarde.

- CALENDARIO:

En cuanto al calendario, el proyecto se ha llevado a cabo según lo previsto, aunque es posible que no tenga continuidad durante el próximo curso debido a que dos de las profesoras que han trabajado en el proyecto no estarán en el I.E.S. Virgen del Pilar el curso próximo porque han sido destinadas con carácter definitivo a otros centros de la comunidad aragonesa.

- ACTIVIDADES:

Durante el curso, otros departamentos han realizado actividades relacionadas con el proyecto que hemos querido aprovechar, a pesar de no estar incluidas en el proyecto inicial. Son las siguientes:

- Utilización del entorno del Canal Imperial de Aragón para dar la clase de Educación Física.
- Visita al Acuario Fluvial de Zaragoza, organizada por el departamento de Biología y Geología.

4. SÍNTESIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN UTILIZADO A LO LARGO DEL PROYECTO.-

Nuestro proyecto planteaba trabajar de forma interdisciplinar entre los departamentos de Orientación, Geografía e Historia y Matemáticas, teniendo como referencia el tema del agua. Otros departamentos como Biología y Geología, Dibujo y Educación Física han colaborado en varios momentos.

Pretendíamos utilizar el entorno del instituto (Canal Imperial de Aragón, Fuente de la Junquera y río Huevra) para provocar en nuestros alumnos y, por qué no, también en los profesores una reflexión sobre la necesidad de cuidar y conservar nuestros ecosistemas acuáticos. A la vez, se trataba de procurar la integración de alumnos que tienen dificultad para hacerlo gracias a actividades que permitiesen la convivencia con los demás y el trabajo cooperativo en el que todos los alumnos fueran sujetos activos de su propio aprendizaje.

Por eso pensamos que la evaluación del proyecto debía tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- **Observación continua** de los alumnos, tanto en las actividades realizadas en el aula como fuera de ella. En esta observación hemos valorado que cada alumno:
 - Participara con interés.
 - Mejorara su forma de trabajar en grupo.
 - Mejorara su forma de convivir con los demás, respetando opiniones y ayudando a los otros.
 - Cambiara algunas actitudes respecto a la conservación de los ecosistemas acuáticos (reciclaje de aceite, cuidado de las riberas, disminución del consumo de agua...).
- **Debates y puestas en común** en la clase de Tutoría y en la de Ciencias Sociales sobre las actividades realizadas dentro del proyecto que nos han permitido valorar el grado de aprovechamiento de cada una de ellas.

5. CONCLUSIONES.-

A final del curso pasado, tres profesoras del I.E.S. Virgen del Pilar de Zaragoza compartíamos la sensación de estar desaprovechando el entorno privilegiado que tenía nuestro centro, próximo al Canal Imperial de Aragón. Confiábamos en que, poniendo en contacto a nuestros alumnos con el canal, conseguiríamos que disfrutaran de su entorno, lo que serviría para motivarles a empezar a trabajar con el objetivo de recuperar el buen estado ecológico de todos los ecosistemas fluviales.

Para conseguir que disfrutaran de su entorno nos parecía fundamental que trabajasen en grupo y descubrieran la satisfacción de cooperar unos con otros, no solo en el aula sino también fuera de ella. De ahí que nos planteásemos desarrollar un proyecto con un grupo en el que todos, profesoras y alumnos, realizásemos un trabajo cooperativo.

Por otro lado, es obvio que en la vida cotidiana no utilizamos las habilidades y conocimientos matemáticos de forma independiente al resto de las materias del curso y por eso queríamos que nuestros alumnos empezaran a ver las Matemáticas como herramientas de trabajo de otras ciencias, por ejemplo, de las Ciencias Sociales.

Para llevarlo a cabo elegimos un grupo muy heterogéneo de 1º E.S.O. y 1º P.A.B. en el que había varios alumnos con deficiencias psíquicas leves y problemas de integración social. Lo hicimos así porque pensábamos que favoreciendo la relación entre todos ellos fuera del aula, favorecíamos también la integración de los alumnos con dificultades.

Después de haber puesto en práctica el proyecto, podemos afirmar que la mayor parte de los objetivos se han cumplido, tal como comentamos en el apartado 2. Durante el curso hemos tenido que hacer frente a algunos problemas, sobre todo, de convivencia y económicos. Los primeros se han resuelto, en general, de forma satisfactoria a través del diálogo. Para solventar los segundos hemos procurado que la mayoría de las actividades fueran gratuitas y dentro del horario lectivo. Hemos intentado dar a todos los alumnos una parte de protagonismo y creemos que el hecho de sentirse "necesarios" ha hecho que los intentos de llamar la atención con actitudes negativas hayan ido disminuyendo. Con esto hemos conseguido que determinados alumnos con bajo rendimiento académico se interesaran por temas como el cuidado de los ríos y la necesidad de reutilizar y reciclar algunos materiales, así como que

nuestro grupo haya tenido o menor número de incidencias disciplinarias que la mayoría de grupos de 1º E.S.O. del centro.

También somos conscientes de que las salidas fuera del centro y las actividades más manipulativas fueron las que más motivaron a la mayoría del grupo. De hecho, la campaña de recogida de aceite y la limpieza de Río Huerva están entre las que más impactaron y provocaron pequeños cambios de actitud.

Además, tenemos que reconocer que el proyecto "¿Nos mojamos? Poca agua da para más" no podría haber salido adelante sin el apoyo de algunas personas e instituciones. En primer lugar, queremos agradecer a todos los profesores de los grupos 1º B y 1º PAB del instituto su amabilidad al cedernos determinadas horas de clase para poder llevar a cabo algunas salidas del centro. Entre todos ellos, por su implicación en el proyecto, merecen especial mención los profesores de Lengua, Biología y Geología, Educación Física y Educación Plástica y Visual, que integraron en sus clases actividades que complementaron nuestro proyecto. Gracias a ellos, fue posible la redacción de cartas, la utilización de diccionarios, la visita al Acuario Fluvial de Zaragoza, el disfrute del entorno del Canal para hacer deporte o la realización de una campaña de publicidad utilizando un programa informático.

Por otro lado, el equipo directivo del centro nos mostró siempre su colaboración. Gracias a ellos las tres profesoras dispusimos durante todo el curso de una hora semanal para coordinar el proyecto (viernes de 10:20 a 11:10). También nos permitió que el miércoles el grupo tuviera las dos últimas sesiones de la mañana Matemáticas y Ciencias Sociales, lo que nos permitió flexibilizar el horario y disponer de tiempo para llevar a cabo actividades que durasen más de 50 minutos sin ocupar clase de otros profesores que no participaran en el proyecto.

También queremos agradecer la colaboración al Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón por subvencionar una parte del proyecto, a la Fundación Nueva Cultura del Agua, al Proyecto VoluntaRíos y al Ayuntamiento de Zaragoza, que han hecho posible que muchas actividades resultaran gratuitas para nuestros alumnos.

