



UGR

Universidad
de Granada

TFG - Trabajo de Fin de Grado

Grado: Educación Primaria

Dpto. Didáctica de las

Ciencias Experimentales

Unidad Didáctica: Gota a Gota

Pablo SÁNCHEZ ALONSO

Fecha: Junio 2015

Resumen

El presente trabajo desarrolla una unidad didáctica llama “Gota a gota” dirigida a alumnos de 2º ciclo con el fin de trabajar el Bloque 2 del RD 126/2014 del 28 de febrero de 2014 “El mundo en que vivimos”.

Son varios los objetivos que se persigue con este trabajo. Por un lado desarrollar una metodología novedosa en cuanto a la forma de trabajar, a través de un material manipulativo que apoya íntegramente todos los conceptos teóricos, pretendiendo aumentar la motivación y el aprendizaje significativo.

Podremos encontrar desde un glosario, mapas conceptuales, una maqueta manipulable simuladora de ríos y un cuadernillo pedagógico en el cual se sustenta todo lo necesario para la realización de la UD, desde la teoría hasta las actividades prácticas, ya sea de forma individual o en pequeños grupos, basándose sobre todo en un trabajo por descubrimiento, indagación y resolución de problemas.

En el trabajo aparecen desarrolladas las 9 sesiones de las que se compone la UD, señalando la metodología empleada, agrupamientos de la clase, materiales utilizados, competencias que se trabajan, contenidos y objetivos específicos.

Palabras clave: Unidad didáctica, ciclo del agua, material manipulativo, aprendizaje constructivista, indagación, resolución de problemas, simulador de ríos

Contenido

Resumen	
Contenido	
1. Selección y justificación del tema de la unidad. Contextualización	1
2. Objetivos y competencias	2
2.1. Objetivos generales y específicos de la unidad.....	2
2.2. Competencias del currículo.....	5
3. Contenidos a trabajar	5
3.1. Saber / Conceptuales.....	5
3.2. Hacer / Procedimentales.....	6
3.3 Ser / Actitudinales.....	7
4. Metodología	9
4.1. Introducción.....	9
4.2. Modelos didácticos y metodologías empleadas.....	9
4.3. Desarrollo de las sesiones.....	12
4.3. Atención a la diversidad.....	20
5. Evaluación	21
5.1. Criterios de evaluación.....	21
5.2. Criterios de calificación.....	22
6. Bibliografía	25
Webgrafía y medios audiovisuales.....	26
Anexo 1. Mapas conceptuales	27
Anexo 2. Instrumentos de evaluación	29
Anexo 3. Glosario de conceptos y definiciones del tema reflejados en el Cuadernillo Pedagógico	31
Anexo 4. Maqueta simuladora de ríos	35
Anexo 5: Cuadernillo pedagógico	43

1. Selección y justificación del tema de la unidad. Contextualización

El agua es uno de los elementos más importantes para el ser humano y su vida gira en torno a ella. Los escolares aprenden muchos conceptos y prácticas sobre el agua, tanto en el ámbito familiar como en el educativo (de Miguel, Lado, Martínez, Leal, y García, 2009). Con este trabajo se pretende concienciar a los alumnos de que el agua no es solamente un recurso (ilimitado) que usamos, sino que es el origen de la vida, y que es necesario gestionarla y usarla adecuadamente.

La Unidad Didáctica llamada “*Gota a gota*” que se desarrolla en este TFG está dirigida al 2º ciclo de Primaria. Apoyándonos en el uso de una maqueta simuladora de ríos, se propone una metodología basada en la indagación y el trabajo por descubrimiento a partir de la realización de experimentos y de la propia experiencia e intuición del alumnado, tanto de forma individual como en equipo. Se utilizará un material mediante el cual se pueda establecer una continua relación alumno-alumno-material (ver anexo 4 y el Cuadernillo Pedagógico), como se recomienda en Martínez Chico, López-Gay Lucio-Villegas, y Jiménez Liso (2014). A través de los experimentos propuestos, se pretende relacionar la Ciencia con lo cercano y lo cotidiano, incentivando la manipulación y experimentación con objeto de fomentar un papel más activo del alumnado. Se pretende que sirva para desarrollar las competencias del currículo que le ayudarán a formarse como persona.

Uno de los objetivos que persigue esta UD es ayudar a corregir algunas ideas previas que poseen los alumnos. Como analizan en su trabajo Reyero, Calvo, Vidal, García, y Morcillo (2007), el alumnado de primaria encuentra notables dificultades en la comprensión de determinados conceptos, por lo que terminan arrastrando esas concepciones alternativas a cursos superiores. Esta UD pretende, por tanto, identificarlas y corregirlas, ayudando al alumnado en la construcción del conocimiento científico.

Los contenidos se desarrollarán a lo largo de 9 sesiones y se comenzará con una visión general del ciclo del agua, para posteriormente ir desarrollando otros aspectos más específicos (diferentes procesos y componentes que se verán con más detalle). Se llevará a cabo también una sesión inicial en la que se detectarán las concepciones alternativas de los alumnos, a partir de preguntas planteadas para promover la reflexión y el debate.

Esta unidad sigue la normativa recientemente aprobada en el RD 126/2014 del 28 de febrero de 2014. Concretamente, se centra en el Bloque 2 “*El mundo en que vivimos*” del segundo ciclo del área de Ciencias Sociales.

2. Objetivos y competencias

2.1. Objetivos generales y específicos de la unidad.

Siguiendo el RD 126/2014 (BOE, 2014), se han establecido una serie de objetivos didácticos o específicos, con sus correspondientes criterios de evaluación, relacionados con los Criterios de Evaluación y los Estándares de Aprendizaje Evaluables de la legislación, como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 1: Objetivos Generales, Estándares, Objetivos específicos y Criterios de Evaluación

Criterios de evaluación (Objetivos Generales RD 126/2014)	Estándares de Aprendizaje Evaluables (RD 126/2014)	Objetivos didácticos o específicos	Criterios de Evaluación
12. Explicar la hidrosfera, identificar y nombrar masas y cursos de agua, diferenciando aguas superficiales y aguas subterráneas, cuencas y vertientes hidrográficas, describiendo el ciclo del agua.	12.1. Define hidrosfera, e identifica y nombra masas y cursos de agua explicando cómo se forman las aguas subterráneas, cómo afloran y cómo se accede a ellas.	<p>OE 1. Describir algunas diferencias entre el agua salada y el agua dulce: distribución y ubicación en el planeta, concentración de sal y uso para el hombre.</p> <p>OE 2. Explicar la importancia de la densidad del hielo para que se pueda desarrollar la vida en los océanos.</p> <p>OE 3. Explicar qué son las aguas subterráneas y definir conceptos como acuífero, cenote y manantial.</p> <p>OE 4. Identificar en la maqueta de pruebas un acuífero como un terreno con rocas porosas y</p>	<p>CE 1. Describe algunas diferencias entre el agua salada y el agua dulce: distribución y ubicación en el planeta, concentración de sal y uso para el hombre.</p> <p>CE 2. Explica la importancia de la densidad del hielo para que se pueda desarrollar la vida en los océanos.</p> <p>CE 3. Explica qué son las aguas subterráneas y definir conceptos como acuífero, cenote y manantial.</p> <p>CE 4. Identifica en la maqueta de pruebas un acuífero como un terreno con rocas porosas y</p>

		<p>filtrantes de aguas.</p> <p>OE 5. Explicar el funcionamiento de un pozo y el proceso de extracción de agua subterránea, buscando información de forma autónoma, utilizando para ellos fuentes bibliográficas e Internet.</p>	<p>filtrantes de aguas.</p> <p>CE 5. Explica el funcionamiento de un pozo y el proceso de extracción de agua subterránea, buscando información de forma autónoma, utilizando para ellos fuentes bibliográficas e Internet.</p>
12.2 Describe ordenadamente las fases en las que se produce el ciclo del agua	<p>OE 6. Describir los cambios de estado del agua.</p> <p>OE 7. Identificar los distintos cambios de estado que intervienen en el ciclo del agua.</p> <p>OE 8. Explicar la importancia del Sol para el continuo movimiento del agua en la Tierra.</p> <p>OE 9. Identificar los tipos de precipitación asociados al ciclo del agua: lluvia, granizo y nieve.</p> <p>OE 10. Explicar el efecto de la transpiración en las plantas asociándolo como un factor en el ciclo del agua.</p>	<p>CE 6. Describe los cambios de estado del agua.</p> <p>CE 7. Identifica los distintos cambios de estado que intervienen en el ciclo del agua.</p> <p>CE 8. Explica la importancia del Sol para el continuo movimiento del agua en la Tierra.</p> <p>CE 9. Identifica los tipos de precipitación asociados al ciclo del agua: lluvia, granizo y nieve.</p> <p>CE 10. Explica el efecto de la transpiración en las plantas asociándolo como un factor en el ciclo del agua.</p>	
12.4 Identifica y nombra los tramos de un río y las características de cada uno de ellos.	<p>OE 11. Definir río y afluente.</p> <p>OE 12. Señalar en un dibujo las partes de un río desde su nacimiento hasta su</p>	<p>CE 11. Define río y afluente.</p> <p>CE 12. Señala en un dibujo las partes de un río desde su nacimiento hasta su</p>	

