



# Las fresas de Huelva: ¿un producto “verde”?

María Jesús Irabien Gulías  
Karmele Urtiaga Greaves

**Cuaderno del estudiante**

IKD baliabideak 3 (2012)

## CONTEXTO DEL PROBLEMA PROPUESTO

### 1) Características generales de la asignatura

<b>Titulación</b>	QUÍMICA			<b>Plan</b>	GRADO
<b>Asignatura</b>	GEOLOGIA B			<b>Código</b>	
<b>Módulo</b>	Básico			<b>Idioma</b>	Euskera
<b>Curso</b>	1			<b>Cuatrimestre</b>	1
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Clase teórica (aula)</b>	40	<b>Clase práctica (aula)</b>	11.5
<b>Clase práctica (sala de ordenadores)</b>	1	<b>Seminarios</b>	-	<b>Clase práctica (laboratorio)</b>	7.5
<b>Descripción</b>	<p>Se mostrará la importancia del estudio de la Tierra, su composición, su evolución y sus procesos, tanto internos como externos. Se expondrán las teorías reticulares y se estudiará la simetría que permite el estudio de los objetos finitos y de los infinitos, de manera que se facilite que el alumnado vaya desarrollando su visión espacial y su capacidad de abstracción. Se aplicarán los fundamentos de la Geología para la identificación de los principales tipos de rocas y minerales. Finalmente, se realizará una introducción al conocimiento de los principales aspectos ligados a los dominios del suelo y del ciclo del agua, tanto superficial como subterránea.</p>				
<b>Departamento</b>	Mineralogía y Petrología				

<b>Profesoras responsables</b>	
<b>Responsables</b>	Karmele Urutiaga/María Jesús Irabien
<b>Localización</b>	F3.S1.17 / F3.S1.20

## 2) Características de la materia seleccionada

La parte del temario seleccionada para ser impartida con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha sido el Módulo 4, dedicado al estudio de suelos y aguas:

4. INTRODUCCIÓN A LA EDAFOLOGÍA E HIDROLOGÍA (1 ECTS): Meteorización y formación de suelos. El perfil del suelo. Introducción a la clasificación de suelos. Introducción a la hidrología superficial y subterránea. Distribución y circulación de las aguas subterráneas. Composición del agua. Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

En este bloque temático se trabaja fundamentalmente la adquisición de las siguientes competencias:

- C1: Conocer los principios básicos de la Geología para poder entender la composición y la evolución de la Tierra, así como los procesos externos e internos característicos
- C2: Usar y relacionar las diferentes ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos o que conlleven transformaciones de la materia

En cuanto a los objetivos de enseñanza (OE) planteados durante el desarrollo de este proyecto, son:

- OE1: Conocer las características básicas de los suelos, entendiendo los procesos y factores que intervienen en la edafogénesis,
- OE2: Analizar las propiedades fundamentales de las aguas naturales en el contexto del Ciclo del Agua.
- OE3: Aplicar el conocimiento adquirido al diagnóstico y la resolución de problemas medioambientales.

Por último, los resultados de aprendizaje (RA) que se pretenden obtener son:

- RA1: Reconoce la estructura de un suelo en el contexto de su dinámica de formación.
- RA2: Entiende la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas.
- RA3: Utiliza su conocimiento en la identificación y resolución de problemas medioambientales.

A continuación se presentan las características básicas de las actividades propuestas y el material necesario para desarrollarlas.

# PROBLEMA ESTRUCTURANTE Y ACTIVIDADES ASOCIADAS

## 1) Problema estructurante

El problema estructurante ideado para desarrollar esta parte de la materia es el siguiente:

### **LAS FRESAS DE HUELVA: ¿UN PRODUCTO "VERDE"?**

"20 de marzo de 2007

Leo en la BBC sobre una campaña en el Reino Unido que pide el boicot a las fresas españolas que se cultivan en invierno, que están causando, según WWF (Wide World Fund) una "catástrofe ambiental". ¿La razón? El 95% de la fresa española proviene de los invernaderos que la cultivan en la zona de Lepe (Huelva), muy cerca del Parque Nacional de Doñana.

En los últimos 20 años, el boom de la fresa en esta zona ha supuesto una gran revolución socioeconómica. Pero este desarrollo explosivo ha traído consigo importantes problemas medioambientales: deforestación y aumento de la erosión, degradación de la calidad de suelos y aguas (contaminación asociada al uso de productos fitosanitarios, sobre-explotación y salinización de acuíferos), generación de grandes volúmenes de residuos plásticos, etc ... "

elmundo.es; Blog Naturablog; Autor: Javier Armentia (modificado)

Esta noticia, además de proporcionar información sobre la situación medioambiental actual en la zona de desarrollo agrícola próxima al parque de Doñana, ofrece la posibilidad de introducirnos en el conocimiento de las dinámicas que rigen el comportamiento de suelos y aguas. En este sentido, el problema puede dividirse en varias partes:

- P1: ¿Qué factores han condicionado el gran desarrollo del cultivo intensivo de fresa en la provincia de Huelva? ¿Cuáles son las principales consecuencias medioambientales derivadas de esta actividad?
- P2: ¿Qué es un suelo y cómo funciona?
- P3: ¿Cuál es la dinámica de las aguas superficiales en la naturaleza? ¿Y las subterráneas? ¿Son independientes?
- P4: ¿Cómo se pueden diagnosticar y remediar los problemas causados por la acción humana en suelos y aguas?

