

Guadalquivir : Un río que clama por nuestra ayuda.



Realizado por : Alba Lucena Nieto. Emilio Paredes Rodríguez. Fátima Lara Reyes y Milagros Solange Huapaya Galindo

IES Aljanduc – Pozadas (Córdoba)

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	2
3. METODOLOGÍA.....	2
4. REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES.....	4
4.1. Medición de pH, humedad y temperatura.....	4
4.2. Análisis de la textura.....	5
4.3. Retención de humedad.....	5
4.4. Materia orgánica.....	6
4.5. Presencia de macrofauna.....	6
5. CONCLUSIÓN GENERAL.....	7
6. MATERIALES Y RECURSOS.....	8

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

1. INTRODUCCIÓN

El río Guadalquivir, uno de los ríos más importantes de España, situado en el sur de la península Ibérica, enfrenta varios problemas medioambientales que afectan a su ecosistema y a la calidad del agua. La agricultura en la cuenca del Guadalquivir ha causado la proliferación de la contaminación de sustratos. Los fertilizantes y los pesticidas utilizados por los agricultores, han llegado a desembocar en el río, originando serios problemas que se ven reflejados en los ecosistemas de alrededor y en la calidad del agua. Estos llegan a través del suelo y del agua que se utiliza en el riego de los cultivos. Además, estos vertidos contaminantes reducen la esperanza de vida de muchas especies acuáticas debido a su toxicidad.

No solo eso, sino que también se suma la reducción del oxígeno presente en el agua afecta a los mismos. Esto puede llegar a provocar crecimiento excesivo de algas, lo que se conoce como eutrofización, debido al nitrato y al fosfato de los abonos, provocando así la muerte de muchas especies.

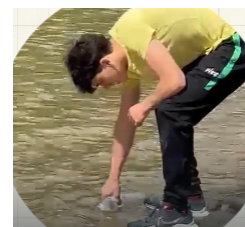
2. OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto de investigación es analizar y comparar el estado de contaminación del río Guadalquivir en dos puntos diferentes, una, en una zona de huertos y otro en una zona natural y ver cómo afecta eso a los ecosistemas que la rodean, a plantas y a la calidad del agua.

3. METODOLOGÍA

Para evaluar el estado del río y cómo este puede influir en las plantas, se estudia:

- La **contaminación del agua** a través de una serie de parámetros (olor, color, espuma, materia flotante).

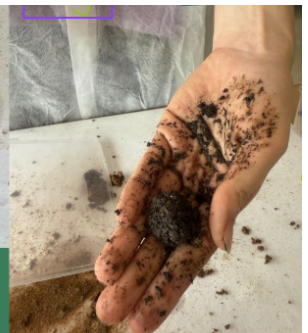


Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

- La **contaminación del suelo** a través de una serie de parámetros (olor, color) y sus **niveles de NKP** con un kit comercial.



- La **textura del suelo**. Se analizó la textura de los suelos tomando una muestra de cada uno de ellos y realizando varias pruebas: mojarlo en la mano hasta que sus partículas comiencen a unirse. Amasar la muestra de suelo hasta conseguir una bola. Si se desmorona es arena, si se mantiene unido se continúa amasando la bola en forma de cilindro y si no mantiene la forma es franco-arenoso.



