

El agua: experiencia didáctica en el CRIET de Calamocha

M^a Dolores Esteban Sanz*
M^a Ángeles Gallego López*
M^a José Martínez Vicente*
M^a Mar Rodríguez Segovia*
David Serrano Martínez*
José María Tortajada Lorente*

RESUMEN. En este artículo se desarrolla la unidad didáctica sobre el agua realizada en el CRIET de Calamocha durante el curso 2005-06 con chicos y chicas de diez, once y doce años. Se muestran las actividades llevadas a cabo con nuestro alumnado. Dada la idiosincrasia del CRIET (los alumnos que acuden al centro provienen de pequeñas localidades y permanecen durante una semana) y su metodología particular, las actividades se caracterizan por un alto grado de componente vivencial, dinámico, experimental y lúdico.

ABSTRACT. In this article we explains the didactic unit on the Water developed in the CRIET of Calamocha during the course 2005-06 with children of ten, eleven and twelve years. The activities carried out with our pupils are shown. Due to the idiosyncrasy of the CRIET (the children that came to the CRIET are from several and small localities and they stay for a week) we have a particular methodology, so as, the activities are characterized for a high degree of vivencial, dynamic, experimental and playful component.

* Equipo de maestros del CRIET de Calamocha. Curso 2005/06.



Los Centros Rurales de Innovación Educativa (CRIE) son instituciones pertenecientes a la Consejería de Educación del Gobierno de Aragón, creados para compensar las posibles desigualdades del alumnado de escuelas incompletas o de los Colegios Rurales Agrupados (CRA). A través de ellos, se intenta apoyar la labor docente que se realiza en los mismos, siendo su objetivo básico la atención al mundo rural.

Los objetivos que se persiguen son diversos y de distinto carácter pedagógico, social y formativo, pudiendo ser, tanto de ámbitos más generales como de otros más concretos. Algunos de ellos son:

- Ayudar a conseguir una educación integral del individuo, favoreciendo el desarrollo de su autonomía personal y la adquisición de hábitos de conducta e higiene.
- Favorecer el tratamiento de los temas transversales como parte fundamental del currículo, empleándolos como eje en torno al cual giran los diversos temas trabajados.
- Promover la relación entre alumnado de la misma edad de diversas localidades de la comunidad autónoma, ampliando el campo afectivo de cada niño.
- Facilitar actividades que exigen unos medios específicos y el empleo de las nuevas tecnologías, y que a veces no se pueden desarrollar en los centros incompletos.
- Conseguir pautas y hábitos de trabajo en equipo.
- Fomentar la participación del alumnado en la vida del centro, a través de diversas actividades sociales y culturales como asambleas, talleres, charlas, excursiones...



Los objetivos de esta experiencia no sólo tienen como referencia al alumnado, sino que también prestan especial atención a la relación existente entre el profesorado del CRIET y el de las localidades asistentes al mismo, de manera que se realice una programación conjunta entre ambos. De esta forma, el trabajo realizado en el CRIET se encuentra perfectamente encuadrado dentro de la Programación General Anual de las escuelas, y esto permite la realización de un trabajo conjunto entre ambas partes.

Los diversos pueblos de la comunidad autónoma, se agrupan por zonas respetando los CRA que existen en las mismas, acudiendo al CRIET el alumnado de 5º y 6º de Educación Primaria de toda la Comunidad Autónoma Aragonesa, permaneciendo durante una semana en el Centro y desarrollando una unidad didáctica a lo largo de la misma, en general relacionada con cualquier tema de interés social propuesto conjuntamente con los maestros de los CRA.

Introducción. El agua

Una persona puede estar sin comer nada varias semanas, incluso meses, sólo sobreviviría unos pocos días si no pudiera beber agua.

A lo largo de la historia todos los pueblos se han asentado a las orillas de un río o muy próximos a él. Esto no es una coincidencia: la razón de que la gente se estableciese allí es nada más y nada menos el agua.

Todos los seres vivos, desde el insecto más pequeño hasta los árboles más grandes, necesitan agua para vivir. En gran parte, están formados por agua. Incluso nosotros mismos tenemos tres cuartas partes de agua en nuestro cuerpo.

Probablemente no concedemos al agua toda la importancia que tiene, ni en nuestra vida, ni en nuestra casa, ni en el CRIET. Basta con abrir el grifo para que salga inmediatamente. Sólo nos damos cuenta cuando hay algún problema: una fuga, un grifo que gotea, un corte general...

Entonces es cuando comprendemos lo importante que es el agua.

Por todo ello desde el CRIET hemos considerado la importancia de trabajar este tema tratando diferentes visiones: el ecológico, el cultural, el histórico, el uso lúdico del agua, etc... Además nos hemos acercado a conocer un poco más al entorno del CRIET paseando por la orilla del río Jiloca a su paso por Calamocha.



Objetivos

- Descubrir las posibilidades artísticas del agua y su influencia en la cultura.
- Reconocer el agua como un elemento vital para nuestro organismo.
- Aprender y tomar conciencia de hábitos y conductas cotidianas que nos lleven a un uso racional del agua.
- Conocer el entorno fluvial del Jiloca y sus características.
- Conocer el origen y situación de diferentes recursos hidrológicos del entorno, analizando y observando las diferencias entre ellos.
- Identificar las fuentes y distintos elementos relacionados con el agua y los ríos a través de la observación.
- Descubrir y conocer las características del agua mediante la planificación y realización de experiencias.
- Conocer la disposición geográfica del agua.
- Aprender curiosidades del agua.
- Comprender la influencia del agua en el modelado y configuración del paisaje.
- Reconocer la necesidad de depurar el agua, ya que después de ciertos usos es peligrosa para la salud.