		<p>desembocadura en el mar.</p> <p>OE 13. Definir los conceptos meteorización, erosión y sedimentación.</p> <p>OE 14. Explicar cómo varía el riesgo de erosión en las diferentes partes de un río: curso alto, medio y bajo.</p> <p>OE 15. Explicar la acción protectora de las raíces de la vegetación en el suelo ante la erosión.</p> <p>OE 16. Enumerar los rios de las crecidas de caudal de los ríos en núcleos de población.</p>	<p>desembocadura en el mar.</p> <p>CE 13. Define los conceptos meteorización, erosión y sedimentación.</p> <p>CE 14. Explica cómo varía el riesgo de erosión en las diferentes partes de un río: curso alto, medio y bajo.</p> <p>CE 15 Explica la acción protectora de las raíces de la vegetación en el suelo ante la erosión.</p> <p>CE 16. Enumera los rios de las crecidas de caudal de los ríos en núcleos de población.</p>
<p>17. Explicar la influencia del comportamiento humano en el medio natural, identificando el uso sostenible de los recursos naturales proponiendo una serie de medidas necesarias para el desarrollo sostenible de la humanidad, especificando sus efectos positivos.</p>	<p>17.1 Explica el uso sostenible de los recursos naturales proponiendo y adoptando una serie de medidas y actuaciones que conducen a la mejora de las condiciones ambientales de nuestro planeta.</p>	<p>OE 17. Enumerar las diferencias entre lago y embalse.</p> <p>OE 18. Describir las tareas diarias usuales que impliquen un uso del agua (cocinar, higiene, limpiar, etc.).</p> <p>OE 19. Describir cómo el ser humano recoge y acumula el agua presente en la naturaleza, para su posterior uso.</p> <p>OE 20. Explicar cómo llega el agua, desde su localización original en el medio natural, hasta los hogares.</p> <p>OE 21. Explicar la</p>	<p>CE 17. Enumera las diferencias entre lago y embalse.</p> <p>CE 18. Describe las tareas diarias usuales que impliquen un uso del agua (cocinar, higiene, limpiar, etc.).</p> <p>CE 19. Describe cómo el ser humano recoge y acumula el agua presente en la naturaleza, para su posterior uso.</p> <p>CE 20. Explica cómo llega el agua, desde su localización original en el medio natural, hasta los hogares.</p> <p>CE 21. Explica la</p>

	diferencia entre el agua dulce y el agua potable.	diferencia entre el agua dulce y el agua potable.
	OE 22. Enumerar los procesos de potabilización del agua para el consumo, dónde se almacena y la diferencia entre potabilización y depuración.	CE 22. Enumera los procesos de potabilización del agua para el consumo, dónde se almacena y la diferencia entre potabilización y depuración.

2.2. Competencias del currículo

Esta UD pretende desarrollar las competencias tal y como vienen recogidas en la legislación:

1. **Comunicación lingüística:** indagando se deberá comprender la información, discutirla, llegar a acuerdos y comunicar.
2. **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** mediante el cálculo y estimaciones del gasto de agua, interpretación de esquemas del ciclo del agua o algunos gráficos con porcentajes. También mediante el descubrimiento de la dependencia del ser humano con el agua y el trabajo con el simulador, estableciendo relaciones entre lo que observa en el modelo y el mundo físico natural.
3. **Competencia digital:** usando internet, diccionarios, ordenadores en las búsquedas guiadas que se proponen.
5. **Competencias sociales y cívicas:** trabajando en equipo en la realización de los trabajos, y llegando a acuerdos.
6. **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** planificando y desarrollando las actividades de indagación y estableciendo las estrategias más adecuadas para la resolución de los problemas propuestos.

3. Contenidos a trabajar.

Los contenidos que se trabajarán en esta unidad didáctica serán los siguientes:

3.1. Saber / Conceptuales

El agua

- **CC 1. El ciclo del agua**
 - CC 1. 1. Fases:
 - CC 1. 1. 1. Evaporación
 - CC 1. 1. 2. Condensación
 - CC 1. 1. 3. Precipitación:
 - Lluvia
 - Granizo
 - Nieve
- **CC 2. Distribución en la superficie terrestre**
 - CC 2. 1. Mares y océanos: Agua salada
 - CC 2. 2. Aguas continentales: Agua dulce
 - CC 2. 2. 1. Ríos
 - Curso (alto, medio, bajo), cauce y caudal
 - Recorrido
 - CC 2. 2. 2. Lagos
 - CC 2. 2. 3. Glaciares
 - CC 2. 2. 4. Aguas subterráneas
 - Acuífero
 - Fuente
 - Cenote
 - Manantial
- **CC 3. El agua como Recurso**
 - CC 3. 1. Embalses
 - CC 3. 2. Potabilización
 - CC 3. 3. Canalización
 - CC 3. 4. Distribución
 - CC 3. 5. Depuración

Agentes geológicos externos

- **CC 4. Erosión**
 - CC 4. 1. Transporte y sedimentación
- **CC 5. Meteorización**
- **CC 6. El relieve**
 - CC 6. 1. Continental
 - CC 6. 1. 1. Montañas
 - CC 6. 1. 2. Valles
 - CC 6. 1. 3. Llanuras
 - CC 6. 2. Costero
 - CC 6. 2. 1. Acantilados
 - CC 6. 2. 2. Playas

3.2. Hacer / Procedimentales

CP 1. Elaboración de mapas conceptuales relacionados con el ciclo del agua.

CP 2. Realización de esquemas donde se represente el ciclo del agua, indicando sus componentes y procesos principales.

CP 3. Búsqueda a través de internet sobre los posibles usos que puede tener el agua del mar.

CP 4. Uso de la maqueta para simular acuíferos y la extracción de agua de los pozos.

CP 5. Realización de un pozo en el simulador.

CP 6. Elaboración de un trabajo de indagación, explicando como el ser humano puede extraer y utilizar el agua acumulada en los embalses y acuíferos.

CP 7. Modelado de un embalse en el simulador

CP 8. Elaboración de propuestas a desarrollar en casa encaminadas al ahorro del agua.

CP 9. Análisis en el simulador de los distintos tipos de sedimentos que se acumulan en las diferentes partes de un río.

CP 10. Realización de dibujos donde se presente diferentes tipos de relieves, indicando sus principales formaciones.

CP 11. Modelado de diferentes tipos de relieve en el simulador.

3.3 Ser / Actitudinales

CA 1. Participar de forma activa y colaborativa, dispuesto a ayudar y trabajar en equipo.

CA 2. Debatir y explicar las experiencias personales y contenidos de forma respetuosa con los demás, aceptando otros puntos de vista u opiniones de otros compañeros.

CA 3. Respetar el trabajo realizado por los compañeros de clase.

CA 4. Valorar la importancia del agua como recurso natural y la necesidad de adoptar medidas encaminadas a su uso sostenible.

- Reconocer la importancia del ciclo del agua para la vida en la Tierra.
- Proponer posibles soluciones ante la escasez de recursos hídricos disponibles para el ser humano.

CA 5. Proponer acciones encaminadas al ahorro de agua tanto en el colegio como en casa.

CA 6. Disfrutar aprendiendo y haciendo Ciencia.

- Mostrar interés por el trabajo científico.
- Mostrar curiosidad, plantearse preguntas, mostrar interés por buscar información.

CA 7. Trabajo diario con el cuadernillo pedagógico, realizando las actividades de indagación que se proponen para cada día en casa.

Tabla 2: Relación entre los Contenidos Procedimentales y los Contenidos Conceptuales

Contenidos Procedimentales	Contenidos Conceptuales
CP1. Elaboración de mapas conceptuales relacionados con el ciclo del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 1. 1. Fases • CC 2. 1. Mares y océanos: Agua salada • CC 2. 2. Aguas continentales: Agua dulce
CP2. Realización de esquemas donde se represente el ciclo del agua, indicando sus componentes y procesos principales.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 1 El ciclo del agua
CP3. Búsqueda a través de internet sobre los posibles usos que puede tener el agua del mar.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.1 Mares y Océanos: Agua salada
CP4. Uso de la maqueta para simular acuíferos y la extracción de agua de los pozos.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.2.4 Aguas subterráneas
CP5. Realización de un pozo en el simulador.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.2.4 Aguas subterráneas
CP6. Elaboración de un trabajo de indagación, explicando como el ser humano puede extraer y utilizar el agua acumulada en los embalses y acuíferos.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.2.4 Aguas subterráneas • CC3 El agua como recurso
CP7. Modelado de un embalse en el simulador.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 3.1 Embalses
CP8. Elaboración de propuestas a desarrollar en casa encaminadas al ahorro del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 3 El agua como recurso
CP9. Análisis en el simulador de los distintos tipos de sedimentos que se acumulan en las diferentes partes de un río.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 4.1 Transporte y sedimentación
CP10. Realización de dibujos donde se presente diferentes tipos de relieves.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 6 Relieve
CP11. Modelado de diferentes tipos de relieve en el simulador.	<ul style="list-style-type: none"> • CC 4 Erosión • CC 6 El relieve

4. Metodología

4.1. Introducción

En esta unidad didáctica se pretende combinar una serie de principios metodológicos con el fin de presentar a los niños un nuevo formato mucho más agradable y lúdico.

Los modelos didácticos que se utilizan son el tradicional (transmisión–recepción) y el constructivista, donde el alumno es partícipe y consciente de su propio aprendizaje, por lo que podría catalogarse como un modelo mixto al integrar ambas.

4.2. Modelos didácticos y metodologías empleadas

La metodología propuesta en esta UD irá variando en función de las necesidades específicas de cada sesión.

En ciertas sesiones será preciso impartir la instrucción directa, sobre todo en aquellas que se requiera de explicaciones sobre ciertos contenidos más teóricos, pero siempre con una vertiente más práctica. Sin embargo, como eje vertebrador se trabajará con una metodología basada en problemas, ya que, como explica Perales (2010), esta forma de trabajar pretende en primer lugar que el alumno sepa aplicar los conocimientos teóricos, y en segundo lugar que aprenda a resolver los problemas por medio de la adquisición de determinadas habilidades y estrategias, todo ello fomentando en el alumno capacidades de razonamiento, toma de decisiones, trabajo colaborativo y principios de indagación.