A continuación se presenta una breve descripción de las actividades propuestas para desarrollar este proyecto, así como el material básico necesario para llevarlas a la práctica.

## 2) Actividad 1

### Actividad 1

#### ¿SON REALMENTE "VERDES" LAS FRESAS DE HUELVA?

**Parte del problema:** P1

**Trabajo:** Individual

**Horario:** Presencial/No presencial

**Objetivos enseñanza:** OE3

**Resultados aprendizaje:** RA3

#### Descripción de la actividad:

- 1) Descargar de la plataforma Moodle todos los materiales referentes a este bloque temático. Imprimirlos para traerlos a clase.
- 2) Leer detalladamente el enunciado del problema estructurante y los dos textos adjuntos antes de acudir a la primera sesión presencial. Subrayar los conceptos desconocidos, contestar por escrito a las preguntas planteadas y entregar el documento a la profesora el primer día de clase.

**Evaluación:** Individual, basada en el cumplimiento de la tarea (entrega en plazo) y en la calidad de las respuestas a las preguntas planteadas.

**Recursos:** Enunciado del problema estructurante, compendio básico de información sobre los cultivos de fresas en Huelva y noticia sobre la contaminación de aguas subterráneas en este área. Cuestionario.

- 1) Problema estructurante: "Las fresas de Huelva: ¿un producto "verde"?"  
"20 de marzo de 2007  
Leo en la BBC sobre una campaña en el Reino Unido que pide el boicot a las fresas españolas que se cultivan en invierno, que están causando, según WWF (Wide World Fund) una "catástrofe ambiental". ¿La razón? El 95% de la fresa española proviene de los invernaderos que la cultivan en la zona de Lepe (Huelva), muy cerca del Parque Nacional de Doñana.  
En los últimos 20 años, el boom de la fresa en esta zona ha supuesto una gran revolución socioeconómica. Pero este desarrollo explosivo ha traído consigo importantes problemas medioambientales: deforestación y aumento de la erosión, degradación de la calidad de suelos y aguas (contaminación asociada al uso de productos fitosanitarios, sobre-explotación y salinización de acuíferos), generación de grandes volúmenes de residuos plásticos, etc ... "

elmundo.es; Blog Naturablog; Autor: Javier Armentia (modificado)

- 2) Información complementaria: "Los contaminantes de la agricultura podrían afectar al parque de Doñana a través de las aguas subterráneas"

El acuífero de Almontes-Marismas próximo al Parque Nacional de Doñana contiene concentraciones de metales pesados superiores a lo habitual. Una investigación publicada en la revista *Environmental Geology* confirma ahora que la principal fuente de contaminación de la parte superior del acuífero es de origen agrícola. Los científicos prevén que, con el tiempo, los contaminantes más móviles lleguen a zonas más profundas del acuífero y afecten a uno de los humedales más importantes de Europa.

El Parque Nacional de Doñana, con una extensión de 760 km<sup>2</sup> y considerado sitio de Herencia Mundial por la UNESCO, puede sufrir un deterioro ecológico progresivo en las próximas décadas. Según declara a SINC Manuel Olías Álvarez, del Departamento de Geodinámica y Paleontología de la Universidad de Huelva y autor principal de un nuevo estudio sobre contaminación agrícola, aunque el movimiento del agua subterránea es muy lento, "contaminantes como los nitratos llegarán a la zona del parque" y, con el tiempo, afectarán a las zonas más profundas del acuífero. Para llegar a esta conclusión, un equipo de científicos de las universidades de Huelva y de Cádiz ha analizado las variaciones de la calidad del agua subterránea en el acuífero Almonte-Marismas (Doñana). Las características hidrogeoquímicas del agua (temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y potencial de reducción-oxidación) demuestran que existen altos contenidos de nitratos y sulfatos en la superficie del acuífero. Al identificar las posibles influencias antropogénicas en la calidad del agua subterránea, los científicos descubrieron que las áreas del acuífero donde se realiza la agricultura intensiva contienen las concentraciones más altas de contaminantes. "El nivel freático está muy cerca de la superficie y los suelos son muy arenosos y permeables, con muy poca capacidad de retención de contaminantes, lo que hace que el acuífero sea muy vulnerable", explica Olías.