Contenidos

Conceptuales

- El agua y la cultura.
- El agua como elemento sonoro.
- El agua y nuestro organismo.
- El agua en el hogar. Uso y abuso del agua en nuestra vida cotidiana.
- El agua y la configuración del paisaje (paisaje ribera).
- Uso del agua (regadío).
- La Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- El río Jiloca y los recursos hidrográficos del entorno de Calamocha.
- El agua: Estados físicos, Presión, Tensión superficial, Principio de Arquímedes y depuración.
- El agua: Manantiales, afluentes, ríos, mares y océanos. Embalses y pantanos.
- Agua, agua potable, agua salada.
- Erosión fluvial. Riadas y sequías.
- La depuradora de agua: funcionamiento y proceso de depuración de las aguas residuales (urbanas, industriales, ganaderas y agrícolas).

Procedimentales

- Conocimiento de distintos elementos culturales en los que aparece el agua.
- Elaboración de producciones artísticas a partir del agua.
- Búsqueda y análisis de información relacionada con el gasto de agua en distintas actividades, así como de su presencia en nuestro cuerpo.
- Observación directa del entorno del río y de los manantiales y fuentes próximas.
- Realización de cuestionarios relacionados con el tema.
- Planificación y realización de experimentos con el agua.
- Exposición de experimentos por equipos.
- Visionado de diferentes ríos, lagos y océanos del mundo.
- Debate sobre las posibles soluciones para reducir la contaminación de las aguas.
- Realización de un cuaderno de campo.

Actitudinales

- Sensibilidad e interés ante el agua como elemento participante en distintas producciones artísticas y culturales.
- Valorar la necesidad del agua para nuestra vida.

- Reflexionar acerca de nuestros hábitos domésticos para así tomar conciencia del gasto que suponen y la repercusión en el medio ambiente.
- Sensibilidad y respeto por la conservación del paisaje.
- Interés y curiosidad por identificar y conocer los elementos más característicos del paisaje.
- Valoración de la importancia de experimentar para descubrir las cualidades o propiedades del agua.
- Apreciar la escasez de agua potable.
- Reconocer la influencia del agua en el paisaje.

Actividades

1. Actividad Inicial

Cuando los alumnos llegan al CRIET, ya han realizado, en sus respectivos centros, algunas actividades relacionadas con el tema que vamos a tratar.



En esta unidad didáctica trajeron una muestra de agua de su pueblo para poder trabajar con ella en el CRIET y analizarla y realizaron un trabajo de investigación sobre las fuentes de su localidad. Trajeron fotos de estas fuentes y los resultados de su investigación (potabilidad, uso...).

Ya en el CRIET, los alumnos fueron mostrando las fuentes de su pueblo al resto de compañeros, explicando las características de las mismas. Utilizaron para ello distintos soportes (fotografías, murales, presentaciones de power point.). Este material, sirvió después para ambientar el CRIET durante la semana.

De las muestras de agua que trajeron, analizamos el cloro, el ph, la dureza y los nitritos utilizando para ello un kit de reactivos para cada caso.

CLORO

Valores medios que deben salir en el análisis: 0,2 – 1,0.

Por encima de esos valores, el agua tendrá *hipercloración*, será peligroso. Por debajo, resultará ineficaz para el consumo.

PH

Valores medios que deben salir en el análisis: 6,30 – 8,2.

El PH mide la concentración de *hidrogeniones*, es decir la medida de la acidez. El valor de PH 7, es neutro. Un valor más alto indica menor acidez, es decir más básico será el resultado y con valores más bajos, indicará mayor acidez. (*Importante: El PH incide en como reacciona el cloro con el agua si el PH se sale de su rango*).

DUREZA DEL AGUA

Cantidad de carbonato cálcico que tiene el agua. Depende principalmente de la composición geológica del terreno. Pusimos como ejemplo qué ocurre cuando una lavadora se estropea por estar llena de cal o un calentador de agua. Igualmente en nuestro riñón pueden producirse cálculos renales por exceso de cal a largo plazo.

NITRITOS

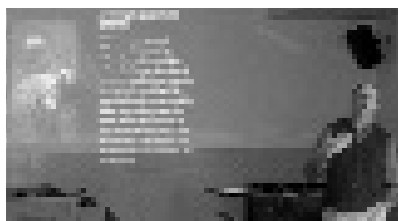
Salieron valores muy bajos. Eso quiere decir que el agua no estaba contaminada. Los valores altos de nitritos, en la mayoría de los casos, se deben a la contaminación agrícola o ganadera (utilización de abonos, purines,...). La solución más efectiva es cambiar el abastecimiento de agua a una distancia mayor de granjas, cultivos, etc.



2. Charlas

Hemos contemplado completar la programación con charlas de personas ajenas al centro, con conocimientos en el tema. Estas personas son un referente muy motivador para los alumnos.