El aprendizaje basado en problemas se basa en pequeñas actividades que no tengan una solución aparentemente inmediata, sino que requiera de una reflexión y trabajo previo por parte del alumno. Se intentan relacionar, por tanto, los conceptos teóricos con los prácticos mediante el material que proponemos y que se explicará más adelante.

Como exponen Crujeiras y Jiménez (2012b): “Para que los estudiantes participen en las practicas científicas es necesario proponerle tareas que requieran esta participación”. Así pues, a través de la indagación se pretende integrar a los alumnos en la naturaleza de la ciencia para que construyan un conocimiento científico desde su propia práctica (Crujeiras y Jiménez, 2012a). Hay que destacar también que esta forma de trabajo requiere una gran implicación por parte del profesor, tanto como agente encargado de proponer las reflexiones, como guía para los alumnos en el transcurso de las actividades.

Es importante mencionar que esta metodología debe estar adaptada a la edad de los estudiantes, teniendo en cuenta algunas variables tal y como describe Perales (2010), entre las que cabe destacar:

- Las actividades que se proponen deben tener un lenguaje asequible y fácilmente comprensible.
- La resolución de problemas debe ser afrontada tanto de forma individual como en pequeños grupos.
- Se debe facilitar previamente parte de la información teórica que van a necesitar.
- Las actividades han de exponerse desde un enfoque lo más general posible.
- Será interesante proponer una secuencia de trabajo con el fin de facilitar un orden en la resolución de las actividades:
 - Entender perfectamente el enunciado, resolver las dudas, establecer las herramientas que se pueden usar, el espacio de trabajo, etc.
 - Recoger la información teórica que se necesite.
 - Resolver la actividad.
 - Justificarlo, anotar resultados, etc.

También se utilizará la estrategia de conflicto conceptual con el objetivo de confrontar al alumno con sus ideas previas, a fin de que vaya construyendo su propio conocimiento sobre la materia.

Algunas de las estrategias metodológicas claves en esta UD se fundamentan en los resultados del trabajo de Expósito y Manzano (2010). La propuesta de actividades educativas interactivas, ya sea con recursos digitales (TICs) como con materiales manipulables, son instrumentos destacables en la mejora de la motivación del alumnado. Con un modelo pedagógico y con un uso responsable constituyen herramientas educativas muy eficaces.

Otro punto importante y que se trabajará de forma transversal son los valores, al igual que las competencias, pues al ser muchas de las actividades de carácter grupal, deberán establecerse lazos de compañerismo, ayuda, compromiso y tolerancia. Para la clasificación y secuenciación de las actividades, se han seguido los trabajos de Perales (2000), Perales (1994), Sanmartí (2002) y González Vílchez et al. (2014).

Tabla 3. Temporización

Sesión	Secuenciación
1	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del cuaderno pedagógico. • Reparto de grupos. • Iniciación al tema. • Concepciones previas, ideas para reflexionar. • Visionado del video: “Nuestro planeta: Agua Fresca”.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo dedicado a resolver dudas de la sesión anterior. Breve repaso o finalizar algo que haya quedado pendiente. • El ciclo del agua. • Distribución en la superficie terrestre: Mares y océanos.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en común de las actividades de indagación. • Aguas continentales. • El agua subterránea. • Actividades.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Correcciones actividades. • Aguas continentales: Los ríos y los lagos. • Practica con maqueta.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión y meteorización. • Relieve de la tierra. Práctica con la maqueta.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo por grupos <ul style="list-style-type: none"> ○ Video. ○ Actividades. Dibujo. Relación de conceptos.
7	<ul style="list-style-type: none"> • El agua como recurso. • Actividades.
8	<ul style="list-style-type: none"> • Salida a la depuradora.
9	<ul style="list-style-type: none"> • Corrección actividades de la depuradora. • Autoevaluación.

4.3. Desarrollo de las sesiones

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
1	<ul style="list-style-type: none"> • OE1 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Debate, reflexión, lluvia de ideas. • Estrategia de cambio conceptual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo Pedagógico • Vídeo: “Planeta Tierra: Agua Fresca (2006)”
Organización del aula		Competencias básicas		
Gran grupo		Comunicación lingüística. Han de exponer y explicar con claridad las respuestas escritas a las preguntas que se proponen en las “actividades para reflexionar”.		
Desarrollo				
<p>En gran grupo se presentará el material que utilizaremos a lo largo de la UD. Se repartirán los cuadernillos de cada uno y se completará los datos del mismo.</p> <p>Se formarán los grupos de forma aleatoria. Estos servirán para determinadas sesiones a lo largo de la UD.</p> <p>Se comenzará con el cuadernillo y se leerán las condiciones de la primera página para proseguir con la sesión 1. En esta se intentará extraer las ideas previas de los alumnos mediante las respuestas proporcionadas y el debate generado. Es importante que se deje una breve pausa para que lo lean ellos primero y comiencen a responder las preguntas. Para que luego el proceso de debate-reflexión sea más fluido.</p> <p>Para finalizar se dejará explicado el apartado “El agua de nuestro planeta” (pág.4) y se comenzará con la visualización del video “Agua fresca” como introducción al tema.</p>				

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
2	<ul style="list-style-type: none"> • OE6 • OE7 • OE8 • OE9 • OE10 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 1 • CC 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Indagación. • Estrategia de cambio conceptual. • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación de material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo Pedagógico • Materiales de los experimentos <ul style="list-style-type: none"> ○ Una planta ○ Una urna de cristal

Organización del aula	Competencias básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación en Gran grupo • Realización de las actividades de forma individual 	<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Verán <i>in situ</i> el concepto de transpiración a través del experimento propuesto en la pág. 5. Además, se desarrollará la Competencia digital, pues han de buscar información acerca de los usos que se le puede dar al agua del mar.</p>
Desarrollo	
<p>Se comenzará dedicando un corto espacio de tiempo a resolver dudas de la sesión anterior, repasar o finalizar algo que se haya quedado pendiente.</p> <p>A continuación se seguirá con el cuadernillo, se comenzará desde la Sesión 2 (pág.5) para proceder a explicar el ciclo del agua y la “<i>distribución en la superficie terrestre: mares y océanos</i>”. Si el profesor lo ve conveniente puede realizar el experimento sobre la transpiración y el vapor del agua que expulsan los seres vivos.</p> <p>Una vez hecho esto, se comenzará con las 2 actividades propuestas. Se pondrán en común entre todos. Cada uno deberá intentar decir un lugar diferente donde puede almacenarse el agua y otra de donde podemos obtenerla.</p> <p>Por último, se dejará explicado el pequeño trabajo sobre los usos del agua del mar (pág.6). Se pueden dar indicaciones de cómo hacerlo, pero siempre intentando que ellos mismos tengan que pensar la forma de abordarlo.</p>	

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
3	<ul style="list-style-type: none"> • OE2 • OE3 • OE5 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.2 • CC 2.2.4 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Indagación. • Estrategia de cambio conceptual. • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación de material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo Pedagógico • Maqueta • Ordenador con acceso a internet • Glosario
Organización del aula	Competencias básicas			
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la sesión en Gran grupo. • Realización de las actividades de forma individual. 	<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología y Competencia digital: Búsqueda de los propiedades del hielo y del motivo de que pueda existir vida debajo de este. Además, se buscarán los conceptos cenote y manantial, y se realizarán las actividades que se proponen en la pág. 9 del cuadernillo, donde será necesario el uso de las TIC.</p>			

Desarrollo

Comenzaremos la sesión con una puesta en común de las utilidades que tiene el agua del mar con el ejercicio de indagación de la sesión anterior.

A continuación se verá en clase “El agua de los continentes”, donde se explicará el agua dulce y su distribución. Se pedirá a los alumnos que lean el apartado “¡Para los curiosos!” (pág. 7) y que algún voluntario no los vuelva a leer a todos, o decirnos qué ha entendido de él. Se mandará para casa otro pequeño ejercicio de indagación sobre cómo puede existir vida debajo del hielo.

Seguiremos la sesión introduciendo las aguas subterráneas. Deberá hacerse especial hincapié en este apartado, ya que por lo general existen numerosas concepciones alternativas de lo que es verdaderamente un acuífero. El profesor puede ayudarse de la maqueta de pruebas para explicarlo con más detalle y de una forma práctica. Se mandará que busquen con ayuda del diccionario, glosario u ordenador, la definición de cenote y manantial.

Para finalizar se realizarán las actividades propuestas en la pág. 9 del cuadernillo. Es importante que ellos mismos tengan la suficiente autonomía de hacerlas sin explicación previa y solo resolver dudas cuando las pidan o se vea una duda genérica de la clase. Las actividades que no se terminen se realizarán para casa.