Todos los metales pesados hallados en el agua subterránea del acuífero en concentraciones superiores a las habituales están relacionados con la contaminación agrícola. La presencia, por ejemplo, de metales como el aluminio, el cobalto, el cromo o el níquel, que tienen una distribución similar a los sulfatos y nitratos, proviene de los fertilizantes o los plaguicidas empleados en la agricultura tradicional. Los contaminantes se han encontrado en la parte superior del acuífero y en las zonas agrícolas, pero "el flujo de las aguas subterráneas es hacia zonas más profundas y el interior del Parque Nacional de Doñana (excepto en la zona costera, donde se dirige al mar)", apunta el investigador. La calidad del agua del acuífero de Almontes-Marismas está condicionada por factores litológicos, el tiempo de residencia y la contaminación agrícola y urbana.

Para evitar la propagación de los contaminantes el investigador propone, como "única solución", la transformación hacia una agricultura ecológica que no emplee fertilizantes y pesticidas ya que "es muy difícil que la agricultura intensiva no contamine el acuífero". El estudio explica que para limitar las concentraciones de metales se están realizando acciones de agricultura sostenible aunque son todavía necesarios "más esfuerzos para controlar la contaminación del agua subterránea". A partir de los años '70, la agricultura en los alrededores de Doñana y el suministro del centro turístico de Matalascañas empezaron a explotar de forma "intensa" el

agua subterránea en las áreas circundantes. Existen ya numerosos trabajos que alarman sobre el impacto de la retirada del agua subterránea sobre el parque. "Un gran número de cambios ya están ocurriendo en algunos ecosistemas cercanos a las zonas en las que la retirada del agua subterránea es mayor", concluyen los investigadores.

Referencia bibliográfica:

Olías, Manuel; González, F.; Cerón, J.C; Bolivar, J.P.; González-Labajo, J.; García-López, S. "Water quality and distribution of trace elements in the Doñana aquifer (SW Spain)" *Environmental Geology* 55(7): 1555-1568 OCT 2008

<http://www.agenciasinc.es/esl/Noticias/Los-contaminantes-de-la-agricultura-podrian-afectar-al-parque-de-Donana-a-traves-de-las-aguas-subterranas>

3) Cuestionario:

1. Subraya en el texto los términos que te resulten desconocidos. Investiga su significado y propón una definición básica.
2. ¿Qué influencia tienen los suelos en la contaminación de los acuíferos de Doñana?
3. ¿Es homogénea la contaminación en el acuífero? ¿Por qué?
4. ¿Qué factores condicionan la calidad del agua en este acuífero?
5. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación en Doñana?
6. ¿Es sostenible el consumo actual de agua en Doñana? ¿Por qué?

### 3) Actividad 2

#### Actividad 2

#### ¿ES CIERTO QUE...?

**Parte del problema:** P2

**Trabajo:** Individual

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1, OE2

**Resultados aprendizaje:** RA1, RA2

**Desarrollo:**

- 1) Contestar test (el primer día de clase)
- 2) Corrección colectiva del test (últimos días de clase)

**Comentario:** Se pretende evidenciar la posible existencia de errores conceptuales arraigados y poner en evidencia el avance del conocimiento obtenido.

**Evaluación:** No evaluable.

**Recursos:** Test a completar por el alumnado.

- 1) Test:

**Nombre:**

Contestar Si / No

1. El suelo es una mezcla homogénea de arcillas y fragmentos rocosos.
2. El suelo es una capa fina, con un grosor máximo de 50 cm, que sube toda la superficie de la Tierra.
3. Algunos suelos necesitan más de 1000 años para desarrollarse apropiadamente.
4. La lluvia es su única fuente del agua que llega al suelo. Por lo tanto, la pluviosidad será el único factor que condicione la cantidad de agua que se almacene en él.
5. Dado que los suelos son inorgánicos tiene poca capacidad para reaccionar con los contaminantes.
6. Los suelos arenosos son más permeables que los arcillosos.
7. La mayor parte del agua dulce se concentra en lagos y ríos.
8. A pesar de que las plantas necesitan agua, devuelven a la atmósfera una parte de la que reciben.
9. Los acuíferos son cuevas subterráneas llenas de agua.
10. Las aguas subterráneas se mueven por el interior de la Tierra de modo similar al que lo hacen las aguas de los ríos en la superficie, formando verdaderas corrientes con movimiento libre.
11. Las aguas subterráneas son muy difíciles de contaminar, ya que están protegidas por las rocas que las rodean.
12. Los ríos se desbordan únicamente cuando las lluvias son muy abundantes.