- **Tomas Carbonell** (Inspector de Salud de las Aguas de Calamocha, que pertenece al Departamento de Salud y Consumo de la DGA). En su charla, a través de una presentación, nos fue hablando de la composición del agua, destacando su importancia para vivir. Nos explicó todo el proceso de controles que llevan las aguas desde su captación hasta que sale por el grifo.
- **Ebronautas** (Empresa dedicada a realizar actividades lúdicas y didácticas sobre el agua). Comenzaron con una explicación virtual del Ciclo del Agua en la Pizarra Interactiva. A través de fotografías de sus actividades navegando por el Ebro, nos presentaron una propuesta didáctica basada en acercarse de forma lúdica a los ríos, para a través de ella, llegar a conocer el río y protegerlo.
- **Bus Naturaula**. El autobús, promovido por el Dpto. de Medio Ambiente, que esta recorriendo todo Aragón también llegó al CRIET de Calamocha. Allí los chicos tuvieron la oportunidad de visualizar en un gran mapa todos los ríos de Aragón, con sus embalses, lagos, glaciares... También pudieron manejar los ordenadores del autobús y realizar juegos dónde el objetivo final era el conocer los recursos hídricos y formas de hacer un uso racional del agua. Al final de la actividad, cada niño recibía un CD-ROM con un montón de información a cerca del agua y un bloc de notas ilustrado que tenía por título: “Agua para vivir”.



3. Agua, arte y cultura

El agua es un elemento vital que está presente en diferentes manifestaciones artísticas del hombre, diferentes momentos y distintos lugares. A través de un diálogo con los niños/as fuimos descubriendo distintas producciones en las que aparecía el agua como tema o como protagonista: Canciones y obras musicales, poesías y lecturas, pinturas, edificios... “¿Recuerdas ejemplos de frases, dichos, pinturas, edificios relacionados con el agua? ¿Por qué están relacionados con la cultura?”.

También comentamos sobre agua y su relación con la cultura tradicional. Cantos, rogativas, refranes, juegos, etc., que conocían en su entorno más cercano.

Vemos a continuación algunos de los ejemplos con los que trabajamos:



Construcciones

Acueducto de Segovia. El Acueducto de Segovia es uno de los monumentos más significativos y mejor conservados de los que dejaron los romanos en la península. No se puede saber con certeza la época exacta en que fue construido. Los investigadores lo sitúan entre la segunda mitad del siglo I y principios del II. El acueducto de Segovia conduce las aguas del manantial de la Fuenfría situado en la sierra cercana a 17 kilómetros de la ciudad. Recorre más 15 kilómetros antes de llegar a la ciudad. El agua se recoge primeramente en una cisterna, para ser conducida a continuación por un canal de sillares hasta una segunda torre donde se decanta y desarena, para continuar su camino. En la parte más profunda mide 28,5 metros (con cerca de 6 metros de cimientos) y tiene dos órdenes de arcos que se sostienen con pilares. En total tiene 167 arcos. Está construido con sillares de granito colocados sin argamasa entre ellos. El acueducto es el hito arquitectónico más importante de la ciudad. Se ha mantenido en activo a través de los siglos y quizás por eso haya llegado al tiempo presente en perfecto estado. Hasta casi nuestros días proveía de agua a la ciudad de Segovia.

Fontana de Trevi (Roma). La Fontana de Trevi es la mayor (con 26 m de alto y 20 de ancho) y más ambiciosa de las fuentes barrocas de Roma (Italia). La fuente está situada en el cruce de tres calles marcando el punto final de uno de los antiguos acueductos que suministraban agua a Roma. La costumbre romana de construir una bella fuente al final de los acueductos que traían agua a la ciudad fue resucitada en el siglo XV, con el Renacimiento.

Puente romano (Calamocha). Compuesto por un solo arco de piedra, esta construcción formaba parte de la calzada que unía Cástulo con Caesaraugusta.

Pozo. Orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, normalmente una reserva de agua. Generalmente de forma cilíndrica, se suele tomar la precaución de asegurar sus paredes con piedra, cemento o madera para evitar su derrumbe. Los pozos tradicionales para buscar agua están en los patios de las casas y tienen un brocal (pared que sobresale del nivel del suelo hasta una altura suficiente para que nadie caiga al interior), una polea para subir el cubo y una tapadera para evitar que caiga suciedad al interior. En las ciudades el nivel freático puede estar contaminado por filtración de aguas residuales, por lo que su agua se utilizará para jardinería, baldear los pisos, fregar, etc. en vez de para beber. Lo que normalmente, y siempre que se podía, se hacía de la fuente.

Balneario Gellert (Budapest. Hungría). Sobre la fuente "de efectos maravillosos" del balneario Gellért existen anotaciones ya en el siglo XV. Este balneario, era el más grande y con las aguas más cálidas de todos los balnearios de Buda. El actual, es un

edificio construido en 1918 en la orilla del Danubio con maravillosas esculturas, mosaicos de cerámica y vidrieras, además de los baños terapéuticos.

Puente de la Libertad (Budapest. Hungría). Une Buda con Pest. Es uno de los numerosos puentes que cruzan el Danubio en esta ciudad.

Pintura

Atardecer. Monet (1872). El paisaje recoge todos los intereses de los impresionistas: el aire libre, el contacto con la Naturaleza, y el encuentro con la Luz. En este cuadro podemos apreciar el efecto de la luz del atardecer en el agua, y las sensaciones que este nos transmite.