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
4	<ul style="list-style-type: none"> • OE 4 • OE 11 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 2.2.1 • CC 2.2.2 • CC 2.2.3 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Indagación • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación de material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo Pedagógico. • Maqueta-Simulador
Organización del aula		Competencias básicas		
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación en Gran grupo • Actividades con la maqueta por pequeños grupos. 		<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, mediante la simulación en la maqueta de fenómenos reales de la naturaleza.</p> <p>Competencia digital, mediante la búsqueda a través del Google Earth de los ríos y lagos propuestos en la pág.10 del cuadernillo.</p> <p>Competencias sociales y cívicas, mediante el trabajo cooperativo y puesta en común de ideas desde el respeto y la aceptación de otras</p>		

	ideas diferentes a las propias.
Desarrollo	
<p>Comenzaremos la sesión poniendo en común las actividades mandadas del día anterior para la casa. Seguiremos con la explicación de los ríos y los lagos y sus conceptos asociados, como río, curso, caudal o afluente. Y se verá qué es un lago. Se hará también la lectura de “¡Para los curiosos!” (pág. 10), será recomendable leerla en gran grupo para poder comentarla. Propondremos que en casa, con el programa Google Earth busquen la foto de los ríos y lagos de los anteriormente vistos en “¡Para los curiosos!”, y si lo vemos conveniente podemos hacer alguno en clase para que lo vean de ejemplo.</p> <p>Una vez explicado, pasaremos al “Trabajamos con la maqueta 1” (pág.11). En este apartado, tal y como lo describe en el cuaderno, se harán grupos de 4 y se trabajará con la maqueta. Se realizarán las actividades propuestas acerca del río y los lagos bajo la supervisión del profesor. Continuarán con las aguas subterráneas, debiendo realizar una serie de pruebas y ensayos para poder conseguir explicar el comportamiento del agua subterránea, cómo acceder a ella y cómo extraerla.</p>	

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
5	<ul style="list-style-type: none"> • OE13 • OE14 • OE15 • OE16 	<ul style="list-style-type: none"> ○ CC 4 ○ CC 5 ○ CC 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación de material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo Pedagógico. • Maqueta-Simulador <ul style="list-style-type: none"> ○ Pajita ○ Canuto de plástico transparente ○ Planta de plástico
Organización del aula		Competencias básicas		
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación en gran grupo. • Trabajamos con la maqueta en pequeños grupos. 		<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, mediante la simulación en la maqueta de fenómenos reales de la naturaleza.</p> <p>Competencias sociales y cívicas, mediante el trabajo cooperativo y puesta en común de ideas desde el respeto y la aceptación de otras ideas diferentes a las propias.</p>		
Desarrollo				
<p>Comenzamos la sesión con la pág.12 del cuadernillo, introduciendo la erosión, la diferencia con la meteorización y la importancia de la vegetación como agente protector del suelo ante la erosión. El profesor explicarlo en torno a la maqueta, para que se vea la</p>				

diferencia de la erosión con o sin vegetación.

Seguiremos con la explicación de las principales formas de relieve, tanto costero como continental (pág.13). Se explicarán conceptos como las montañas, valles, llanuras y la diferencia entre los dos tipos de costas que existen. Será recomendable ir comentando la teoría con las fotos del cuadernillo que apoyan la sesión, ya que todas ellas tienen algún tipo de relación con los conceptos.

Finalizaremos la sesión con “Trabajamos con la maqueta 2” (pág.14). De nuevo en grupos de 4 se harán las actividades en la misma secuencia en las que se proponen. El profesor deberá proporcionar una retroalimentación continua a lo largo de la sesión con el fin de ir guiando y sugiriendo la mejor manera de abordar la actividad.

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
6	<ul style="list-style-type: none"> • OE 12 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 1 • CC 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Indagación • Aprendizaje basado en problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo • Video del ciclo del agua disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Nuz7Galr_9g • Ordenador y acceso a internet • Folios y material de escritura.
Organización del aula		Competencias básicas		
Trabajo en pequeño grupo		<p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</p> <p>Competencia digital, mediante la búsqueda de información y el uso del Google Earth.</p> <p>Competencias sociales y cívicas, mediante el trabajo en grupo.</p>		
Desarrollo				
Esta sesión se dedicará a trabajar de forma grupal, realizando la siguiente secuencia de actividades (pág. 15 del cuadernillo):				
1) Visualización del vídeo “El ciclo del agua”, donde se deberá tomar notas para realizar				

un breve resumen de las ideas más importantes.

2) Se deberá elaborar un esquema con una serie de conceptos que se facilitan y que ya han sido explicados en el documental, tales como: agua subterráneas, ciclo del agua, Sol... Se relacionarán todos de tal forma que el alumno aprecie todos los fenómenos implicados en el ciclo del agua.

3) Se buscará una serie de definiciones que posteriormente deberán trabajar en otra actividad, tales como: cascada, meandro, laguna... Para la realización de esta actividad podrán ayudarse del glosario, diccionario, Internet, etc.

4) Se trabajará con la imagen, deberán relacionar el concepto de meandro con la foto y razonar cómo se producen.

5) Se relacionarán una serie de conceptos y fenómenos de forma razonada y justificada en un dibujo que se les facilita en la pág. 17 del cuadernillo. Esta actividad tiene varios sub apartados donde también deberán indagar sobre los embalses.

6) Se buscará la definición de cañón, su origen y buscar el Cañón del Colorado. Para ello se podrán ayudar nuevamente del glosario, diccionario, Internet y Google Earth.

7) Se relacionará el tema visto en la pág.12 sobre la función protectora de las plantas sobre el suelo ante el paso del agua. Deberán razonar cómo las raíces de los vegetales “sujetan” la tierra.

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
7	<ul style="list-style-type: none"> • OE17 • OE18 • OE19 • OE20 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral por parte del docente. • Indagación • Aprendizaje basado en problemas • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación de material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo • Maqueta-Simulador • Ordenador y acceso a internet
Organización del aula		Competencias básicas		
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación en gran grupo • Realización de actividades 		Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Se trabajará mediante la estimación de los litros de agua que puede gastar cada uno a lo largo del día. Además, se manipulará la maqueta para simular un embalse.		

en pequeños grupos.	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor , ya que han de proponer formas de ahorrar agua en casa.
Desarrollo	
<p>Dedicaremos un tiempo inicial a la corrección y puesta en común de las actividades que quedaron por corregir de la sesión anterior. Se recomienda pedir voluntarios en un primer lugar, y luego ir preguntando a los demás si tienen las mismas respuestas u otras alternativas. El profesor, con ayuda de los alumnos, puede ir corrigiendo usando la pizarra digital a la vez.</p> <p>Luego se trabajará “El agua como recurso”, su almacenamiento en las presas, su transporte a través de tuberías, su uso a través de la potabilización y su vuelta a la naturaleza por medio de la depuración. El profesor puede ayudarse de imágenes que apoyen la teoría. Seguiremos con las actividades propuestas en la pág. 19, donde se trabajará por equipos. Estas actividades están enfocadas al agua como recurso, relacionándolo con la teoría anteriormente vista. Se intenta además acercar su entorno más próximo a la teoría de clase a través de la búsqueda de los embalses más cercanos a Granada.</p> <p>Es recomendable que los grupos trabajen de forma autónoma aunque el profesor puede ir ofreciendo retroalimentación en algunas ocasiones con el fin de ayudar a encaminar en los procesos reflexivos que conllevan algunas actividades.</p> <p>Para finalizar con la última actividad se deberá usar la maqueta, con el fin de que vean el funcionamiento real, estructuralmente hablando, de un embalse, además del efecto que produce la erosión en la parte alta del río.</p>	

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos
8	<ul style="list-style-type: none"> • OE 21 • OE 22 	<ul style="list-style-type: none"> • CC 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Indagación • Realización de actividades prácticas orientadas a construir el conocimiento mediante la manipulación del material. 	Cuadernillo Pedagógico (pág. 20)
Organización del aula		Competencias básicas		
Salida en la excursión por parejas.		Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología , mediante la salida a Emasagra en Granada, para ver de		

	<p>forma real el proceso de depuración de las aguas.</p> <p>Competencias sociales y cívicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo en la búsqueda de acuerdos, principios de compañerismo, trabajo cooperativo y puesta en común de ideas desde el respeto y la aceptación de otras ideas diferentes a las propias. • Respeto a los compañeros, guías, instalaciones y materiales que se puedan manipular a lo largo de la excursión.
--	---

Desarrollo

Esta sesión se dedicará a la visita de la depuradora municipal de Granada, de Emasagra. En esta ocasión se deberán llevar tan solo la pág.20 del cuadernillo a la salida, ya que deberán ir tomando apuntes sobre lo explicado, con el fin de poder resolver las actividades que se proponen. Estas actividades van desde saber qué es una depuradora y cómo se depura el agua a exponer que es lo que más le ha gustado de la salida y porqué. Esta página se corregirá o bien al final del día si diera tiempo o al comienzo de la siguiente sesión.

Sesión	Objetivos	Contenidos	Metodologías	Recursos
9			Autoevaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadernillo págs. 21 y 22. • Cuestionario de autoevaluación

Organización del aula	Competencias básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Realización de la autoevaluación de forma individual • Puesta en común en gran grupo. 	<p>Comunicación lingüística, mediante la exposición de forma organizada, ordenada y clara de las cuestiones que se proponen en el apartado de “autoevaluación” (Pág. 21 y 22).</p>

Desarrollo

La última sesión se dedicará a corregir y poner en común las actividades que se realizaron sobre la depuradora si en la anterior sesión no dieron tiempo. Se rellenará la autoevaluación de las págs. 21 y 22 que aparecen al final del cuadernillo.

En estas aparecen preguntas reflexivas sobre la metodología llevada en esta UD, si han tenido algún problema o si les ha quedado alguna duda. Luego deberán auto calificarse, completando una serie de ítems.

Para finalizar se pondrán en común las primeras 3 preguntas con el fin de que la clase vea si ha sido o no una experiencia positiva. Al terminar se entregará el cuadernillo.