Y no podíamos olvidarnos de nuestros propios alumnos y sus familias. No solo han participado en todas las actividades y tareas que habíamos previsto; ellos mismos nos han ido proponiendo ideas que podían mejorar el proyecto. Su ilusión y entusiasmo, su comportamiento

e interés en las salidas del centro y en los talleres, su evolución en la forma de trabajar en equipo y sus pequeños cambios de actitud para cuidar los ecosistemas fluviales han hecho que mereciera la pena el esfuerzo realizado.

Para terminar nos gustaría comentar que nos parecería muy interesante continuar con este proyecto el curso próximo ya que estamos muy satisfechas con el trabajo realizado durante el curso. Seguramente, no podremos hacerlo porque dos de las profesoras hemos sido destinadas a otros centros de la comunidad autónoma. Es cierto que sabíamos que esto podía ocurrir pero somos conscientes de la dificultad que entraña conseguir un equipo de profesores dispuestos a realizar trabajo cooperativo y a coordinarse para llevar a cabo actividades interdisciplinarias. Por eso, una vez que lo hemos conseguido nos parece una lástima que no sea posible su continuidad. ¿No sería posible potenciar y favorecer de alguna forma los equipos de trabajo en los institutos?.

6. LISTADO DE PROFESORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO.-

En el proyecto han participado las siguientes profesoras:

- **Ana Esther Gil Dolz** (profesora de Geografía e Historia).
- **Ester Loshuertos Saz** (maestra de Pedagogía Terapéutica).
- **Ángela Ibana Ortega García** (profesora de Matemáticas y coordinadora del proyecto).

7. MATERIALES ELABORADOS.-

A lo largo del curso hemos realizado muchas actividades utilizando el trabajo cooperativo y en algunas hemos utilizado unas fichas que adjuntamos en los anexos. A continuación mencionamos los nombres de las actividades, una breve descripción y las fichas que hemos utilizado en cada una.

- **¿De dónde proviene el agua del grifo en Zaragoza?** Comenzamos el proyecto con un cuestionario sobre el origen del agua que sale del grifo. Utilizando un artículo publicado en el Periódico de Aragón los alumnos encontraron las respuestas correctas a las cuestiones y utilizando los datos aportados en el artículo, resolvieron unos problemas de la vida real. **Fichas 1.1, 1.2 y 1.3.**
- **Salida al Canal Imperial de Aragón con la Fundación Nueva Cultura del Agua y el Proyecto Voluntaríos.** Desde el Puente de América hasta las esclusas de Valdegurriana trabajamos sobre la dinámica fluvial, el bosque de ribera, la flora y la fauna y las actividades humanas con la ayuda de un monitor. Además, nuestros alumnos observaron cómo se puede analizar la calidad de las aguas. Antes de realizar la salida hicimos la **ficha 2.1.**
- **Salida al Canal Imperial de Aragón para analizar el agua y analizar la flora y la fauna del canal.** A unos metros del instituto nuestros alumnos utilizaron los kits de análisis de agua que habían visto utilizar al monitor de Voluntaríos para estudiar las características del agua del Canal. En la salida anterior habían visto al monitor hacerlo pero nos parecía fundamental que fueran ellos quienes tomaran agua, midieran y utilizaran los indicadores. Utilizaron la **ficha 3.1** para registrar los resultados y extraer conclusiones. Además, observaron distintas especies vegetales y animales presentes en el Canal.
- **Comparación del agua del Canal con el agua de otros lugares.** Aprovechamos el interés de los alumnos por saber qué características tiene el agua de otras ciudades para trabajar con tablas y gráficas en las **fichas 4.1, 4.2 y 4.3.**

- **Realización y análisis de encuestas sobre los conocimientos del agua que tiene nuestro entorno.** Los alumnos han descubierto qué tipo de cuestiones se pueden plantear en una encuesta para su posterior análisis estadístico y gráfico y cómo las Matemáticas pueden ayudar a las Ciencias Sociales.
- **Sensibilización y campaña de recogida de aceite en el instituto.** Los alumnos participaron en una charla sobre el peligro de verter aceite sobre nuestros ríos y, entre todos, organizamos una campaña de recogida de aceite. Se encargaron de la publicidad, del reparto de botes, de la recogida de los botes llenos de aceite usado y de su vertido en garrafas. Utilizamos la **ficha 5.1**.
- **Taller de elaboración de jabón.** Utilizamos parte del aceite usado para elaborar el jabón. Además, completamos la **ficha 5.2**.
- **Limpieza del río Huerva.** Los alumnos conocían ya los peligros de determinados vertidos en los ríos pero quisimos que conocieran la realidad “in situ”. Por eso decidimos visitar el río Huerva y contribuir a la limpieza de su ribera.
- **Análisis de la factura del agua y campaña “Ahorrando agua damos vida al río”.** A partir de una presentación PowerPoint analizamos los distintos elementos de una factura de agua doméstica y buscamos pequeños gestos que redujeran el consumo de agua en nuestras casas. Utilizamos un programa informático que encontramos en Internet, subvencionado por el Instituto Nacional de Consumo, que calculaba el consumo individual de agua en cada familia. Las actividades realizadas con la factura aparecen en la **ficha 6.1**.
- **Debate sobre los problemas que soportan los ríos.** A mitad de proyecto quisimos comprobar que los alumnos habían cambiado algunos hábitos para conservar los ecosistemas acuáticos y decidimos hacer un debate en clase de tutoría.
- **Participación en el concurso “No hagamos de nuestras casas un vertedero para no hacer de nuestros ríos un basurero”**, organizado por el Ayuntamiento de Zaragoza y por el proyecto VoluntariosRíos. El concurso premiaba a los ganadores

subvencionando la actividad “Descubriendo el agua en piragua” y, cuando propusimos a nuestros alumnos participar, aceptaron muy ilusionados.