Balsa de la Medusa. Gericault (1818). Este cuadro se basa en un suceso real, el hundimiento de la Medusa a causa de la negligencia de su capitán, tardando los naufragos varios días en ser rescatados. Este cuadro busca producir una sensación de catarsis y de conmoción entre el público.

El naufragio. Turner (1805). Las aguas del mar aparecen definidas aquí de una manera muy compacta, mostrando la lucha del bote contra el mar embravecido, tema relacionado con la pintura de lo sublime al reflejar la lucha del propio hombre. Se produce una identificación emocional con las figuras del bote, produciendo así terror en el espectador. Esto muestra la capacidad de la pintura de despertar emociones que en la actualidad pueden resultar más leves porque estamos más acostumbrados a este tipo de imágenes a través de los medios de masas. La iluminación tiene un carácter dramático, con una gran claridad en el primer término, y el mar, cargado de dramatismo gracias al contraste con el fondo oscuro.

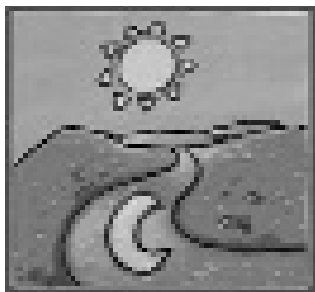
El Nacimiento de Venus. Boticelli (1485). El Nacimiento de Venus es una de las obras más famosas de Botticelli. Fue pintada para un miembro de la familia Médici, para decorar uno de sus palacios de ocio en el campo. Venus es la diosa del amor y su nacimiento se debe a los genitales del dios Urano, cortados por su hijo Cronos y arrojados al mar. El momento que presenta el artista es la llegada de la diosa, tras su nacimiento, a la isla de Citera, empujada por el viento. Venus aparece en el centro de la composición sobre una enorme concha. La figura blanquecina se acompaña de Céfito, el dios del viento, junto a Aura, la diosa de la brisa, enlazados ambos personajes en un estrecho abrazo. En la zona terrestre encontramos a una de las Horas, las diosas de las estaciones, en concreto de la primavera, ya que lleva su manto decorado con motivos florales. La Hora espera a la diosa para arroparla con un manto también floreado; las rosas caen junto a Venus ya que la tradición dice que surgieron con ella.

Niños en la playa. Sorolla (1910). Si hay un pintor que ha sabido captar la luz del Mediterráneo es, sin lugar a dudas, Joaquín Sorolla. Fue un especialista en reflejar en sus obras la luminosidad y la alegría del Levante español. Su temática favorita: pescadores, niños bañándose, jóvenes en barco, etc Niños en la playa es una de las obras cumbres del pintor. Tres niños aparecen tumbados en la playa, desnudos, como se bañaban en los primeros años de siglo los muchachos del pueblo, en el lugar donde el agua de las olas se mezcla con la arena, muy cerca de la orilla.

Noche estrellada sobre el Ródano. Van Gogh (1888). Van Gogh se sentirá atraído por las luces nocturnas como las estrellas, aunque también observamos aquí luces artificiales reflejadas en las aguas del Ródano. En primer plano aparecen un par de figuras, contemplándose tras ellas el espectáculo del río semi-iluminado y las siluetas de algunos edificios de Arles al fondo. Pero lo que llena de sentimiento a la escena son las estrellas, rodeadas de un halo amarillento, como si Vincent plasmara en ellas todos sus deseos.

Refranes

- En Abril, aguas mil.
- Agua que no has de beber, déjala correr.
- Estar más claro que el agua.
- Ahogarse en un vaso de agua.
- Agua corriente, no mata a la gente.
- Agua de mayo, pan para todo el año.
- Agua de por San Juan, quita vino y no da pan.
- Agua del cielo no quita riego.
- Agua esperé y tarde sembré, sabe Dios lo que recogeré.
- Agua pasada no mueve molino.
- Cuando el río suena, agua lleva.
- Del agua mansa líbrame Dios, que de la brava me libro yo.
- Son como dos gotas de agua.



Leyendas

Leyenda del nacimiento del río Amazonas

Los aborígenes del Amazonas cuentan que, hace miles y miles de años, cuando la Tierra todavía estaba sumida en la oscuridad más completa, nació un pequeño guerrero en las profundidades de un bosque inmensamente grande...

No era un niño como los otros puesto que le estaba destinada una misión excepcional: transformarse en una luz con una claridad tan intensa que fuera capaz de dar a luz el día. Se llamaba Sol. El niño creció y se transformó en un joven y aguerrido guerrero, bello como el día y tan fuerte como el más grande de los árboles... Al cazar, se encontró en el bosque con una joven con una belleza tan luminosa que se enamoró perdidamente de ella en el momento. La joven se llamaba Luna y había nacido para iluminar dulcemente la quietud de la noche. Luna ofreció su corazón al joven guerrero Sol y se amaron profundamente con un gran amor, el más grande que el mundo nunca antes había conocido. Sin embargo, su felicidad no duró mucho porque Luna y Sol debían cumplir con sus respectivos destinos: ella debía ser la luz de la noche y él, la luz del día. Con una gran tristeza en el alma, se separaron y nunca más se volvieron a ver... pero el sol brillaba durante el día con intensidad y la luna resplandece en el cielo estrellado a fin de alumbrar la noche con sus dulces miradas...