4.3. Atención a la diversidad

En la actualidad, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria apuesta por una educación inclusiva. En el artículo 14 de este documento se recogen los principios legislativos que apoyan al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

En esta UD didáctica se pretende que todo el alumnado participe de forma activa, ya que al ser una metodología tan práctica se favorece un aprendizaje mucho más enriquecedor, adaptado a las necesidades de cada alumno. Se han propuesto una serie de actividades de tipologías diversas que abarquen “estilos cognitivos” diferentes, según las tendencias o facilidades que puedan tener los distintos alumnos. No se ha visto conveniente crear un anexo con las modificaciones precisas, ya que no se requiere de la elaboración de una UD específica.

No obstante, atendiendo al trabajo de Garrido y Arnáiz (1999), se presentan cuáles serían las condiciones óptimas necesarias para que una unidad didáctica esté adaptada a la diversidad, no solo al ANEAE, sino a cualquier alumno independientemente de su cultura, condición física o NEE que posea. El grado de adaptación dependerá de las necesidades que posea el alumno concreto:

- Se concretará si es necesario adaptar algún objetivo u contenido para los alumnos con NEE.
- Se le dará prioridad a los objetivos y contenidos en función de la diversidad de capacidades, interés y motivación del alumno.
- Se podrá modificar la secuencia de las actividades con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Las actividades han de ser numerosas, diversas, que implican diferentes grados de realización y diversas posibilidades de ejecución.
- Se proponen diferentes tipos de agrupamiento: desde gran grupo, pequeño grupo, parejas e individual.
- Al tener un pilar metodológico en la realización de actividades por indagación y basadas en problemas, se podrá adaptar algunas de ellas si se viera conveniente con el fin de evitar frustraciones en el alumno.
- La teoría tiene siempre unas actividades relacionadas con la realidad y fomentadas a través de la práctica que no requieren de adaptación alguna al no poseer riesgos.
- La evaluación está condicionada por la motivación y los contenidos procedimentales de la UD, se favorece más la práctica que la teoría y se le dedica un 10% a la autoevaluación.

5. Evaluación

5.1. Criterios de evaluación

Como quedó recogido en la tabla 1, los criterios de evaluación que se proponen en esta unidad didáctica son los siguientes:

CE 1. Describe algunas diferencias entre el agua salada y el agua dulce: distribución y ubicación en el planeta, concentración de sal y uso para el hombre.

CE 2. Explica la importancia de la densidad del hielo para que se pueda desarrollar la vida en los océanos.

CE 3. Explica qué son las aguas subterráneas y definir conceptos como acuífero, cenote y manantial.

CE 4. Identifica en la maqueta de pruebas un acuífero como un terreno con rocas porosas y filtrantes de aguas.

CE 5. Explica el funcionamiento de un pozo y el proceso de extracción de agua subterránea, buscando información de forma autónoma, utilizando para ellos fuentes bibliográficas e Internet.

CE 6. Describe los cambios de estado del agua.

CE 7. Identifica los distintos cambios de estado que intervienen en el ciclo del agua.

- CE 8. Explica la importancia del Sol para el continuo movimiento del agua en la Tierra.
- CE 9. Identifica los tipos de precipitación asociados al ciclo del agua: lluvia, granizo y nieve.
- CE 10. Explica el efecto de la transpiración en las plantas asociándolo como un factor en el ciclo del agua.
- CE 11. Define río y afluente.
- CE 12. Señala en un dibujo las partes de un río desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar.
- CE 13. Define los conceptos meteorización, erosión y sedimentación.
- CE 14. Explica cómo varía el riesgo de erosión en las diferentes partes de un río: curso alto, medio y bajo.
- CE 15 Explica la acción protectora de las raíces de la vegetación en el suelo ante la erosión.
- CE 16. Enumera los riegos de las crecidas de caudal de los ríos en núcleos de población.
- CE 17. Enumera las diferencias entre lago y embalse.
- CE 18. Describe las tareas diarias usuales que impliquen un uso del agua (cocinar, higiene, limpiar, etc.).
- CE 19. Describe cómo el ser humano recoge y acumula el agua presente en la naturaleza, para su posterior uso.
- CE 20. Explica cómo llega el agua, desde su localización original en el medio natural, hasta los hogares.
- CE 21. Explica la diferencia entre el agua dulce y el agua potable.
- CE 22. Enumera los procesos de potabilización del agua para el consumo, dónde se almacena y la diferencia entre potabilización y depuración.

5.2. Criterios de calificación

La evaluación que se llevará a cabo en esta UD es únicamente formativa, atendiendo a los criterios de evaluación descritos anteriormente. No habrá, por tanto, examen final. La nota se calculará a partir de los logros alcanzados por el alumno, repartiéndose según los aspectos considerados en la tabla siguiente:

Tabla 4: Criterios de calificación

Calificación %		Recuperación
Contenido conceptual	30%	La recuperación del tema se realizará con la entrega de las actividades del cuadernillo pedagógico debidamente corregidas.
Actitud	20%	
Actividades con la maqueta	40%	
Autoevaluación	10%	

Atendiendo al trabajo realizado por Balbuena, Fuentes, Zorrilla, Portillo, García y Mora (2013) donde se describen numerosas técnicas e instrumentos de evaluación, a continuación se recopila en unas tablas aquellas más destacables usadas en la evaluación de esta UD.

Tabla 5: Técnicas e instrumentos de evaluación

Del profesor		Del alumno
Técnicas	Instrumentos	Cuadernillo: <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos • Procesos reflexivos • Autoevaluación
Observación (Anexo 2)	Registro anecdótico	
	Guía de observación	
Desempeño de los alumnos	Preguntas sobre el procedimiento	
	Cuadernillo del alumno	
Análisis del desempeño (Anexo 2)	Cuadernillo del alumno	
	Lista de cotejo	
Interrogatorio	Tipo orales: debate.	

6. Bibliografía

- Balbuena Corro, H., Fuentes Cardona, M. G., Zorrilla Flerro, M., López Portillo Chávez, E., García García, N., y Nicolás Mora, R. M. (2013). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo (Segunda ed.). México D. F.: Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. <http://basica.sep.gob.mx/C4%20HERRAMIENTAS-ESTRATEGIAS-WEB.pdf>
- Crujeiras, B., y Jiménez Aleixandre, M. P. (2012a). Competencia como aplicación de conocimientos científicos en el laboratorio: ¿cómo evitar que se oscurezcan las manzanas? *ALAMBIQUE. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 19-26.
- Crujeiras, B., y Jiménez Aleixandre, M. P. (2012b). Participar en las prácticas científicas. *ALAMBIQUE. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 72, 12-19.
- de Miguel, Á., Lado, J. J., Martínez, V., Leal, M., y García, R. (2009). El ciclo hidrológico: experiencias prácticas para su comprensión Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 17(1), 78-85.
- Expósito, J., y Manzano, B. (2010). TAREAS EDUCATIVAS INTERACTIVAS, MOTIVACIÓN Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE, EN EDUCACIÓN PRIMARIA, A PARTIR DE UN CURRÍCULUM MODULADO POR NUEVAS TECNOLOGÍAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información - TESI*, 11(3), 330-351.
- Garrido Gil, C. F., y Arnáiz Sánchez, P. (1999). La atención a la diversidad desde la programación del aula. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 36, 107-121.
- González Vílchez, J. M. C. (2014). *Didáctica de las ciencias para Educación Primaria: Ediciones Pirámide.*
- Martínez Chico, M., López-Gay Lucio-Villegas, R., y Jiménez Liso, M. R. (2014). ¿Es posible diseñar un programa formativo para enseñar ciencias por Indagación basada en Modelos en la formación inicial de maestros? *Didáctica de las Ciencias experimentales y sociales*, 28, 153-173. doi: 10.7203/dces.28.3153
- Perales, F. J. (1994). Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 122-125.

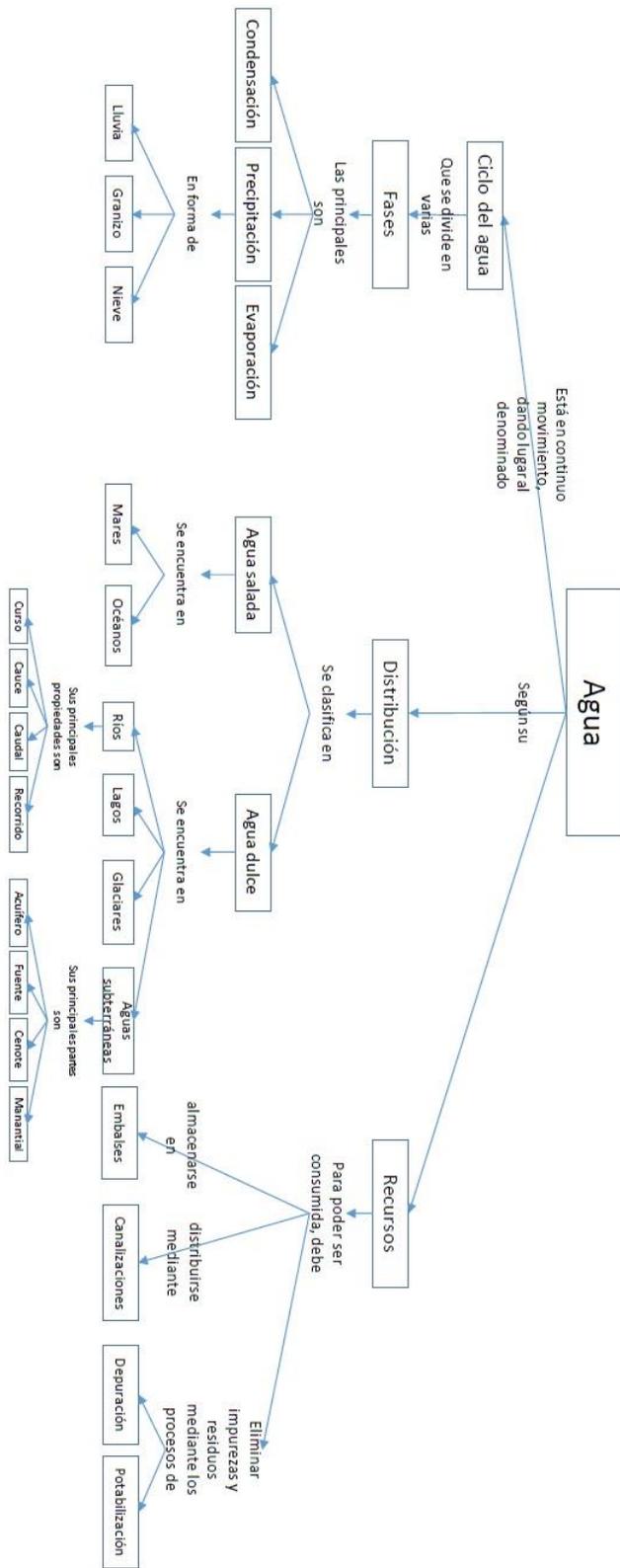
- Perales, F. J. (2000). La resolución de problemas. In F. J. Perales Palacios y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Alcoy.
- Perales, F. J. (2010). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Educación y Pedagogía*, 10.
- Reyero, C., Calvo, M., Vidal, M. P., García, E., y Morcillo, J. G. (2007). Las ilustraciones del ciclo del agua en los textos de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15(3), 287-294.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis

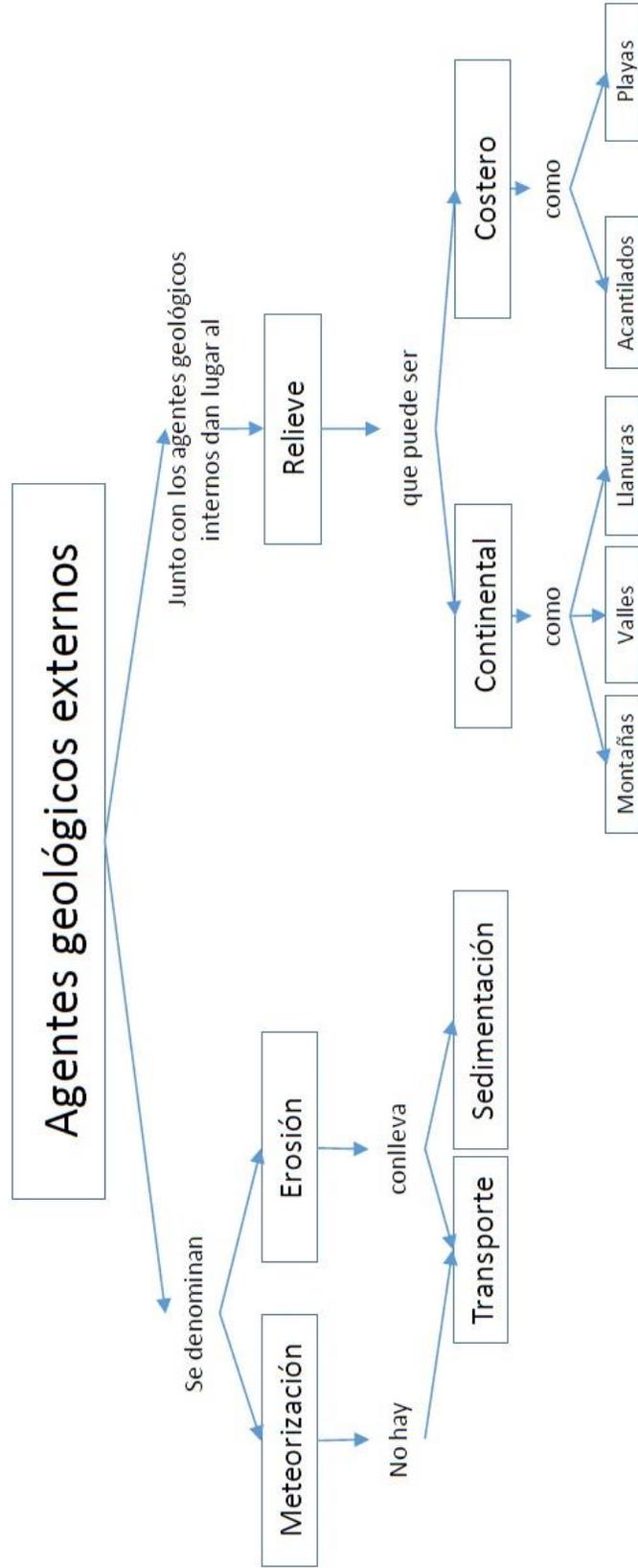
Webgrafía y medios audiovisuales

Video: Alastair Fothergill. 2006. Agua Fresca.

Depuración del agua, un esfuerzo compartido. Unidad didáctica de Educación Infantil y Primaria. Diputación de Badajoz (2014). Disponible en: <http://depuramoselagua.es/wp-content/uploads/2014/03/Unidad-didactica-Promedio.pdf>

Anexo 1. Mapas conceptuales





Anexo 2. Instrumentos de evaluación

Tabla1: Evaluación UD

UD. Gota a gota		Fecha:	Curso:			
Alumno:						
Cont.	Criterios	Insuficiente	Suficiente	Bien	Destacable	
CA	Muestra interés, pregunta sus dudas y da su opinión					
	Levanta la mano para hablar.					
	Disfruta aprendiendo y respeta a sus compañeros.					
	Respeto el material					
CC	Diferencia entre agua salda, dulce y potable.					
	Explica que son las aguas subterráneas y define los conceptos de acuífero, cenote y manantial.					
	Describe los cambios de estado del agua y lo relaciona con el ciclo del agua identificando el sol como agente imprescindible en el proceso.					
	Explica que es la transpiración					
	Define erosión y sedimentación					
CP	Lleva el cuadernillo al día					
	Construye un río, un afluente y un meandro.					
	Señala en el dibujo las partes de un río, cascada, meandro, laguna, delta y desembocadura.					
	Identifica un acuífero en la maqueta y elabora un pozo					
	Señala las diferencias erosivas que se producen en el meandro.					
	Diferencia los cambios que se producen por una erosión con y sin vegetación					
	Construye una playa, acantilado, montaña, valle y delta.					
	Construye una presa					
	Rellena de forma autónoma, sincera y crítica la autoevaluación					

Tabla 2: Lista de cotejo para la evaluación por grupos

Criterios	Insuficiente	suficiente	satisfactorio	destacado
Comprenden las actividades propuestas.				
Se ayudan mutuamente a realizar la tarea.				
Usan el cuadernillo como instrumento de información para completar las actividades.				
Se comunican en orden y llegan a acuerdos y respetan las opiniones de los demás.				
Proponen respuestas razonas.				
Siguen las indicaciones del profesor.				
Entregan las actividades grupales de forma limpia y clara.				

Tabla 3: Registro anecdótico

Día/Sesión:	Curso:
Alumno:	
Comentario/Anécdota/Observación/Incidencia	

Anexo 3. Glosario de conceptos y definiciones del tema reflejados en el Cuadernillo Pedagógico.

Todos los términos y sus definiciones están tomados de [1] y Santillana (2014).

Acantilados: son zonas altas y verticales contra los que chocan las olas

Acuífero: capas del interior del terreno que son de sustancias porosas y actúan como una esponja gigante donde se almacena el agua al llegar a capas impermeable de roca.

Afluente: Los afluentes son ríos que desembocan en otros ríos

Agua dulce: es agua que se encuentra naturalmente en la superficie de la Tierra en capas de hielo, campos de hielo, glaciares, icebergs, pantanos, lagunas, lagos, ríos y arroyos, y bajo la superficie como agua subterránea en acuíferos y corrientes de agua subterránea.

Agua potable: Se denomina agua potable o agua para el consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

Agua salada: agua que se encuentra en los mares y océanos y que posee mayor concentración de sal. No es apta para beber.

Aguas subterráneas: aguas que se encuentra por debajo de la superficie de la tierra.

Arroyo: Un arroyo, riachuelo o rivera es una corriente natural de agua que normalmente fluye con continuidad, pero que a diferencia de un río, tiene escaso caudal, que puede incluso desaparecer en la estación seca, verano o invierno, dependiendo de la temporada de lluvia para su existencia. En el caso de tener un caudal muy escaso y esporádico, es preferible usar el nombre de torrente o rambla

Cañón: acción geográfica provocada por un río que a través de la erosión ha realizado una profunda hendidura de paredes casi verticales.

Cascada: También llamada caída de agua, se produce cuando un tramo del curso del río, por causa de un fuerte desnivel del cauce, el agua cae verticalmente por efecto de la gravedad.

Cauce: El cauce es el terreno hundido por donde discurren las aguas de un río.

Caudal: El caudal es la cantidad de agua que lleva un río.

Cavernas kársticas: formaciones producidas por acción del agua en el subsuelo, produciendo cuevas y cavernas donde se por lo general puede almacenarse el agua de forma natural. Se le da el nombre también de dolina.

Cenote: Dolina inundada de origen kárstico.

Ciclo del agua: es el proceso de circulación del agua entre las distintas partes de la hidrósfera. Se distinguen 3 fases dentro del ciclo: evaporación, condensación y precipitación.

Condensación: Cuando el vapor de agua que se encuentra en el aire sufre un cambio de temperatura o el aire tiene ya mucha humedad, se condensa y se transforma en pequeñas gotitas de agua líquida que se unen entre sí.