- **Ruta ecológica en el Pirineo Aragonés.** Realizamos una visita al Pirineo Aragonés donde además de recorrer un tramo del Camino de Santiago hasta llegar al Monasterio de San Juan de la Peña, visitamos Jaca. También estudiamos algunas consecuencias que tiene la existencia de industrias en la calidad del agua de la zona, realizando dos análisis de las aguas; uno antes de que el agua atravesase el polígono industrial y otro, después de hacerlo. Habíamos previsto realizar esta actividad cuando vinieran a visitarnos los alumnos del instituto de Lleida. **Ficha 7.1.**
- **Ruta ecológica “El Ebro y el mudéjar”.** Dividimos la actividad en dos partes; la primera consistió en recorrer un tramo del río Ebro en piragua o balsa ayudados por Ebronautas. Con ella, nuestros alumnos descubrieron, además de que es posible disfrutar de los ríos respetándolos, cómo era el río hace 100 años, cómo se formó el galacho de Juslibol o qué tipo de flora y fauna habita en el río. Habíamos previsto realizar una actividad similar en la desembocadura del río Ebro con los alumnos del instituto de Lleida. La segunda parte fue una visita al Palacio de la Aljafería, buscando todos los elementos relacionados con el agua que estaban presentes. **Ficha 7.2.**
- **Participación en la fiesta organizada el Día Mundial de la Biodiversidad en el parque de San Pablo (22 de mayo).** Voluntariamente algunos alumnos que habían participado en el proyecto se acercaron al citado parque con una profesora el sábado 22 de mayo para disfrutar de las actividades organizadas por VoluntariosRíos, la Fundación Nueva Cultura del agua, el Centro Especial de Empleo Recikla y el Gabinete de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Zaragoza. Entre otras, se realizó otra campaña de recogida de aceite.
- **Proyección de futuro para el curso próximo y campaña “Un abrazo al río”.** En una clase informamos a nuestros alumnos sobre la Bajada del Canal para fomentar su participación en el próximo mes de septiembre.

ANEXOS
(Materiales elaborados)

¿CÓMO CREÉIS QUE ES EL AGUA DEL GRIFO EN ZARAGOZA?

1) ¿De dónde creéis que proviene el agua que sale de los grifos de nuestras casas?

- Río Ebro
- Mar Mediterráneo
- Canal Imperial de Aragón
- Embalse de Yesa del Pirineo

2) ¿En qué creéis que influye la calidad del agua que sale del grifo?

- En la salud
- En la higiene personal y la estética
- En la duración de los electrodomésticos
- En todas las anteriores

3) ¿Cómo creéis que es la calidad del agua que sale de los grifos de nuestras casas?

- Muy buena
- Regular
- Muy mala
- Como la de todas las casas de España

4) ¿Qué agua creéis que es de mejor calidad, el agua del Canal o el agua del Pirineo?

- El agua del canal
- El agua del Pirineo
- Son de la misma calidad
- Es de mejor calidad la mezcla de agua del Pirineo y agua del canal

5) ¿Qué agua creéis que tiene mayor calidad, el agua del grifo o el agua embotellada?

- El agua del grifo
- El agua embotellada
- Tienen, aproximadamente, la misma calidad
- Depende de qué agua embotellada estudiemos

6) ¿Qué agua creéis que resulta más económica, el agua del grifo o el agua embotellada?

- El agua del grifo
- El agua embotellada
- Tienen, aproximadamente, el mismo precio
- Depende de qué agua embotellada estudiemos

¿CÓMO ES REALMENTE EL AGUA DEL GRIFO EN ZARAGOZA?

Leed el siguiente texto obtenido de un artículo publicado por El periódico de Aragón (11/07/09) y comprobad si las respuestas que habéis dado al cuestionario inicial son correctas:

Desde el pasado 22 de junio de 2.009 el agua del Pirineo llega a los hogares de Zaragoza, aunque eso sí, mezclada con el agua del Canal Imperial de Aragón. Por el momento, solo la mitad del agua que sale de nuestros grifos proviene del Embalse de Yesa del Pirineo, el resto, tiene su origen en el Canal Imperial de Aragón.

En general, el agua de los Pirineos tiene más calidad que el agua del canal. En un futuro, Zaragoza estará abastecida en su totalidad por agua de los Pirineos, con lo que se mejorará su calidad actual.

Por el momento, "progresan adecuadamente". Esta es la calificación que los técnicos de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza dieron al agua que sale por los grifos de la ciudad procedente de Yesa desde hace solo unos meses. No solo el sabor, sino también los niveles de conductividad, dureza, potasio, sodio y calcio han mejorado considerablemente desde que el líquido elemento del Pirineo se mezcla con el del canal Imperial de Aragón. Los expertos municipales han efectuado un estudio en el que han comparado el agua de los grifos con la composición química que consta en las etiquetas de 18 marcas embotelladas. Los resultados son más que evidentes: once tienen más dureza y doce son peores que la del grifo.

El consejero de Grandes Infraestructuras, Jerónimo Blasco, confirmó ayer que el agua de Zaragoza está entre las tres mejores del país y reiteró que el objetivo es que en el 2010 el 100% proceda del embalse del Yesa, y no solo el 50% como ahora. Blasco invitó a todos los ciudadanos a consumir agua del grifo no solo por su calidad, sino también porque permite ahorrar una media de 500 euros anuales a una familia de cuatro miembros.

"No solo es una cuestión de salud, sino también de higiene personal y de estética", añadió Blasco. Además, la duración de las tuberías y electrodomésticos también se ve afectada por la calidad del agua que sale del grifo.

EL AGUA EN UNA FAMILIA ZARAGOZANA

AGUA PARA REGAR LAS PLANTAS

Ana llena una botella de litro y medio de agua del grifo para regar las diez plantas del hogar. Para que no se estropeen, sobre la tierra de cada maceta debe verter 20 centilitros de agua.

- 1) ¿Qué cantidad de agua procedente de los Pirineos ha recogido en la botella?
- 2) ¿Tiene agua suficiente en la botella para regar las plantas o tendrá que rellenarla?
- 3) ¿Cuánta agua le sobra o le falta con la botella?

AGUA PARA BEBER

El padre de Ana, en cambio, ha preferido comprar doce garrafas de agua mineral en el supermercado. La capacidad de una garrafa es de 5 litros y su precio habitual es 0,80 €. Sin embargo, hoy hay un cartel sobre ellas que dice 3×2 . Con ellas, tendrá agua suficiente para que beba, durante una semana, su familia que está formada por cuatro miembros.

- 4) ¿Cuánto dinero gasta el padre de Ana?
- 5) ¿Cuánto dinero ahorra el padre de Ana sobre el precio habitual?
- 6) Ana dice que su familia bebe cada día 9 litros de agua. ¿Crees que tiene razón?
- 7) Si no hubiese ofertas en el supermercado, ¿cuánto dinero gastaría la familia de Ana en agua embotellada al año?
- 8) Según el texto del artículo del Periódico de Aragón, ¿cuánto dinero gastaría la familia, aproximadamente, durante el año si en vez de tomar agua embotellada tomasen agua del grifo?

INVESTIGACIÓN SOBRE EL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN

Como hemos visto, en un futuro relativamente próximo toda el agua que llegue a nuestras casas lo hará desde el Pirineo pero, de momento, una parte proviene del Canal. De hecho, hasta hace unos meses toda el agua del grifo de los hogares zaragozanos procedía de él.

Investigad:

9) ¿Cuándo se inició la construcción del Canal Imperial de Aragón? ¿Para qué se ideó?