Sin embargo, Luna, siempre enamorada, no podía soportar la ausencia de su Sol y, sumergida en una tristeza infinita, lloraba sin cesar. Las lágrimas rodaban sobre sus mejillas y caían al suelo. Poco a poco, formaron pequeños charcos de agua que reflejaban una melancolía tan grande que cualquiera que se acercaba parecía de pronto invadido por un extraño sentimiento de tristeza...

Luna, inconsolable, lloraba sin cesar y, cuanto más lloraba, más grandes eran los charcos de agua. Tanto lloró que las lágrimas terminaron formando rápidamente un pequeño arroyo serpenteante, que recorría con tristeza el bosque profundo. Cada día, sus lágrimas de amor alimentaban el río de pena que crecía sin cesar... hasta convertirse en un río tan largo y tan profundo en el que todos leían nostalgia y misterio: el río Amazonas.

Todavía hoy, el Sol, con su amor infinito, aparece todos los días para iluminar el mundo y acaricia con sus rayos las aguas del río, las lágrimas de Luna, su bien amada, perdida para siempre. Los aborígenes del Amazonas dicen que serán felices para siempre aquellos que, un día o una noche en su vida, verán durante un instante al sol y a la luna reunidos en un mismo cielo. Sin duda, es la razón por la cual, al atardecer, no dejan de contemplar al sol desaparecer entre las curvas del río hasta fundirse en sus aguas...

4. El agua y el entorno: Paseo por la Ribera del Jiloca

Como actividad central de nuestra programación, se realizó un paseo por la ribera del río Jiloca a su paso por Calamocha. Con esta visita nos marcamos como objetivo conocer la importancia de este río en la localidad. A través de la visita, hablaremos de agricultura y sistemas de riego, vegetación, construcciones relacionadas con el agua, aprovechamiento para diferentes industrias, así como el uso lúdico y decorativo del agua. En la programación de este paseo, contamos con la ayuda de un componente de la comunidad de regantes de Calamocha, Luís González Pérez, gran conocedor del tema, y que nos facilitó información sobre el río, el aprovechamiento, y múltiples aspectos que nos fueron de utilidad a la hora de diseñar el recorrido. Además, realizó la visita con el alumnado, resultando esta, mucho más atractiva.

Durante la salida, estructurada en 10 paradas, fuimos completando un cuaderno de campo en el que se reflejaban los aspectos más destacados del recorrido.

1. Comenzamos la visita en el CRIET. Desde aquí nos dirigimos al Lavadero situado enfrente del Cuartel de la Guardia Civil.
Aquí hablamos de los cultivos de esta zona, la vegetación de la ribera, así como la importancia de construcciones como el lavadero, antes de la llegada del agua corriente.
2. Continuamos el paseo hacia la Fuente del Bosque. En el camino, observamos las acequias de riego, construcciones y diferentes denominaciones del Jiloca a su paso por calamocha: Río Cubo, Río de la Monjas, y Río Jiloca.
3. En la zona de la Fuente del bosque encontramos tres tipos de construcciones diferentes relacionadas con el uso del agua, que en su momento tuvieron una gran importancia en la vida de la localidad: El lavadero, la fuente y un antiguo abrevadero.



Junto a ella, otro tipo de construcción relacionada con el agua: El puente que atraviesa el Jiloca en dirección a la carretera de Tornos conocido como Puente Ratero.

4. Siguiendo el curso del río, vamos observando la vegetación característica de ribera. Nombramos algunos árboles y arbustos, y describimos sus características.
5. Durante nuestro recorrido nos encontramos con una construcción especial. Desde el paseo vemos la Torre de la Iglesia de Santa María la Mayor de Calamocha. Es uno de los edificios emblemáticos de la localidad. Comentamos que se trata de un edificio del s. XVI, perteneciente al estilo gótico tardío.



6. A continuación, el cauce del río sufre un cambio. Se canaliza antes de su llegada al puente romano. En este punto, hablamos de la antigua función de los molinos que encontramos, y prestamos especial atención al Puente Romano. Esta compuesto por un solo arco de piedra, y formaba parte de la calzada romana que unía Cástulo con Caesaraugusta.



7. Llegamos al Convento de la Concepción (s. XVII), situado entre la plaza mayor y el Puente romano. Ante él, volvemos a ver el conocido como río de las Monjas. Observamos de nuevo la vegetación que le acompaña.
8. Continuamos por la calle Las Fábricas, y nos detenemos delante del antiguo molino acompañado de nuevo por el llamado río de las Monjas. Comentamos su antigua función, y seguimos hacia el puente de las Fábricas y la Fuente de los Chichorros.
9. Seguimos con nuestra ruta del agua y llegamos al Parque. Observamos en él distintos tipos de elementos relacionados con el agua: Fuente natural, fuente ornamental, estanque, así como la antigua fábrica de mantas y su aprovechamiento del salto de agua.
10. Finalizamos nuestro paseo en la caseta de la CHE (Confederación Hidrográfica del Ebro), en la que se recogen los datos hidrográficos del río Jiloca a su paso por Calamocha.



Aquí termina nuestro recorrido por el Río Jiloca, nuestra ruta del agua. Hemos visto distintas formas en las que aparece, edificios relacionados, y en definitiva, hemos valorado la importancia del agua en una localidad.