**4) Actividad 3**

**Actividad 3:  
 ¿ES ESTO UN SUELO?**

**Parte del problema:** P2

**Trabajo:** Grupo (parejas)

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA1

**Desarrollo:**

- 1) Proyección en pantalla de fotografías de distintos materiales que podrían ser tomados como suelos.
- 2) Trabajando en parejas indicar si las imágenes mostradas en pantalla pueden ser definidas como suelo, indicando brevemente por qué.
- 3) Puesta en común

**Evaluación:** no evaluable

**Recursos:** Imágenes de materiales que presentan aspecto de suelo.

## 5) Actividad 4

### Actividad 4: CONOCIENDO EL SUELO

**Parte del problema:** P2

**Trabajo:** Grupo (tres personas)      **Horario:** No presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1      **Resultados aprendizaje:** RA1

#### Desarrollo:

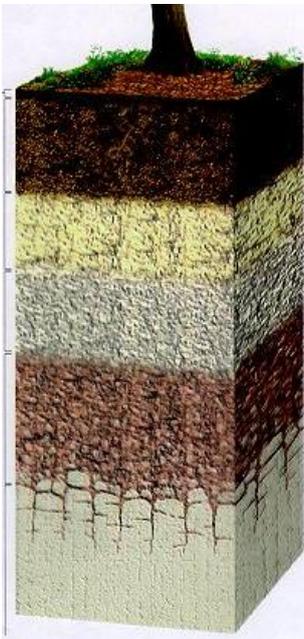
- 1) Presentación de la actividad en clase.
- 2) Trabajando en grupos de tres personas completar la ficha correspondiente a los perfiles de suelo.

**Evaluación:** De grupo en base a las fichas entregadas.

**Recursos:** Ficha con el perfil ideal del suelo y cuestionario.

- 1) Ficha y cuestionario

#### Nombres:



- Definir los horizontes del suelo A, B, C, E y O y localizarlos en el perfil ideal que aparece en la imagen. ¿Aparecen siempre todos? ¿Por qué?

- Definir los siguientes términos: regolito, eluviación, iluviación, humus.

## 6) Actividad 6

### Actividad 6: ¿QUÉ ESTÁ OCURRIENDO EN ...?

**Parte del problema:** P2

**Trabajo:** Individual/Grupo

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE2, OE3

**Resultados aprendizaje:** RA2, RA3

#### Descripción:

- 1) Reparto de la información a los distintos grupos
- 2) Procesamiento de la información por parejas del mismo grupo
- 3) Intercambio de información entre parejas siguiendo la dinámica de puzzle
- 4) Preguntas, dudas y aclaraciones

**Evaluación:** Pregunta en el examen

**Recursos:** Materiales informativos proporcionados por la profesora.

- 1) Material informativo grupo 1: ¿Por qué se hunde Ciudad de Mexico?  
 " Ciudad de México es uno de los lugares más pobladas del mundo, con más de 20 millones de habitantes. Desde 1856 esta ciudad ha sufrido un hundimiento diferencial (variable según zonas) de unos nueve metros, lo que ha provocado graves problemas: inclinación de edificios (Fig. 0), daños estructurales en canalizaciones y vías de transporte), etc... Este hundimiento está provocado por la extracción masiva de agua del subsuelo, ya que el agua que se consume ( $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ) proviene mayoritariamente del acuífero infrayacente ( $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ). En 1886 (con más de 1000 pozos someros funcionando), se calcula que el hundimiento anual estaba en torno a los 5 cm por año. En los años cuarenta, cuando se perforan pozos de mayor longitud para explotar acuíferos más profundos, era ya de 18 cm/año.



Ciudad de México se construyó sobre el lago Texcoco. Su subsuelo está formado por materiales sedimentarios poco consolidados de granulometría variable (arenas y gravas permeables) intercaladas con lavas y escorias volcánicas y cubiertas por

unas arcillas de muy baja permeabilidad, deformables y poco resistentes, que permiten un flujo de agua muy lento a través de ellas. En la figura 1 se representan los materiales que se encuentran bajo la Catedral de México (edificio muy afectado). La denominada "Capa dura", ubicada a escasa profundidad, está formada por sedimentos y arenas. Al principio de la explotación del agua (siglo XIX) estos materiales funcionaban como acuífero cautivo (confinado), dando lugar a pozos artesianos fácilmente explotables. Sin embargo, la extracción excesiva de agua ha provocado la disminución de la presión del agua intersticial en el acuífero, así como la lenta migración hacia él del agua presente en las capas arcillosas contiguas. Como consecuencia, estas capas se contraen, siendo la disminución de volumen experimentada dependiente de la velocidad con la que se extrae el agua. El nivel de deformación dependerá también de la carga que soporten (peso de las edificaciones), de manera que se producen hundimientos diferenciales. En la figura 1 se detalla el comportamiento de los distintos materiales en relación al hundimiento, medido en cuatro "bancos" de distinta profundidad construidos al efecto. En ellos se ha comprobado que el hundimiento no se debe únicamente a la deformación de las dos capas arcillosas que rodean la "Capa dura", sino que los materiales detríticos permeables profundos (a más de 80 metros, explotados recientemente), también contribuyen a este proceso.