Continente: se refiere a una gran extensión de tierra en la superficie del globo terrestre

Costa alta: Son terrenos elevados que se encuentran junto al mar

Costa baja: Son terrenos llanos y de poca altura junto al mar.

Costa o litoral: es la parte de la tierra que se encuentra junto al mar.

Curso alto: Zona montañosa donde nace un río.

Curso bajo: zona donde el río desemboca en el mar u océano.

Curso medio: Zona intermedia donde discurre el río formando los valles.

Curso: El río hace un recorrido desde su nacimiento hasta la desembocadura.

Delta: es un accidente geográfico producido por el depósito de sedimentos en la desembocadura de un río.

Depurar: proceso por el que se purifica el agua tras haber sido usada por el hombre, para que vuelva a la naturaleza sin contaminantes.

Desembocadura: Parte más baja del río, es donde el curso de agua vierte las aguas al mar u otro río o lago.

Embalse: Acumulación de agua producida por la obstrucción de un río. Es construido de forma artificial.

Erosión: desgaste de las rocas causadas por agentes externos, como la acción del viento y del agua. Implica que haya movimiento.

Evaporación: Cuando la temperatura del ambiente es mayor que la del agua, esta se evapora y pasa a formar parte del aire que nos rodea en forma de vapor de agua. Puede evaporarse de los mares y océanos, de los ríos y de los lagos.

Evapotranspiración: pérdida de agua directa por la transpiración de los seres vivos.

Granizo: precipitación sólida que se produce al congelarse las gotas de agua.

Icebergs: Gran trozo de hielo que se desprende de zonas heladas y flotan por el mar.

Lago Superior: Es el lago de agua dulce más grande del mundo. Se central en América del norte y tiene una extensión de 563km por 257km con una profundidad media de 149m.

Lago Baikal: Es un lago de origen tectónico, se encuentra ubicado en Siberia, Rusia. Es el lago más profundo del mundo con sus 1680m de profundidad.

Lago: Los lagos son masas de agua rodeadas de tierra

Laguna: Lago pequeño.

Llanuras: Son extensiones de terreno sin elevaciones, casi planas.

Lluvia: es un fenómeno atmosférico de tipo acuático que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes.

Manantial: es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal.

Mar: masa de agua salada de tamaño menor que un océano que esta generalmente rodeado de tierra y está en contacto con un océano.

Meandro: Curva descrita por el curso de un rio que se produce con mayor facilidad en las llanuras, depositándose los sedimentos en la zona interna de la curva.

Meteorización: alteración de las rocas presentes en la superficie terrestre por la acción combinada de los agentes atmosféricos y de los seres vivos, sin movimiento.

Montañas: Son grandes elevaciones del terreno.

Nivel freático: es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo. Concretamente es un acuífero, con la diferencia de que los acuíferos pueden estar también a mayores profundidades.

Nubes: masa visible de concentración de vapor de agua que se encuentra en la atmósfera.

Océano: grandes volúmenes de agua de la Tierra, los cuales poseen la mayor parte líquida del planeta.

Paisaje: Extensión de terreno que se ve desde un lugar o sitio.

Pantano: Acumulación de agua producida por la obstrucción de un rio. Se produce de forma natural.

Planta depuradora: Lugar donde se da el proceso de depurar.

Planta potabilizadora: lugar donde se da el proceso de potabilización del agua.

Planta desaladora: Instalaciones encargadas de eliminar la sal del agua.

Playa: Depósitos de sedimentos que varían entre arena y grava producido por masas de agua.

Pozo: Un pozo es un agujero, excavación o túnel vertical que perfora la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, sea la reserva de agua subterránea de una capa freática o fluidos como el petróleo.

Precipitación: Cuando el aire se encuentra saturado de vapor de agua y ya no es capaz de almacenarse, cae en forma de lluvia, nieve o granizo por acción de la gravedad.

Relieve: Se llama erosión al desgaste de las rocas causado por agentes externos, como la acción del viento y del agua. Este conjunto de procesos va desgastando y cambiando la superficie de la tierra.

Río: Un río es una corriente continua de agua. Los ríos nacen en las montañas, pasan por las llanuras y desembocan en el mar o en otro río.

Rio Amazonas: Es el río más caudaloso del mundo. Pasa por Perú, Colombia y Brasil.

Río Congo: Es el mayor río de África central. Tiene una longitud de 4380km. Desemboca en el atlántico y es el río más profundo del mundo

Sal: Denominada también cloruro de sodio. Se obtiene por la evaporación del agua del mar o de la extracción mineral.

Sedimentación: En la erosión consiste en la deposición del material.

Transporte: En la erosión consiste en el movimiento de la roca de un punto a otro.

Tubería: Una tubería o cañería es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos.

Valles: Son terrenos situados entre montañas. A través de los valles discurren los ríos.

Anexo 4. Maqueta simuladora de ríos.



Maqueta simuladora
de ríos

El ciclo del agua es un contenido que siempre ha estado muy teorizado, ha sido difícil encontrar buen material con el que trabajar y tan solo se hace uso de documentales o videos para apoyar la teoría.

Para mí era un reto personal crear un material que apoyara mi unidad didáctica “Gota a gota”, que saliera de lo común y que verdaderamente sirviera para que los niños disfrutaran y manipularan de forma segura haciendo ciencia.

Con ayuda de un poco de ingenio e ideas salidas de algunos proyectos similares decidí crear un material propio y personalizado a las necesidades que solicitaba mi TFG, al que he denominado “maqueta simuladora de ríos”.

Es un pilar fundamental en la UD, ya que prácticamente todo los días los niños se ayudan de ella para abordar las actividades que se plantean en el cuadernillo pedagógico que también acompaña este trabajo.

Los materiales utilizados son simples:

- Una bañera de plástico que use de una cajonera-zapatera de las que se usan debajo de la cama.
- Un depósito de agua
- Una bomba de agua
- Una manguito de plástico
- Unos cuantos codos para hacer el “grifo”
- Un sumidero de lavabo
- Arena de diferentes granulometrías.



A continuación explicaré la construcción y posibilidades que ofrece la maqueta una vez terminada, a través de fotos y algún video explicativo.

Fotografía 1

La bañera de plástico es el elemento donde se coloca la arena. Es donde se va a llevar a cabo todas las prácticas por lo que lo busque con unas medidas amplias para que fuera cómodo.

Se coloca en una superficie plana como una mesa la cual se le podrá poner calzos con el finde de tener diferentes posibilidades de inclinación.



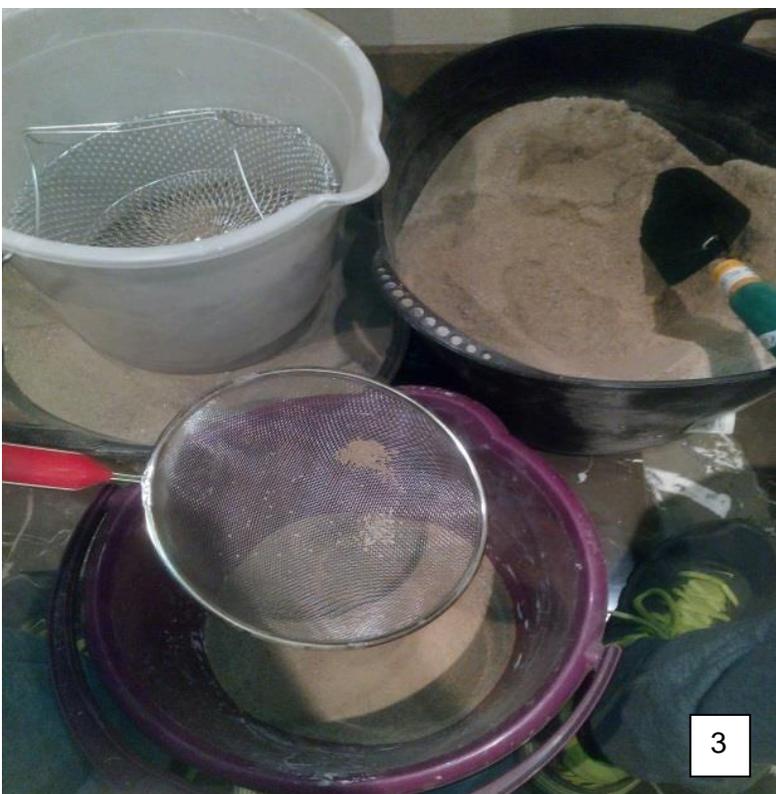
Fotografías 2 y 3

La arena juega un papel muy importante ya que va a ser la principal protagonista junto con la acción del agua.

Un aspecto a destacar es la necesidad de usar diferentes tipos de arena, en mi caso, arena de orilla de río, arena de sílice, grava fina, limo, pequeñas rocas...

El fin de esto es hacer una semejanza lo más fiel a los tipos de sedimentos que se encuentran en un río, para crear un efecto real de erosión y que la propia acción del agua arrastre lo más ligero y sedimento lo más pesado.

En la foto observamos la recogida de los materiales, su limpieza y clasificación por granulometrías.



Fotografía 4

Una vez clasificada la arena y probado la mezcla que más se adecuara a las necesidades lo coloqué en la bañera.

Añadí una bomba de agua que está introducida en un depósito de agua debajo de la bañera. Su función es mantener siempre la bomba abastecida de agua y recoger el agua de la bañera por el sumidero.

Esto junto con una manguera que llevará el agua de la bomba al “nacimiento” del río cerraría el circuito.

En el siguiente enlace se ve el circuito cerrado haciendo las primeras pruebas de estanqueidad.



https://youtu.be/wBGWoro_Edo

Fotografías 5, 6, 7 y 8.