5. Descubre el agua: Experimentos

En primer lugar se comentó con el alumnado la idea previa que tenían del agua y cómo la habían trabajado en sus escuelas. Hablamos de sus propiedades, poniendo ejemplos de la vida diaria en la que comprobamos algunas de ellas, como cuando el vapor de agua, que sale de una cazuela, se convierte en agua en estado líquido al enfriarse, etc.

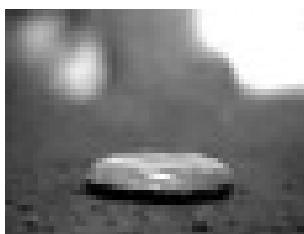
A continuación realizamos varios experimentos relacionados con el agua. Para llevarlos a cabo distribuimos a los alumnos de la clase en cuatro grupos, y dispusieron de una ficha con toda la información del experimento que tenían que realizar. Tras dejarles un rato para experimentar cada grupo presentó su experimento al resto de los alumnos y lo comentamos.

Al final de cada sesión completaron de forma individual una ficha con la valoración personal y el resumen de cada experiencia.

Tensión superficial

Materiales: un gotero, moneda, agua.

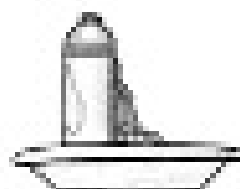
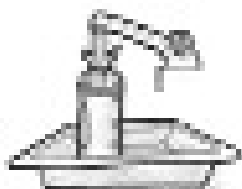
Procedimiento: Carga agua limpia en el gotero. Descárgalo gota a gota sobre la moneda, despacito hasta que rebose.



Presión del agua

Materiales: Una botella de agua vacía, unas tijeras.

Procedimiento: Con las tijeras, agujeramos la pared de la botella de plástico a diferentes alturas.



Ponemos la botella en el fregadero. Y, claro está, la llenamos de agua.

Como era de esperar, el agua se escapa por los agujeros a chorro. Nos fijaremos en la fuerza con la que cae. (Se produce mayor presión cuanto más abajo están los agujeros.)

Densidad del agua

Materiales: Una botella plástica transparente, agua y aceite.

Procedimiento: Echamos agua y aceite en la botella. Agitamos la mezcla y observamos que ocurre después.

Principio de Arquímedes

Materiales: Un listón de madera, hilo de pescar, dos piedras que pesen igual y un recipiente grande lleno de agua.

Procedimiento: Atamos las piedras a los extremos del listón con el hilo de pescar. Sujetamos el listón por el centro, comprobando que está equilibrado el peso. Sumergimos una de las piedras en el recipiente con agua y observamos que ocurre.



6. El Agua en la naturaleza

En esta clase, el objetivo era descubrir la presencia del agua en el medio natural. Comenzamos viendo una presentación de fotografías espectaculares del agua por todo el mundo, que terminaba con fotos de lugares muy cercanos también muy bonitos.

Después pasamos a realizar una ficha en la que valorábamos el uso que está haciendo el hombre de los recursos hídricos. Tenían que escoger una noticia entre diez posibles y responder a unas cuestiones relacionadas con la sostenibilidad de esos procedimientos humanos.



De forma orientativa, adjuntamos una ficha de noticia modelo:

Los campos de arroz y la agricultura

©UNESCO; Dominique Roger. Indonesia.

De todas las actividades humanas, la agricultura es con mucha diferencia la que más agua consume. Aunque las técnicas de irrigación pueden modificarse para usar el agua de forma más eficaz, todavía el 70% del consumo de agua se utiliza para la producción agrícola. Aunque la mayor parte del agua que se utiliza en la agricultura es de lluvia, un 15% del agua se destina a irrigación. Esto representa aproximadamente entre 2.000 y 2.500 kilómetros cúbicos de agua al año.

La agricultura sigue siendo el sector económico dominante en muchos países del mundo en vías de desarrollo, entre ellos Indonesia. Sorprendentemente, aunque casi el 70% de la población del país son granjeros, Indonesia es el mayor importador de arroz de Asia. En algunos lugares, como en la cuenca del río Chao Phraya en Tailandia, el arroz se cultiva durante todo el año, impidiendo que la tierra se revitalize. Para contrarrestar este fenómeno, algunos “doctores de la tierra” ayudan a los granjeros a diagnosticar y remediar los problemas de degradación de la tierra.

Las previsiones actuales indican que la agricultura continuará extendiéndose en las próximas décadas, con un 60% de irrigación potencial para el 2030, y la dependencia del agua subterránea podría llegar a ser problemática.



Después de leer todas las noticias y seleccionar una, los chicos debían rellenar una ficha con el Tablet PC respondiendo a las siguientes cuestiones:

1. Escribe el titular de la noticia que has escogido:
2. ¿En qué país o países tiene lugar la noticia?
3. Resume en pocas palabras de que habla la noticia:
4. ¿Se te ocurre alguna solución posible?

7. Uso lúdico del agua

Además de los usos del agua ya comentados, en nuestra programación quisimos destacar el uso tanto lúdico como terapéutico del agua. Para ello, dedicamos una de las sesiones a conocer distintas formas de divertirnos con el agua.

Para comentar el uso lúdico, visitamos las páginas web de distintos parques acuáticos, y del mismo modo, conocimos algo más de uso terapéutico a través de las visitas virtuales de la web de algunos balnearios.