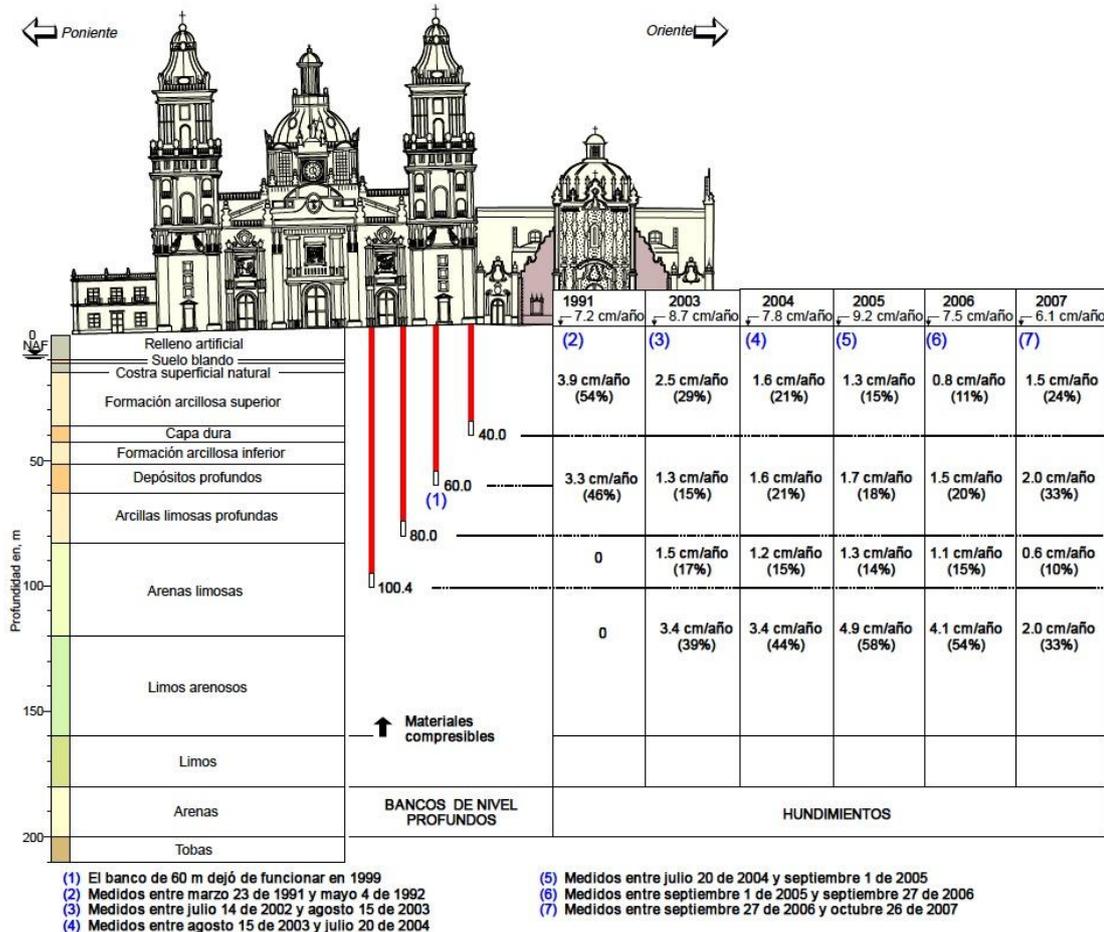


Fig. 1 Distribución de hundimientos anuales entre 1991 y 2007 en la Catedral

Por otro lado, la pérdida de agua del acuífero por sobre-explotación en pozos se ve agravada por la disminución en la recarga, ya el crecimiento de la ciudad impide que el agua de lluvia penetre en el acuífero, dado que las estructuras urbanas suelen ser impermeables (edificios, carreteras, aceras, plazas, etc.). De ahí que actualmente se esté experimentando con la inyección artificial de aguas (incluso residuales depuradas) y geles en distintas capas del acuífero y en las propias arcillas con el propósito de parar los hundimientos.

Por último, destacar que este fenómeno no es exclusivo de la Ciudad de México, ya que se ha observado en otras grandes urbes como Shanghai y Bangkok y en localidades más pequeñas como Lorca (Murcia, 10 cm/año, el mayor de Europa)..."

Lesse, J.M. y Cortés, M.A. (1998) El hundimiento del terreno en la ciudad de México y sus implicaciones en el sistema de drenaje. Ingeniería Hidráulica en México, XIII, 3, 13-18.