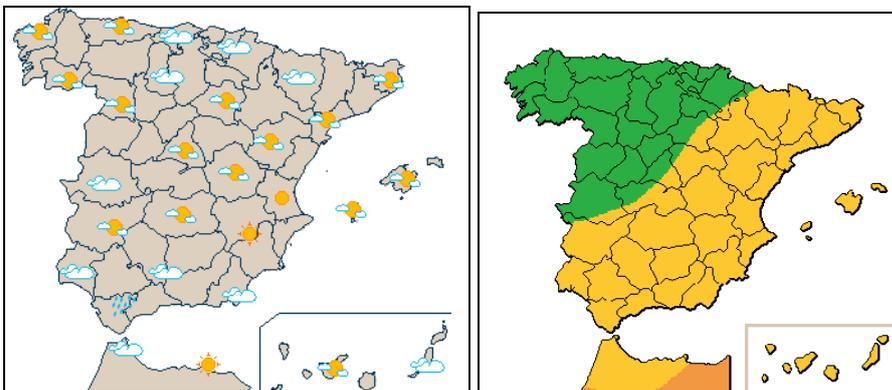
10) Nombrad 10 localidades por las que pase el Canal Imperial de Aragón y situadlas en un mapa.

11) ¿Qué usos se ha dado al Canal Imperial de Aragón a lo largo de la historia?

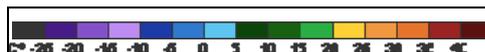
12) ¿Quién fue nombrado "protector del Canal" el 5 de mayo de 1.772? ¿Por qué se le nombró?

¿QUÉ TIEMPO ESTÁ PREVISTO PARA EL DÍA DE LA EXCURSIÓN AL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN?

Dentro de dos días, el 13 de noviembre, toda la clase va a realizar una excursión al Canal Imperial. Como la visita tiene lugar al aire libre, nos interesa conocer la previsión del tiempo para ese día. Hemos consultado una página web y hemos obtenido la siguiente información:



Mapa del tiempo previsto 13/11/09



Temperaturas máximas previstas 13/11/09

EL MAPA DEL TIEMPO

Observad los mapas anteriores y responded a las cuestiones siguientes:

1. Estamos preocupados por saber si lloverá mañana en Zaragoza. A la vista de los mapas anteriores, ¿cómo explicaríais qué tiempo se espera para mañana en Zaragoza?
2. ¿Por qué creéis que no aparece el tiempo previsto en todas las provincias españolas?
3. ¿Podéis decir qué temperatura máxima aproximada se espera para mañana en Zaragoza?
4. María nos dice que sus primos viven en Fontibre, que es una población situada en la provincia de Cantabria. ¿Lucirá el sol allí?
5. ¿Dónde se alcanzará una temperatura máxima mayor, en Zaragoza o en Fontibre?

FONTIBRE, EL ORIGEN DE UN SÍMBOLO DE NUESTRA CIUDAD

1. ¿Os resulta familiar el nombre de Fontibre? Recabad alguna información sobre este municipio e intentad encontrar la relación con un río que pasa por la ciudad de Zaragoza.
2. Explicad el significado del título de esta actividad. ¿A qué símbolo se refiere? ¿Por qué Fontibre es su origen?

UTILIZAMOS OTRAS FUENTES

Como sabéis, no es posible predecir el tiempo en un lugar con total precisión. Por eso, hemos decidido realizar otras consultas. Para ello vamos a utilizar algún periódico, otras páginas web y la televisión.

1. Comparad las previsiones de los diferentes medios para Zaragoza. ¿Son similares?
2. A la vista de las informaciones que manejamos, ¿cogeréis mañana el chubasquero? ¿Por qué?

ANALIZAMOS EL AGUA DEL CANAL

Hace unos días aprendimos a analizar varias características del agua del Canal Imperial de Aragón. Ahora vamos a realizar el análisis nosotros solos. Para hacerlo, vamos a utilizar el siguiente guión:

1. OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA PARA ANALIZAR

- 1º) Usa guantes protectores. Aclara el frasco 2 ó 3 veces con agua.
- 2º) Sumerge el recipiente en el agua con la boca hacia abajo y ponlo de cara a la corriente.
- 3º) Deja que el agua entre en el recipiente durante 30 segundos, tápalo y sácalo.

2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA MUESTRA OBTENIDA

Vamos a analizar algunas características del agua del Canal Imperial de Aragón. Intenta recordar cómo lo hizo el monitor de la excursión del agua y, sobre todo, procede siempre con mucho cuidado.

Las características que vamos a analizar son la turbidez, la temperatura, el oxígeno disuelto, la saturación de oxígeno, el pH, los nitratos y la dureza del agua.

2.1. TURBIDEZ

• ¿Qué es la turbidez?

La turbidez es la falta de transparencia del agua, debida a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parece y el valor de la turbidez es más alto.

• ¿Cómo medir la turbidez?

1) Retira la lámina protectora de la pegatina del disco Secchi y adhiere la pegatina en el fondo del recipiente grande por la parte de dentro.



disco Secchi

3) Llena el recipiente hasta la línea de turbidez situada en la etiqueta externa del recipiente.

4) Mantén el gráfico de turbidez en el borde superior del tarro. Mirando hacia el interior del tarro, compara el aspecto del dibujo del disco Secchi del recipiente con el del gráfico.

• Interpretación de resultados de la turbidez

Los resultados se expresan en "unidades de turbidez Jackson" JTU. Cuanto menor sea el valor de la turbidez, mayor es la transparencia del agua.

Ficha

2.2. TEMPERATURA

• ¿Qué es la temperatura?

La temperatura es un parámetro físico que permite medir las sensaciones de calor y frío.

• ¿Cómo se mide la temperatura?

En el kit hay dos termómetros que contienen adhesivo en su parte posterior.

- 1) Pega los termómetros al recipiente en su parte superior.
- 2) Coloca el termómetro a 10 cm por debajo de la superficie del agua durante 30 segundos.
- 3) Saca el termómetro del agua y lee la temperatura.

• Interpretación de los resultados de la turbidez

Los animales y plantas acuáticos son sensibles a los cambios de temperatura del agua y requieren que esta se mantenga dentro de un intervalo determinado para poder sobrevivir y reproducirse. Si la temperatura del agua permanece fuera de este intervalo durante mucho tiempo, los organismos quedarán expuestos a unas condiciones inadecuadas y morirán.

2.3. OXÍGENO DISUELTO

• ¿Qué es el oxígeno disuelto?

El oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno gaseoso que está disuelto en el agua.

• ¿Cómo medir la cantidad de oxígeno disuelto?

- 1) Sumerge el tubo de mayor tamaño en la muestra de agua y sácalo totalmente lleno de agua con cuidado.
- 2) Echa en el tubo dos pastillas TestTabs para medir el oxígeno disuelto.
- 3) Cierra el tubo con la tapa oscura de forma que no queden burbujas.
- 4) Espera 5 minutos hasta que la muestra de agua tome color.
- 5) Compara el color de la muestra con la carta de colores para el oxígeno disuelto.