Tras comentar estas posibilidades, junto a las que los alumnos y alumnas conocían, cada uno tuvo que inventar su propia actividad lúdica con el agua.

El resultado de esta sesión fue la creación de diversos juegos originales y creativos por parte de los chicos y chicas.

8. Agua e Inventos

En esta actividad incidimos en la importancia del agua a la hora de servir como elemento de numerosos inventos (molinos, turbinas, bomba de agua, submarinos, higrómetros, hidrómetro, máquina de vapor...).

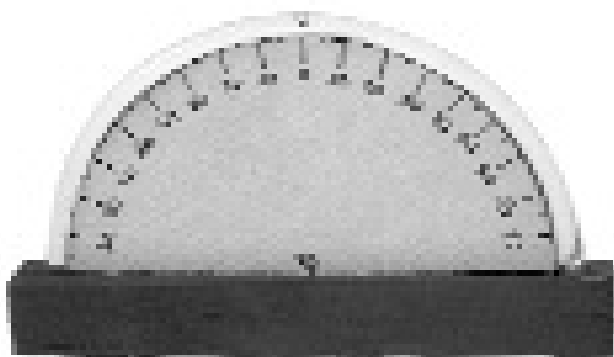
Realizamos un invento sencillo: Un nivel. Es un instrumento que se utiliza para medir la inclinación de un objeto o superficie. Consiste en un tubo lleno de agua coloreada con una pequeña burbuja de aire dentro, que es la que se desplaza según la inclinación y hace tan útil esta herramienta.

Materiales para su construcción: Tubo-macarrón transparente, listón de madera, plancha de madera, témpera, colorante y agua.

Herramientas: taladro, alicates, transportador de ángulos, sierra de madera, cola blanca y rotulador.

Pasos a seguir:

1. Dibujamos y cortamos un semicírculo de madera que reproduzcan la forma del porta-ángulos y marcamos las medidas tal y como están en el transportador, con un rotulador.
2. Hacemos dos agujeros en los extremos del listón de madera, para después incrustar los dos extremos del tubo macarrón.
3. Llenamos el tubo de agua coloreada.
4. Lo sellamos con calor y unos alicates, dejando una burbuja en el interior.
5. Pegamos con cola, el semicírculo de madera sobre el listón y lo pintamos.
6. Colocamos el tubo por encima del semicírculo de chapa e introducimos sus extremos en los agujeros del listón.



9. Visita a la Depuradora de Calamocha

En octubre de 2005, comenzó a funcionar la depuradora de aguas residuales de Calamocha. Pensamos que sería muy interesante hacer una visita con los chavales. Aunque no habían hecho ninguna visita guiada (estaba todavía sin inaugurar), amablemente nos recibieron las seis ocasiones. Así planeamos la actividad en tres fases; el previo a la visita, la visita a la Depuradora y la visita al río.

- Consistía en una exposición visual de un mapa de Aragón en el que vimos los ríos mas importantes. Después, aprovechamos un cómic facilitado por la Diputación de Teruel sobre el funcionamiento de la Depuradora del Río Mijares, lo leíamos y hacíamos unas preguntas sobre el cómic y el proceso de depuración. Por último, veíamos una versión simplificada de un power point facilitado por el Instituto del Agua donde se recogen datos estadísticos sobre el nº de depuradoras por habitante por provincias, la situación de las Depuradoras ya construidas y las previstas.

- Ángel Navarro (Jefe de Planta) y Aquilino Clemente (Responsable de Mantenimiento) nos explicaron todo el proceso de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Calamocha. Desde la captación de aguas residuales, su tratamiento en la planta, y la devolución del agua ya depurada al río. Vimos la entrada de agua residual al pozo de gruesos, cómo se retiraba los residuos sólidos que van con el agua, pasamos por los tanques de tratamiento biológico (nos hicieron una demostración a pequeña escala en un tubo de ensayo en el laboratorio de la Depuradora) y finalmente también observamos la salida del agua una vez ya depurada.



- Complementamos la salida con la visita a la confluencia de los ríos Jiloca y Pancrudo. Junto al puente romano de Luco de Jiloca, pudimos ver como las limpias aguas del Pancrudo se unen al Jiloca, éste último con las aguas ya depuradas.



10. Nuestra vida y el agua

En esta clase hablamos de las prácticas cotidianas relacionadas con el uso del agua. Comenzábamos visionando un vídeo proporcionado por el Instituto Aragonés del Agua “Ríos limpios, territorio vivo” de siete minutos de duración. En el vídeo se incidía en cómo usamos el agua en nuestros hogares, los malos usos, el agua que se pierde en grifos abiertos, ...

Después incidíamos a través de un power point en esos hábitos del hogar que permiten no desperdiciar agua, viendo la diferencia que hay por ejemplo entre lavarse los dientes con el grifo abierto o cerrado...

Por último hacíamos un juego (extraído de la Carpeta de Materiales del Agua “A mojarse! Conociendo el medio Hídrico” editada por la Confederación Hidrográfica del Ebro). En el juego hay dos equipos, se sortean al azar, los dos bloques de fichas:

Una serie va asociada a abusos y derrocha de agua; en la otra serie se hace un uso racional del agua. Conforme van sacando sus fichas, cada equipo aporta a su cubo de agua usada la cantidad indicada en la tarjeta para ese uso concreto. Al final comparamos los cubos de agua gastada por cada equipo, y se puede observar que unos han gastado la tercera parte que el otro. Entonces se reflexiona con ellos que si quieren, puede estar siempre en el equipo ahorrador de agua, ya que han comprobado que pueden hacer lo mismo pero sin derrochar agua.