Santoyo Villa, E. Historia y actualidad del hundimiento regional de la Ciudad de Mexico. En: [www.tgc.com.mx/articulos/art001.pdf](http://www.tgc.com.mx/articulos/art001.pdf)

<http://www.iagua.es/noticias/aguas-subterranas/11/10/25/la-sobreexplotacion-de-los-acuiferos-hace-que-lorca-se-hunda-unos-10-centimetros-cada-ano-1>

## 2) Material informativo grupo 2: ¿Por qué se sala el agua en los pozos de Huelva?

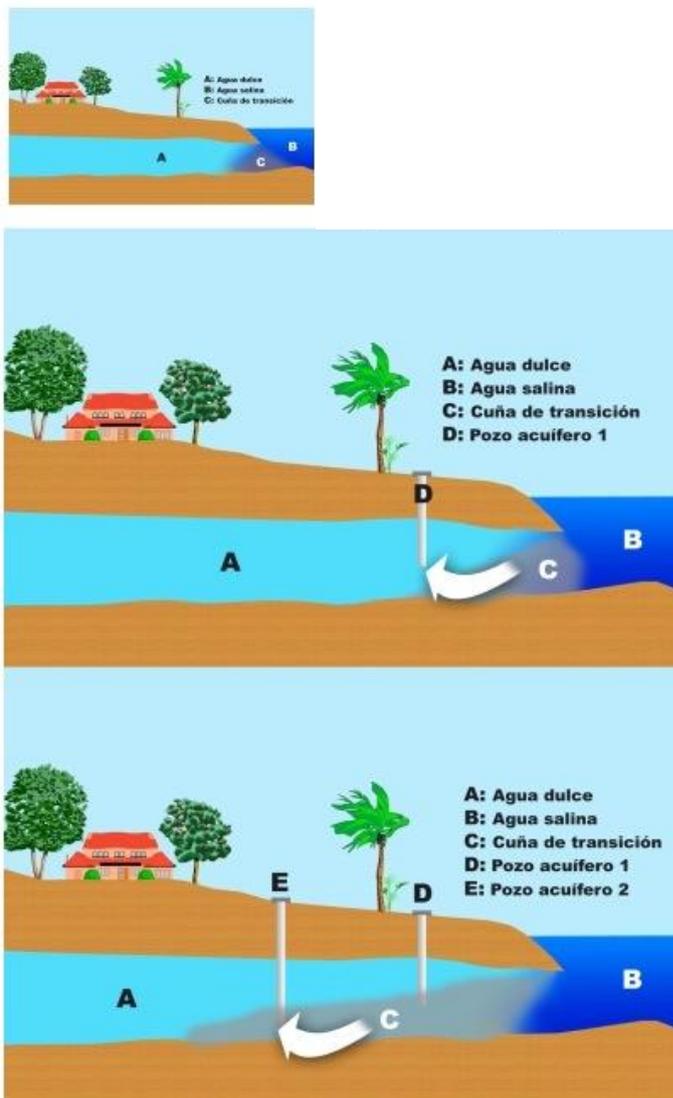
"Comprender la dinámica del agua subterránea es difícil porque ni el agua ni la estructura del subsuelo se ven directamente"

En los acuíferos costeros el agua salada del mar se introduce, como si fuera una cuña, por debajo del agua dulce, debido a su mayor densidad (1. Irudia). En la separación entre el agua salada y la dulce se forma una zona de mezcla, de salinidad intermedia, conocida como interfase.

Cuando existe equilibrio natural el agua marina permanece estacionaria, mientras que el agua dulce continental, alimentada por las corrientes subterráneas que recargan el acuífero, va hacia el mar. La penetración de la cuña salada en el acuífero es menor al aumentar el flujo de agua dulce hacia el mar. Cuando se produce una extracción intensa de agua dulce en un pozo costero el flujo de ésta hacia el mar disminuye, lo que provoca un avance hacia tierra adentro de la cuña de agua salada, a la vez que se eleva el nivel de la interfase y se produce una depresión en el nivel del agua dulce. Si el bombeo de agua dulce es excesivo la elevación de la interfase alcanza la profundidad del pozo, por lo que éste empieza a captar agua salada. En muchas ocasiones el problema se ve agudizado por la excavación de nuevos pozos cientos de metros tierra adentro, lo que provoca una intrusión aún mayor de la cuña salina