• Interpretación de resultados del oxígeno disuelto.

El oxígeno gaseoso es fundamental para la vida de los peces y otros organismos vivos en el agua. Por eso, se considera un indicador de la capacidad de un río para mantener la vida acuática.

2.4. SATURACIÓN DE OXÍGENO

- ¿Qué es la saturación de oxígeno?

En condiciones normales, el oxígeno se disuelve en el agua hasta que "no cabe" más oxígeno. Esta concentración, llamada saturación, depende de la temperatura y de la altura. El agua fría tiene más capacidad de retener oxígeno que el agua cálida.

- ¿Cómo medir la saturación de oxígeno?

Para medir la saturación de oxígeno no es necesario hacer nuevos análisis, si no que la calcularemos a partir de los datos de oxígeno disuelto y temperatura realizados anteriormente. Con la tabla correspondiente, obtendrás el indicador llamado porcentaje de saturación de oxígeno.

- 1) Localiza la temperatura de la muestra de agua en la tabla.
- 2) Busca el resultado del oxígeno disuelto de la muestra en la tabla.
- 3) El porcentaje de saturación de oxígeno de la muestra será el valor que aparezca en la celda donde se crucen la fila de la temperatura y la columna de oxígeno disuelto.

- Interpretación de resultados de la saturación de oxígeno.

Tanto un nivel bajo de saturación como un nivel excesivo de oxígeno son perjudiciales para el medio y reflejan que el ecosistema no está equilibrado.

Si la saturación de oxígeno es inferior al 40 %, el río está en malas condiciones. Por otro lado, niveles de saturación por encima del 110% pueden reflejar que la masa de agua experimenta un crecimiento desorbitado de algas.

	Oxígeno disuelto		
	0 ppm	4 ppm	8 ppm
2	0	29	58
4	0	31	61
6	0	32	64
8	0	34	68
10	0	35	71
12	0	37	74
14	0	39	78
16	0	41	81
18	0	42	84
20	0	44	88
22	0	48	92
24	0	48	95

cha 3.

olabor

	26	0	49	99
	28	0	51	102
	30	0	53	106

Tabla para medir el porcentaje de saturación de oxígeno

2.5. pH

• ¿Qué es el pH?

El pH es una medida que indica la acidez del agua. Su valor varía entre 0 y 14 y decimos que un pH menor a 7 indica acidez y uno mayor que 7 indica que el agua es básica. Para que te hagas una idea, el zumo de limón tiene un pH de 2,4; la sangre, de 7,4 y el amoniaco, de 11,5.

• ¿Cómo medir el pH?

- 1) Llena con la muestra el tubo con aristas hasta la línea de 10 ml.
- 2) Echa en el tubo una pastilla TestTabs para medir el pH.
- 3) Tapa el recipiente y agítalo hasta que se disuelva la pastilla.
- 4) Compara el color de la muestra con la carta de colores para el pH.

• Interpretación de resultados del pH.

Nivel de pH	Calidad del agua
Menos de 5,5	Mala: Es muy ácida, a los peces y otros organismos les será casi imposible sobrevivir.
5,5 - 5,9	Aceptable.
6,0 - 6,4	Buena.
6,5 - 7,5	Excelente.
7,6 - 8,0	Muy buena.

2.6. NITRATOS

• ¿Qué son los nitratos?

Los nitratos son compuestos inorgánicos formado por nitrógeno, oxígeno y algún otro elemento más. Son el resultado final del ciclo del nitrógeno en el cual unas bacterias se encargan de transformar el amoniaco en una sustancia menos tóxica, los nitratos.

• ¿Cómo medir los nitratos?

- 1) Llena de nuevo el tubo con aristas hasta la línea de 5 ml.
- 2) Introduce una pastilla para análisis de nitratos nº 1 (2799).
- 3) Tapa el tubo y agítalo hasta que se disuelva completamente la pastilla.
- 4) Introduce una pastilla para análisis de nitratos nº 2 (NN-37033).
- 5) Tapa el tubo y agítalo hasta que la pastilla se disuelva.
- 6) Espera 5 minutos y compara el color de la muestra con la carta de colores para los nitratos.

• Interpretación de resultados de los nitratos.

El nivel de los nitratos puede estar en las poblaciones urbanas, en las

icha 3.1

colabora

2.7. DUREZA DEL AGUA

• ¿Qué es la dureza del agua?

Inicialmente la dureza del agua se definía como la capacidad de precipitar jabones debida, principalmente, a la presencia de calcio y magnesio. El origen del calcio y el magnesio suele ser natural y provienen de la disolución de los materiales rocosos que forman el lecho fluvial y los suelos circundantes.

La dureza del agua no tiene efectos negativos directos para la salud y el medio ambiente, pero sí aumenta el riesgo de rotura de los electrodomésticos y el peligro de obstrucción de tuberías debido a la cal. Además, si el agua es dura se necesita mayor cantidad de jabón o detergente para mantener su poder de lavado.

• ¿Cómo medir la dureza del agua?

- 1) Rellena el tubo de muestra hasta la línea de 50 ml.
- 2) Introduce pastillas para medir la dureza del agua de una en una hasta que el color de la disolución torne de color rojo a color azul. (¡Introduce una nueva pastilla solo cuando la anterior se haya disuelto completamente!)
- 3) Multiplica el número de pastillas que hayas disuelto por 40 y ese número indica la dureza del agua en partes por millón (ppm) de carbonato de calcio (CaCO₃).

• Interpretación de resultados de la dureza del agua.

Dureza en ppm	Tipo de agua
0 - 75	Agua blanda.
75 - 150	Agua moderadamente dura.
150 - 300	Agua dura.
> 300	Agua muy dura.

cha 3.1

laboración con el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón)

FICHA ANÁLISIS DEL AGUA DEL GRUPO:

2.1 Resultado de la **TURBIDEZ:**

- Interpretación del resultado:

.....
.....

2.2 Resultado de la **TEMPERATURA:**

- Interpretación del resultado:

.....
.....
.....

2.3 Resultado del **OXÍGENO DISUELTO:**

- Interpretación del resultado:

.....
.....

2.4 Resultado de la **SATURACIÓN DE OXÍGENO:**

- Interpretación del resultado:

.....
.....

2.5 Resultado del **pH:**.....

- Interpretación del resultado:.....

.....
.....

2.6 Resultado de los **NITRATOS:**

- Interpretación del resultado:.....

.....
.....
.....

2.7 Resultado de la **DUREZA DEL AGUA:**

- Interpretación del resultado:.....

.....
.....

2.8 **NOTAS:**

.....
.....
.....