Incluimos algunas fichas del juego a modo de ejemplo:

Conductas Derrochadoras		Conductas Ahorradoras	
Me doy cuenta que el grifo gotea, pero solo es una gota.	Es la hora de comer. Me lavo las manos dejando correr el agua con el grifo abierto.	Me doy cuenta que el grifo gotea, le pido a mi padre que lo arregle.	Es la hora de comer. Me lavo las manos sólo con el agua necesaria.
1 Vaso (250 ml.)	1 Vaso (250 ml.)	0 Vasos (0 ml.)	1/2 Vaso (125 ml.)



11. Decálogo

Elaboramos un díptico con el Tablet Pc en el que recogemos una síntesis de lo tratado durante la semana apuntando ideas efectivas para hacer un uso más racional y ecológico del agua. Entre todos seleccionamos las diez mejores. Cada niño se llevó su propio decálogo para exponerlo en su centro y ponerlo en práctica en su casa, constituyendo así la actividad final de la semana.

Para la elaboración de este decálogo, tomamos como referencia los consejos que a continuación se detallan y la Carta del Agua.

Consejos de uso racionado del agua

- Cuando te cepilles los dientes utiliza un vaso de agua en lugar de dejar correr el grifo.
- Si friegas los platos a mano mantén el grifo cerrado el mayor tiempo posible.
- Ducharse en vez de bañarse permite consumir hasta 5 veces menos de agua. Con 5 minutos de agua puede bastar. Al enjabonarte procura mantener el grifo cerrado.
- Intenta poner los electrodomésticos como la lavadora y el lavavajillas siempre llenos.
- Tira de la cadena lo imprescindible: no uses el retrete como papelera.
- El agua sobrante de las comidas o que hemos utilizado para lavar la fruta podemos usarla para regar las plantas.

Carta del agua

El 6 de mayo de 1968 fue redactada en Estrasburgo por el Consejo de Europa, la Carta Europea del Agua. Fue una declaración de principios para una correcta gestión del agua, concretada en estos doce artículos:

- I. Sin agua no hay vida posible. Es un bien preciado, indispensable a toda actividad humana.*
- II. Los recursos en agua dulce no son inagotables, es indispensable preservarlos, controlarlos y, si es posible, acrecentarlos.*
- III. Alterar la calidad del agua es perjudicar la vida del hombre y de los otros seres vivos que de ella dependen.*
- IV. La calidad del agua debe ser preservada de acuerdo con normas adaptadas a los diversos usos previstos y satisfacer especialmente las exigencias sanitarias.*
- V. Cuando el agua residual vuelve al cauce, debe estar de tal forma que no impida usos posteriores.*
- VI. El mantenimiento de la cobertura vegetal adecuada, preferentemente forestal, es esencial para la conservación de los recursos hídricos.*
- VII. Los recursos del agua deben inventariarse.*
- VIII. Para una adecuada administración del agua es preciso que las autoridades competentes establezcan el correspondiente plan.*
- IX. La protección de las aguas implica un importante esfuerzo, tanto en la investigación científica como en la preparación de especialistas y en la información del público.*
- X. El agua es un patrimonio común, cuyo valor debe ser reconocido por todos. Cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.*

- XI. *La administración de los recursos hidráulicos debiera encuadrarse más bien en el marco de las cuencas naturales que en el de las fronteras administrativas y políticas.*
- XII. *El agua no tiene fronteras. Es un recurso común que necesita de la cooperación internacional.*

Estrasburgo, Mayo 1968

Bibliografía

- CD “Naturaula” (2005): Dpto. de Medio Ambiente.
- CD “Ríos limpios, territorio vivo” (2006): Instituto del Agua. Dpto. de Medio Ambiente.
- Carpeta “A mojarse” (2001): Colección fichas educativas para conocer el agua y su medio. M.M.A. Edita y distribuye la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Folleto “Mico y la Depuradora del Río Mijares” (2005): Diputación Provincial de Teruel.
- MURPHY, B. *Experimentos con agua* (1992): Editorial Luis Vives, Zaragoza.
- NOS, O. *Física & Agua* (2003): Parramón Ediciones S.A, Barcelona.
- PARKER, S. *El río y la laguna* (1992): Editorial Altea; Madrid.
- Ponencia “Instituto Aragonés del Agua, Biescas 2005”. Datos estadísticos.
- VV.AA. *El río Ebro. Agua, luz y vida* (2002): AGESMA editores; Talavera de la Reina (Toledo).
- VV.AA. *Exploremos los mares* (1992): Editorial Luis Vives, Zaragoza.
- VV.AA. *Exploremos los ríos* (1991): Editorial Luis Vives, Zaragoza.

www.aqualandia.net
www.aquopolis.com
www.balneariomanzanera.com
www.balneariosicilia.com
www.caldea.com
www.monasteriodepiedra.com
www.unesco.org/water/index_es.shtml
www.wateryear2003.orgs
www.yannarthusbertrand.com/yann2/