Una vez toda listo, comencé con los ensayos sobre las posibilidades que me ofrecía la maqueta.

Para mi sorpresa funcionaba muy bien, mejor de lo que esperaba. La cantidad de agua era suficiente, la erosión era notable y como se aprecia en las fotos 7 y 8 se ve claramente las diferentes partes de sedimentación que aparecían en los meandros y desembocadura del sumidero.

Cuanto más tiempo se dejaba funcionar más notable se hacia el proceso de erosión y



sedimentación del sustrato.



Fotografías 9, 10 y 11.

Pero no solo el objetivo de la maqueta era que los niños trabajarán los ríos, incluyendo conceptos como los valles, montañas, llanuras, desembocadura, delta, afluente, el ciclo del agua, meandro...

Sino que también lo relacionaran con otros



contenidos tales como “el agua como recurso” o las aguas subterráneas.

En las siguientes fotos se ve la elaboración de una presa, un puente o incluso la extracción



de agua a través de un pozo.

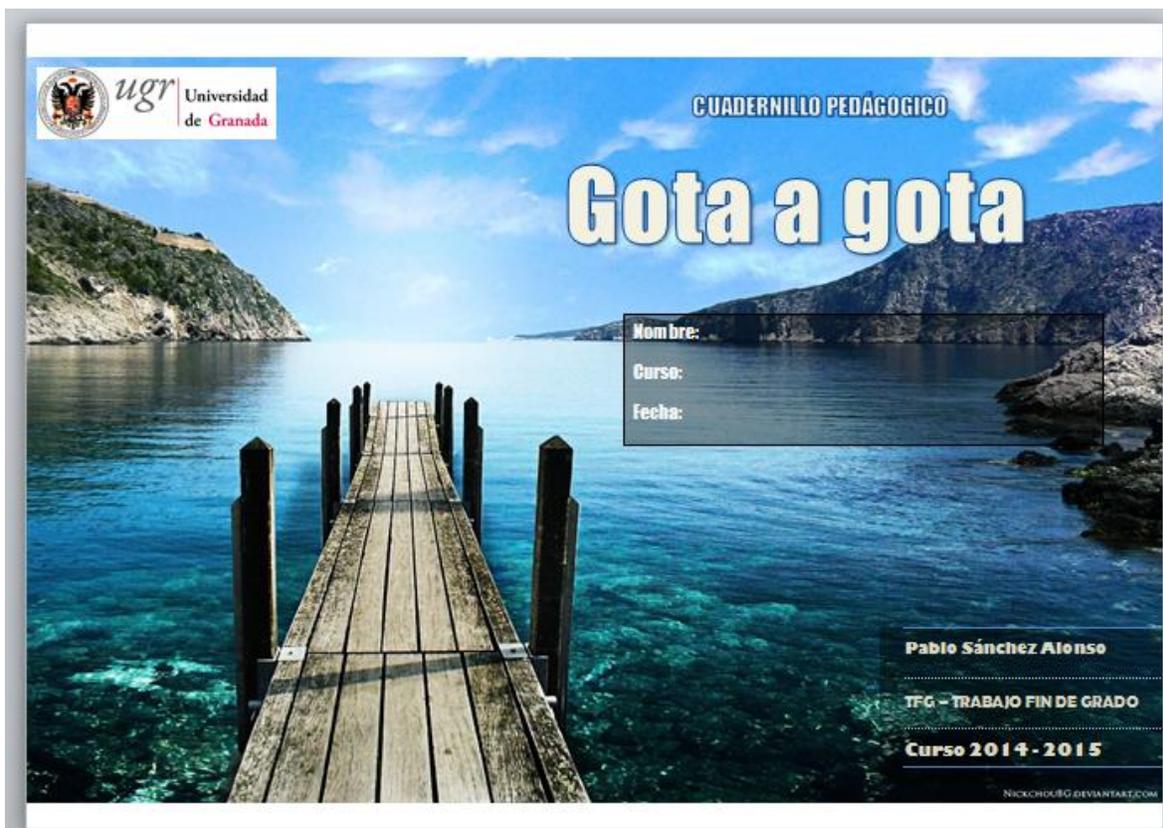
Una vez vistas todas las posibilidades que ofrecía la maqueta elaboré las actividades del cuadernillo pedagógico entorno al trabajo con la maqueta.

Todas la teoría que se da en la UD se puede ver reflejada de una manera u otro en el trabajo manipulativo del simulador, casi todas las sesiones dedica un tiempo al trabajo con la misma ya sea por parte de los alumnos como del profesor para poder explicar algunos contenidos.

A mi parecer es una material barato, fácil de usar, ocupa poco, es seguro y es muy divertido y entretenido para trabajar con él siempre y cuando se de una retroalimentación y un seguimiento por parte del profesor sobre las actividades que se están trabajando, ya que corremos el peligro de pasar rápidamente de un material para ayudarnos en la docencia a un juguete por parte del alumnado.

Para finalizar adjunto un enlace donde se ve un video de las diferentes actividades que se pueden trabajar: <https://www.youtube.com/watch?v=QfZSozWDahk>

Anexo 5: Cuadernillo pedagógico



El cuadernillo pedagógico será la herramienta fundamental del docente para impartir esta unidad didáctica.

En él encontraremos la distribución de la teoría a lo largo de las sesiones con una progresión de contenidos desde un aspecto más general como es el ciclo del agua a conceptos más concretos.

El número de sesiones de las que se compone son 9 con un total de 22 páginas.

Uno de los aspectos por lo que se caracteriza este cuaderno es que se trabaja la materia desde diferentes perspectivas.

Una es a través de la práctica mediante la maqueta explicada ya en el anexo 4. Otra es por medio de las imágenes, se pretende que produzca una sensación agradable a la vista, con imágenes peculiares que apoyan los contenidos.

EL AGUA DE NUESTRO PLANETA Sesión 1 Pág. 4

¡Para los curiosos!

Una gran parte de nuestro planeta es agua, la enorme cantidad de un 70% ni más ni menos es agua que cubre la superficie terrestre, pero tan solo una mínima parte es dulce. El 2,5% es dulce mientras que el 97,5 % se encuentra en mares y océanos por lo que es salada.

El polo sur cuenta con una capa de hielo con un espesor de 2133 metros. Si se descongelara, el nivel del agua del mundo subiría 61 metros.

El polo norte es más rocoso. Si se derritiera el hielo de zonas como Groenlandia el nivel del mar podría subir hasta 7 metros.

Si profundizamos un poco más, de la cantidad de agua dulce que hay en el planeta prácticamente el 70% se encuentra congelada en los polos, glaciares o está bajo tierra, en capas acuíferas que generalmente son inaccesibles. Por lo que un 1%, una mínima parte es la que puede usar el hombre. Es agua dulce accesible y disponible para el consumo humano.

Video: Planeta Tierra: Agua Fresca (2006)

Foto extraída de <http://nacionalgeographic.es/fotografia/galerias>

En la interfaz del cuadernillo encontraremos siempre:

- El número de la sesión a la que corresponde y el número de páginas.
- Dependiendo de la sesión:
 - La teoría que se pretende dar, apoyada con varios apartados como: *¡Para los curiosos!*, videos y pequeña actividades de indagación para realizar en casa.
 - Las actividades para trabajar la materia. Estas se dividen desde individuales, grupales o por parejas y se realizarán en el propio cuadernillo, a no ser que la actividad pida otro material.

En varias sesiones el cuadernillo se aliara con la maqueta y será la guía para trabajar con esta ya que los alumnos deberán seguir una serie de indicaciones para realizar la tarea con éxito.

El propio cuadernillo servirá de instrumento evaluativo para el profesor, ya que en el quedará recogido todo el trabajo realizado por el alumnado a lo largo de la unidad didáctica.

Pág. 11 **Sesión 4**

TRABAJAMOS CON LA MAQUETA 1. GRUPOS DE 4



- 1) Construye un río.
- 2) Construye un río con un meandro.
- 3) Describe: ¿Dónde se deposita la arena y dónde las piedras? ¿Ves alguna diferencia? ¿De dónde son arrastradas?
- 4) Construye una laguna.
- 5) Construye un afluente.
- 6) Modifica el cauce del río. ¿Qué le ocurre al caudal?
- 7) Explica el ciclo del agua aplicándolo a la maqueta que has manipulado.

APRENDE SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

- 1) Busca en la maqueta donde encontramos las aguas subterráneas. ¿Crees que hay algún acuífero?
- 2) Coge una pajita, clávala y absorbe. ¿Qué ocurre? ¿De dónde sale el agua? ¿Cómo construirías un pozo con el material que se te facilita?

Pág. 15 **Sesión 6**



TRABAJO POR EQUIPOS. Instrucciones: En grupos de 4 realizar las siguientes actividades en un folio y adjuntarlo junto a este cuadernillo.

- 1) Visualiza el video del ciclo del agua: https://www.youtube.com/watch?v=Nuz7Galr_9g. Junto con la información del cuadernillo y el libro elabora un pequeño resumen explicativo sobre dicho fenómeno.
- 2) Elabora un esquema, en los que aparezcan los siguientes conceptos: Ciclo del agua, sol, evaporación, precipitación, condensación, agua subterránea, evapotranspiración, ríos, lagos, mar y océanos, montañas y nubes.
- 3) Busca los términos:
 - a. Cascada
 - b. Meandro
 - c. Laguna
 - d. Delta
 - e. Desembocadura
- 4) En la imagen que tenemos de fondo aparece un fenómeno que ya has buscado ¿Qué crees que puede ser? ¿Por qué se produce? ¿Crees que puede ser una buena zona para construir alguna casa? Razona tu respuesta.