**¿ES DURA O BLANDA EL AGUA DEL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN QUE
HEMOS ANALIZADO?**

Hace pocos días analizamos, entre otras características, la dureza del agua del Canal Imperial de Aragón a su paso por Zaragoza. Ahora vamos a compararla con el agua de otras provincias españolas.

**COMPARAMOS LA INFORMACIÓN RECOGIDA POR NOSOTROS CON LA
INFORMACIÓN DE UNA TABLA**

1. Observad la tabla de la página siguiente y localizad las características del agua analizada en Zaragoza. ¿Es similar la información recogida por vosotros a la que expresa la tabla? En cualquier caso, ¿a qué creéis que pueden deberse las diferencias?
2. ¿Cuál es la dureza del agua en Valencia? ¿Y en Oviedo? Comparadlas con la dureza de la muestra de agua del Canal que habéis obtenido.
3. A partir de la información de la tabla, ¿podéis haceros una idea general de las zonas de España donde el agua es dura? (Consideramos que el agua es dura si es mayor que 200 ppm).

Medias de resultados fisicoquímicos por Provincia

Provincia	Participantes	Turbidez (JTU)	Temperatura del agua (°C)	O2 disuelto (ppm)	Saturación de O2 (%)	pH	Temperatura del aire (°C)	Nitratos (ppm)	Dureza (ppm)	Número de muestreos
Álava	57	20,0	11,8	8,0	74,1	7,8	14,4	4,3	250,0	10
Albacete	256	16,9	9,9	6,6	58,5	7,5	11,2	8,3	160,0	32
Alicante	104	25,7	10,1	5,1	45,9	7,1	12,9	2,0	350,0	7
Asturias	9	0,0	9,0	6,0	52,0	7,2	11,0	5,0	200,0	4
Ávila	296	3,3	9,0	6,2	53,5	6,7	13,2	1,1	23,5	46
Barcelona	7	40,0	12,0	8,0	74,0	7,0	18,0	4,0	400,0	1
Burgos	280	19,1	8,5	6,7	57,1	7,2	12,9	4,2	177,6	33
Cáceres	274	21,1	12,8	5,8	55,2	6,8	17,1	0,9	86,3	38
Cádiz	4	0,0	14,0	8,0	78,0	7,0	15,0	0,0	280,0	1
Cantabria	14	26,7	13,3	8,0	76,3	7,0	20,7	3,3	220,0	3
Castellón	225	0,0	7,8	4,8	40,4	7,5	11,1	4,5	344,0	10
Ciudad real	14	20,0	9,0	7,0	61,0	6,0	9,0	1,0	40,0	2
Coruña	127	25,9	9,4	6,2	54,5	6,6	11,9	3,9	75,9	29
Granada	198	18,0	12,6	5,5	51,5	7,8	14,7	5,0	270,0	10
Guadalajara	70	0,0	12,0	5,3	49,0	7,3	15,7	1,7	333,3	3
Huesca	73	9,3	15,2	6,7	68,3	7,6	15,3	4,8	336,0	15
La rioja	159	4,4	11,3	6,2	56,6	6,8	17,3	0,6	148,9	18
León	69	33,7	9,3	6,7	58,6	7,3	11,4	2,8	133,1	16
Lérida	4	0,0	12,0	8,0	74,0	8,0	19,5	5,0	160,0	2
Lugo	10	0,0	9,2	6,5	57,0	6,5	13,2	4,5	40,0	4
Madrid	1.614	28,0	10,6	5,6	50,3	7,0	15,2	3,9	121,6	132
Murcia	40	0,0	16,0	8,0	81,0	7,0	15,0	5,0	300,0	1
Navarra	74	23,3	14,2	6,0	57,2	7,5	17,3	4,0	270,0	6
Orense	39	16,7	11,3	4,7	42,3	7,2	16,0	6,0	73,3	6
Palencia	218	10,2	9,3	6,9	60,3	7,1	13,0	2,6	181,4	57
Pontevedra	25	7,8	12,3	4,9	46,1	6,7	15,8	1,7	40,0	9
Salamanca	86	26,8	5,9	5,6	45,2	7,9	4,1	3,0	61,8	57
Segovia	56	7,4	10,4	6,7	60,2	7,4	12,7	4,9	165,8	31
Sevilla	3	100,0	12,0	4,0	37,0	6,0	18,0	5,0	160,0	1
Soria	1.887	15,3	12,8	5,5	52,2	7,0	21,5	8,0	127,5	124
Teruel	25	0,0	12,5	6,5	61,5	7,0	17,5	0,0	175,0	2
Toledo	229	43,9	10,8	4,9	43,6	7,7	12,4	4,8	195,6	18
Valencia	306	26,7	17,7	4,0	41,7	7,7	17,0	1,7	300,0	6
Valladolid	810	27,2	8,9	7,3	62,5	7,0	10,0	6,7	326,4	69
Vizcaya	38	37,5	11,5	6,5	59,7	7,1	12,4	2,2	173,7	8
Zamora	354	10,9	9,4	6,4	55,3	6,9	13,3	1,7	100,0	22
Zaragoza	128	40,0	12,7	6,0	57,7	7,4	12,7	2,4	303,9	18

Fuente: Memoria de actividades de la Asociación para la Defensa de la calidad de las aguas (ADECAGUA) de 2.008.

Ficha 4.1

LA DUREZA DEL AGUA EN UNA BOTELLA DE DETERGENTE

1. Ahora observad la información sobre la dureza del agua que hemos obtenido de una garrafa de detergente líquido. ¿Cómo calificaríais el agua de Valencia? ¿Y la de Oviedo?



2. A partir de la información de la imagen del detergente, ¿podéis haceros una idea general de las zonas de España donde el agua es dura?
3. ¿Cómo os ha resultado más cómodo haceros una idea general de las zonas de España en las que el agua es dura, a partir de la tabla de datos o a partir de la imagen del mapa? ¿Por qué?

REALIZAMOS UN MAPA DEL AGUA

1. Utilizando la información de la tabla de la primera actividad, realizad un diagrama de barras que recoja la información sobre la dureza del agua en las tres provincias de Aragón.

2. Observad el mapa de España que tenéis a continuación y coloread cada provincia según el criterio siguiente sobre la dureza del agua:

Tipo de agua	Dureza	Color
Blanda	< 75 ppm	Azul celeste (claro)
Semiblanda	75 - 200 ppm	Azul
Dura	> 200 ppm	Añil (azul oscuro)



Ficha 4.3

ORGANIZAMOS UNA CAMPAÑA DE RECOGIDA DE ACEITE

Después de conocer el daño que puede hacer el vertido de aceite usado en los ríos, hemos decidido organizar una campaña de recogida de aceite dirigida a todos los alumnos de 1º E.S.O. del instituto. Para hacerlo, debemos ocuparnos de varios asuntos:

1. **Sensibilizar al resto de alumnos de 1º E.S.O. de la importancia de reciclar el aceite utilizado en la cocina.**

¿Cómo podemos hacerlo?