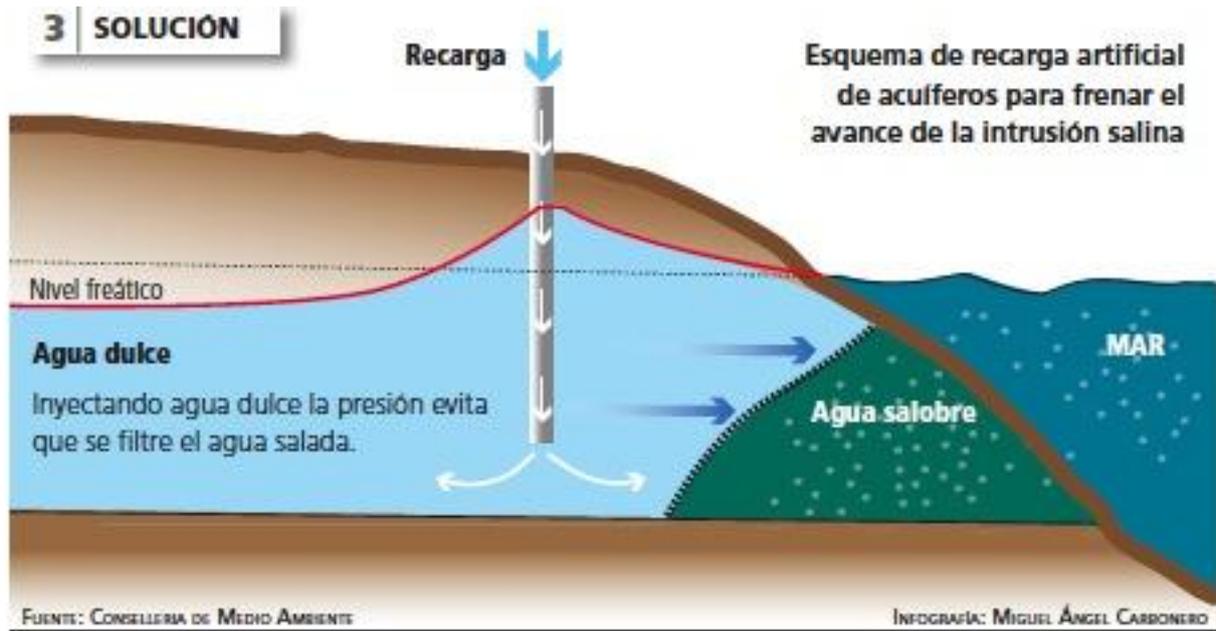
Sólo un 5% de agua de mar mezclada con agua dulce hace que ésta ya no pueda ser utilizada para los usos más frecuentes (consumo humano, agricultura o ganadería). En la península ibérica la intrusión de agua marina es una de la principales causas de contaminación de las aguas subterráneas. De hecho, en torno al 60% de los acuíferos costeros (sobre todo en la zona mediterránea y suratlántica) registran problemas de intrusión de agua de mar, que se considera

generalizada en el 20% de los casos. La salinización de acuíferos asociada al cultivo de fresas en la zona de Huelva es un ejemplo de este proceso.



1 Figura: Evolución de la cuña salina en un acuífero costero.

El proceso de migración de la cuña salina hacia el interior continental es irreversible una vez que se produce. Para solucionar este problema se han estudiado muchos métodos, tales como la creación de barreras impermeables, evitar la construcción de embalses aguas arriba del acuífero para que quede garantizada la adecuada recarga del mismo o proceder a la re-alimentación artificial mediante la inyección de agua dulce. En este caso se pudo realizar directamente en pozos (figura 2) o de una manera difusa mediante el uso de aguas residuales depuradas para el regadío de campos de golf y zonas residenciales). No obstante, todos los estudios realizados coinciden en señalar que la primera medida a tomar es reducir la extracción de agua para evitar que se supere la capacidad de extracción del propio acuífero.



2. Figura: recarga artificial de un acuífero costero.

La salinización del agua de los acuíferos también puede producirse lejos de las líneas de costa, asociada a otros fenómenos tales como la disolución de los materiales por los que circula el agua (depósitos naturales de yesos o sales), la mezcla de aguas de distintas procedencias y composiciones (volcánicas, termales, etc...) o la recirculación de las aguas de riego, que pueden estar cargadas de sales añadidas en los tratamientos agrícolas (a las que pueden sumarse las propias sales disueltas del suelo)...”

[http://www.criecv.org/es/proyectos/pag\\_agua/salinizacion.html](http://www.criecv.org/es/proyectos/pag_agua/salinizacion.html)

<http://www.fundacite-falcon.gob.ve/index.php/noticias/195-inician-estudio-sobre-salinizacion-de-acuiferos-en-falcon>

[www.igme.es/.../Diario\\_de\\_Mallorca\\_-\\_Suplementos\\_10-10-2010.pdf](http://www.igme.es/.../Diario_de_Mallorca_-_Suplementos_10-10-2010.pdf)

## 7) Actividad 7

### Actividad 7

#### ¿Cuánta agua necesitan las fresas de Huelva?

**Parte del problema:** P1 P2, P3, P4

**Trabajo:** Grupo (tres personas)      **Horario:** Presencial (prácticas)

**Objetivos enseñanza:** OE1, OE2,      **Resultados aprendizaje:** RA1, RA2, RA3 OE3

**Descripción:**

- 1) Búsqueda de información en Internet
- 2) Completar ficha
- 3) Completar gráfico
- 4) Completar cuestionario

**Evaluación:** Resultados obtenidos en la práctica. Pregunta en el examen

**Recursos:** Ficha con tabla y gráfica a completar. Cuestionario.

- 1) Ficha y cuestionario

**Nombre:**

1. Completa el siguiente cuadro a partir de los datos obtenidos en las siguientes direcciones de Internet.

Valores medios de temperatura mensual: <http://www.aemet.es>

Valores de evapotranspiración potencial:

<http://www.juntadeandalucía.es:9002/anuario/anuario96/cap01/01020500.htm>

Cálculo de la evapotranspiración potencial (Thornthwaite):

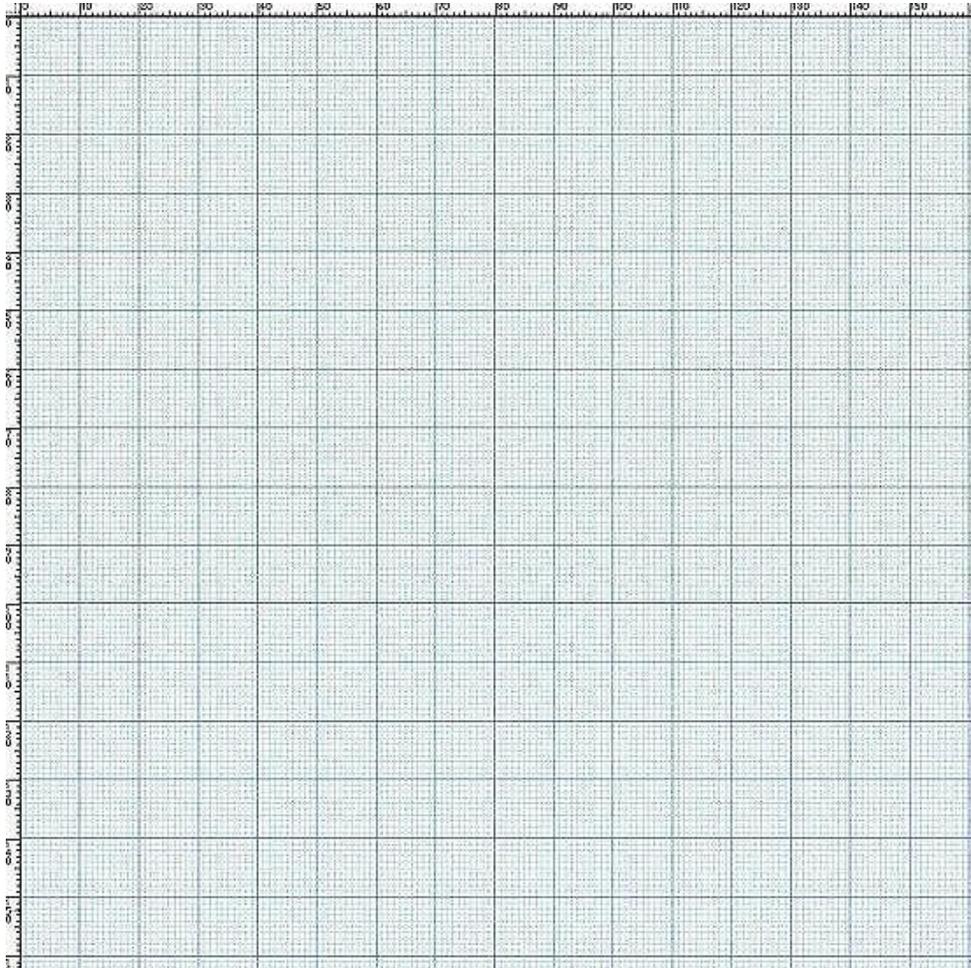
<http://ponce.sdsu.edu/onlinethornthwaite.php>

HUELVA	Ene.	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Precipitación												
Evapotransp. potencial (1996an)												
Evapotransp. Potencial Thornthwaite												
Precipitación útil												
Reservas												
Variación reservas												
Deficits												
Excedentes												

2. En vuestra opinión, ¿qué método de cálculo de la evapotranspiración potencial ofrece una aproximación más "conservadora" a la hora de intentar prever las

necesidades de agua de estos cultivos?¿Por qué?

3. Representa la variación de las precipitaciones y de la evapotranspiración (según Thornwaithe) a lo largo del año



4. ¿Cómo varían las necesidades de riego de las fresas de Huelva a lo largo del año?

## EVALUACIÓN

A este módulo se le ha asignado un peso en la evaluación final de la asignatura de 18 puntos sobre un total de 100.

Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Puntuación
Fichas actividades 1 (2 p.) y 4 (5 p)	Coherencia y corrección de contenido y forma	7
Examen*	Corrección y coherencia en las respuestas	11

\*Es importante recordar que el examen incluye cuestiones directamente relacionadas con el material trabajado en las actividades 6 y 7.



Irabien, M.J. & Urtiaga, K. (2012). Las fress de Huelva: ¿un producto "verde"?- IKD baliabideak n - <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/ik/irabien-3-2012-ik.pdf>



**Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual (by-nc-sa):** No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.