2. **Informar a las familias de la campaña que queremos realizar y pedirles su colaboración.**

Para ello, cada grupo escribirá una carta dirigida a las familias y después haremos una puesta en común para obtener la que, definitivamente, entregaremos a todos los alumnos de 1º E.S.O.

3. **Repartir los botes de forma ordenada.**

¿Cómo lo hacemos? Proponed algunas ideas dentro de cada grupo y después en gran grupo debatiremos la mejor forma de hacerlo. Recordad que debéis argumentar vuestras propuestas.

4. **Informar a los compañeros de los otros cursos de la fecha en que deben traer el bote lleno de aceite usado.**

Pasados dos meses recogeremos el aceite y deberemos informar a los compañeros de los otros cursos de la fecha en que deben traer el bote lleno de aceite usado. En clase de Educación Plástica y Visual vais a preparar unos carteles utilizando el ordenador. Los carteles contendrán un slogan para la campaña y la fecha de

recogida. Después, los imprimiremos y colgaremos en determinadas paredes y puertas del instituto.

5. Estimar la cantidad de líquido que vamos a recoger.

Antes de recoger el aceite usado debemos hacer una estimación de la cantidad de líquido que vamos a recoger:

- a) ¿Qué cantidad de aceite creéis que cabe en el bote que llevamos a casa para reciclar?

- b) Teniendo en cuenta que repartimos aproximadamente 75 botes, ¿qué cantidad de aceite creéis que recogeremos entre todos?

- c) Tras la recogida de aceite, calcularemos la cantidad de recogida y comprobaremos si nuestra estimación es "aceptable" o no.

6. Envasar para llevar al "Punto Limpio".

El aceite usado en la cocina se puede utilizar para fabricar jabón y velas. Reservaremos dos botes del aceite recogido para elaborar jabón (Ficha 5.2) y envasaremos en garrafas el resto del aceite. Después, una de las profesoras se encargará de llevarlo a un "Punto Limpio" del Ayuntamiento de Zaragoza. Investigad:

- a) ¿Qué tipo de productos o materiales podemos llevar a un "Punto Limpio"?

- b) ¿Cuál es el "Punto Limpio" más cercano al instituto?

c) ¿Hay algún "Punto Limpio" en tu localidad?

¡FABRICAMOS JABÓN!

Vamos a reutilizar una parte del aceite recogido para fabricar pastillas de jabón. La receta que vamos a utilizar requiere los siguientes ingredientes para elaborar 10 pastillas de jabón:

- 400 ml de aceite.
- 400 ml de agua.
- 100 g de sosa cáustica.
- 50 gotas de esencia.



Además, necesitaremos una cuchara de madera, un vaso de cristal, un molde de plástico duro, un colador y guantes de látex.

Para elaborar el jabón poned la sosa cáustica en un recipiente y añadid poco a poco el agua. ¡Cuidado!, no toquéis en ningún momento la sosa con la mano, porque puede quemaros la piel. Preparando esta disolución comprobaréis que se desprende calor y por eso el recipiente se calienta. Después, añadid lentamente el aceite que antes habréis colado y removed la mezcla sin parar durante un buen rato. Cuando llevéis 10 minutos, añadid las gotas de esencia y seguid removiendo hasta que aparezca una espesa pasta blanquecina. En ese momento, puedes traspasar la pasta a un molde que tenga la forma que queréis para vuestra pastilla de jabón y dejarlo reposar hasta que solidifique.

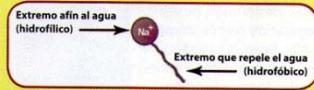
1. Calculad la cantidad de cada ingrediente que se debe mezclar para fabricar una pastilla de jabón.

2. En el laboratorio disponemos de una botella que contiene medio litro de sosa. ¿Será suficiente para toda la clase si queremos fabricar una pastilla de jabón para cada uno de los 28 alumnos de la clase?

3. Leed la siguiente información obtenida del número 17 de la revista Eureka (Diciembre de 2.009) e intentad responder a las cuestiones que aparecen después:

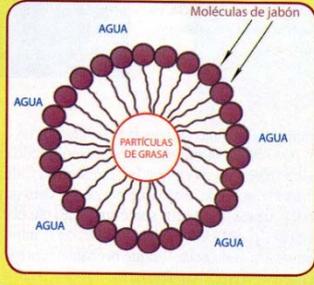
¿QUÉ HA PASADO?

Los aceites están formados por moléculas alargadas denominadas ácidos grasos. Estas moléculas no se mezclan con agua, por lo que se llaman hidrofóbicas (tienen "miedo" al agua). Cuando mezclamos sosa cáustica con aceite y agua, la sosa libera cationes de sodio (átomos de sodio con carga positiva, Na^+) que se unen al extremo de los ácidos grasos. Así se crea una molécula asimétrica que por una parte rechaza el agua (hidrofóbica), pero por la otra le es afín (hidrofilica). Estas son las moléculas de jabón.



¿Cómo lava el jabón?

Cuando ponemos el jabón en contacto con el agua, las moléculas de jabón forman diminutas esferas, denominadas micelas. La parte hidrofílica de las micelas se coloca en la superficie y la parte hidrofóbica se dispone hacia el interior. La grasa de las manchas es atraída hacia el interior hidrofóbico y se separa de la superficie de la ropa o de la piel. De esta manera se produce una emulsión (una suspensión de moléculas de grasa en el agua). Cuando nos enjuagamos, la emulsión se va con el agua.



- a) ¿Qué significa la palabra "hidrofóbica"? ¿Y la palabra "hidrofilica"? Busca los dos términos en el diccionario.
- b) Las palabras "claustrofóbico" o "aracnofóbico" terminan igual que "hidrofóbica", es decir contienen el mismo sufijo. ¿Conoces alguna otra que también lo contenga? ¿Qué significa?.
- c) ¿Qué parte de la molécula de jabón atrae a la grasa de las manchas?.
- d) ¿Qué quiere decir que la molécula de jabón sea asimétrica? ¿Cómo ayuda esto a que el jabón lave?.
- e) ¿Qué ingrediente de los que hemos utilizado aporta la parte hidrofóbica del jabón?.

Datos del suministro

Nº de póliza
 Titular
 NIF/CF
 Dirección de suministro
 Teléfono
 Uso **DOMESTICO**

50003 ZARAGOZA



Documento meramente informativo.
 El importe de la factura será cargado en
 su cuenta el 15/03/07

Datos económicos

Agua	
Cuota fija	11,89
Cuota variable	17,93
Importe total agua	29,82
Importe total basuras	9,78
IVA (7%) de 39,6	2,77
TOTAL RECIBO AYTO.	42,37

TOTAL FACTURA 42,37

Póliza beneficiada de un 10% de descuento en agua por "premio al ahorro"


Consumo (m³) 35

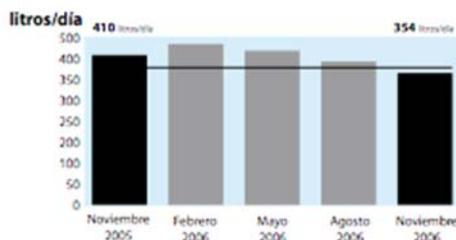
	Lectura	Fecha
Lectura anterior (m³)	158	19-07-06
Última lectura (m³)	193	26-10-06

Días de facturación 99
 Base facturación LECTURA CONTADOR

Valores de Referencia

Consumo medio diario (litros)	354
Precio último m³ consumido (€)	0,768
Coste medio diario agua (€/día)	0,181
Coste medio diario basuras (€/día)	0,098

1 m³ = 1 metro cúbico = 1.000 litros


Incidencia Lectura

LA LECTURA ÚLTIMA HA SIDO REMITIDA POR USTED EN LA TARJETA DE RESPUESTA COMERCIAL QUE LE HA DEJADO EL LECTOR. TAMBIEN PUEDE HACERLO EN EL 976 398611 (24 HORAS); O EN WWW.ZARAGOZA.ES


Premio al Ahorro

¡ENHORABUENA! Su consumo ha disminuido el último año al menos un 10%. Por ello, el Ayuntamiento de Zaragoza quiere premiar su esfuerzo aplicándole, a partir de este recibo y durante un año, una reducción del 10% en el importe a pagar por los consumos que realice con esta póliza.

Datos de facturación

Nº de factura 123456780001AC001060013483
Clave recaudatoria **AC000126**
Nº recibo **1.348-3**
Fecha de emisión 25/01/07
Fecha vencimiento 15/03/07
Periodicidad de facturación **TRIMESTRAL**
Domiciliación bancaria 2085*****56
Tarifa general USO DOMÉSTICO Y ASIMILADOS

Tipo de suministro ABAST.Y SANEAM.
Contador nº de serie 07HJ346789
Calibre (en mm.) 13
Propiedad MUNICIPAL

Importe Abastecimiento (I.L.O.P. Nº 298, 30-12-2005)

Cuota Fija				
Periodo facturado del 24-09-06 al 31-12-06				
Días	€/día	Colectivo	Tarifa especial	Importe (€)
99	0,072700			7,2
Cuota Variable				
	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	
Consumo (m ³)	20	15	0	
Precio (€)	0,158	0,379	0,758	
Importe (€)	3,16	5,69		
Total Cuota Variable				8,85
Total Abastecimiento (Cuota Fija + Cuota Variable)				16,05

Importe Saneamiento (I.L.O.P. Nº 298, 30-12-2005)

Cuota Fija				
Periodo facturado del 24-09-06 al 31-12-06				
Días	€/día	Colectivo	Tarifa especial	Importe (€)
99	0,047300			4,69
Cuota Variable				
	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	
Consumo (m ³)	20	15	0	
Precio (€)	0,162	0,389	0,778	
Importe (€)	3,24	5,84		
Total Cuota Variable				9,08
Total Saneamiento (Cuota Fija + Cuota Variable)				13,77

Importe Basuras (I.L.O.P. Nº 298, 30-02-2005)

Periodo facturado	del 24-09-06 al 31-12-06	Días facturados	99
Tarifa aplicada	DOMESTICA	Cubos	1
		Precio día (€)	0,098800
		TOTAL BASURAS	9,78



Planning facturación 2007

Los recibos de esta póliza se emiten en los plazos y con las características que a continuación se indican:

PERIODO A FACTURAR	CUANDO SE TOMA LECTURA	CLAVE RECAUDATORIA	FIN PLAZO VOLUNTARIO
Enero a marzo	Marzo	AC-03-07	15-06-07
Abril a junio	Junio	AC-06-07	15-09-07
Julio a septiembre	Septiembre	AC-09-07	15-12-07
Octubre a diciembre	Diciembre	AC-12-07	15-03-08



Consulte sus datos fiscales a través de la Carpeta del Ciudadano en www.zaragoza.es
Para acceder es necesario disponer de Certificado Digital de la FNMT (Fábrica Nacional de Moneda y Timbre) o de la AEAT (Agencia Española de Administración Tributaria)

ANALIZAMOS LA FACTURA DEL AGUA



Acabamos de ver una presentación de PowerPoint que explicaba la factura del agua que llega a nuestras casas. A continuación cada grupo debe realizar las siguientes actividades utilizando los datos de vuestras propias facturas domésticas.

1. a) Completad la siguiente tabla con los datos de todos los miembros del grupo.

Alumno/a	Consumo (m ³)	Días de facturación	Consumo por día de facturación	Consumo por persona y día de facturación

b) ¿Hay mucha diferencia entre los consumos de cada uno de los miembros del equipo? ¿Por qué creéis que puede ocurrir?

c) ¿Hay mucha diferencia entre los consumos por persona y día de facturación? ¿A qué creéis que se debe?

d) Calcula el consumo medio por persona y día de facturación del grupo y exprésalo en litros.

- e) En Zaragoza el consumo medio por persona y día de facturación es de 105 litros/hab/día, mientras que en España ese consumo medio es de 150 litros/hab/día. ¿Superáis esas medias?
- f) Proponed algunas medidas que permitan reducir vuestro consumo de agua.
2. Observad el gráfico histórico de consumo de cada una de vuestras facturas.
- a) ¿Qué nombre recibe este tipo de gráficos?
- b) En el gráfico hay una barra que tiene el nombre "Mayo". ¿De qué meses se incluye el consumo en esa barra?
- c) ¿A qué meses corresponde el máximo consumo de agua? ¿Coincide en todos los miembros del grupo? ¿Por qué creéis que es así?
- d) Observad vuestro consumo medio histórico y anotadlo en el cuaderno. ¿Qué meses se ha superado tal consumo durante el último año?
3. Como hemos visto, cuando una familia reduce su consumo en un año en, al menos, un 10 %, recibe un premio.
- a) ¿En qué consiste el premio?

b) ¿Alguna de vuestras familias ha obtenido "premio"? Si es así, ¿qué ha hecho para reducir el consumo?

4. En la factura del agua aparece el coste de otro servicio que utilizamos los zaragozanos: la recogida, el tratamiento y la eliminación de la basura.

a) ¿Cómo se llama el apartado de la factura en que aparece?

b) Hemos visto que el gasto en agua depende de la cantidad de agua consumida. ¿Ocurre lo mismo con la basura? ¿Por qué creéis que es así?

c) ¿Cuánto cobra el Ayuntamiento de Zaragoza a una familia por la recogida, el tratamiento y la eliminación de la basura durante todo el mes de Abril?