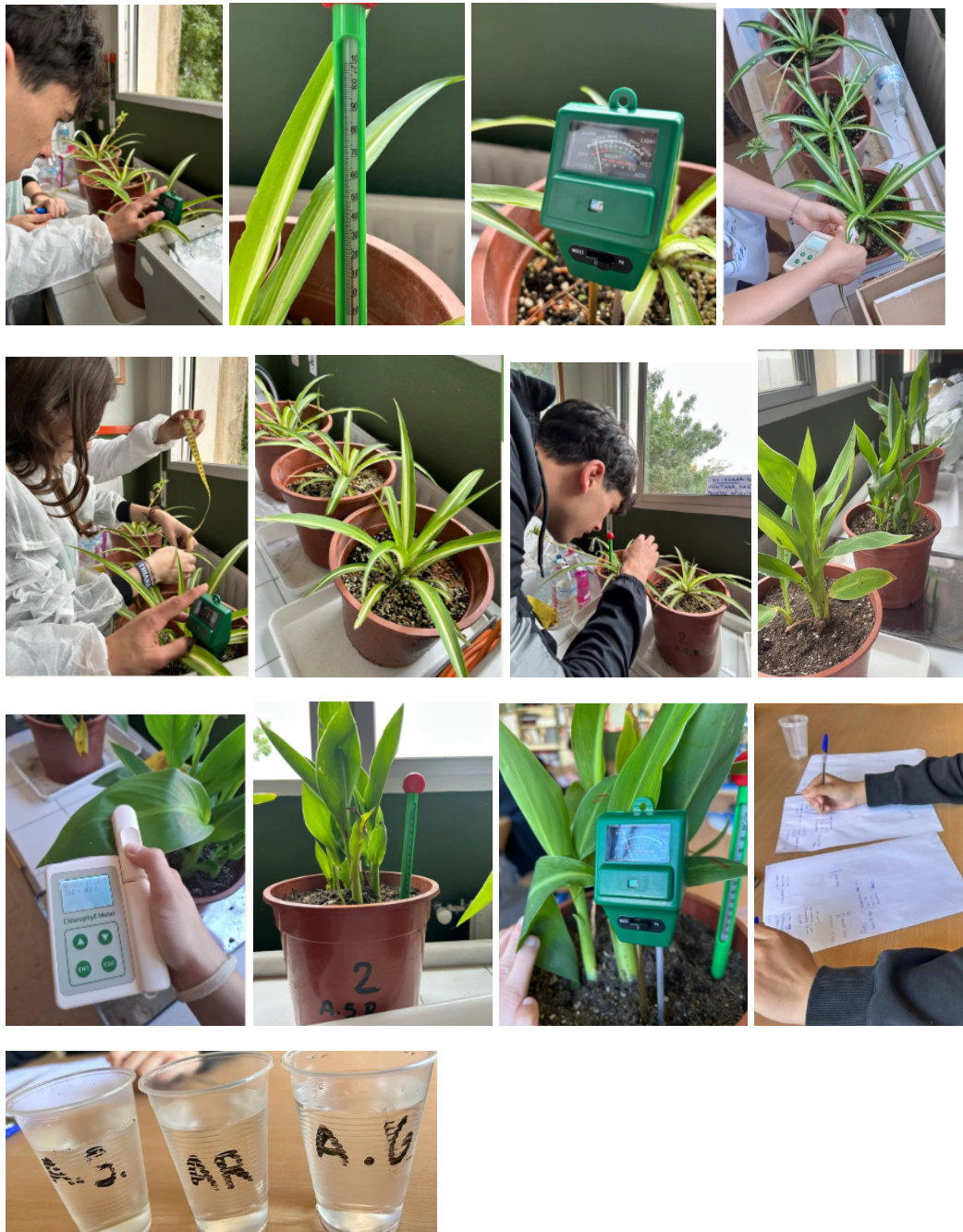
- Retención de humedad:** se extrajo una cantidad determinada de cada tipo de suelo, se secó en un horno de laboratorio Mufla y se pesó para calcular la cantidad de agua perdida.



Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

- El efecto en el crecimiento de las plantas según el tipo de agua con que se riegue: se utilizan distintos tipos de agua (más contaminada del río Guadalquivir, menos contaminada del arroyo Guadalbaida y agua del grifo) para determinar si afecta al crecimiento de las mismas y al pH del suelo.

Para ello se han tomado mediciones en longitud de varias hojas en dos especies de plantas, cintas (*Chlorophytum comosum*) y cannas (*Canna indica*), además se ha medido el pH de cada maceta y por último la cantidad de clorofila de las hojas, aunque esto último, por no llegar a tiempo el medidor solo ha podido realizarse una vez.



Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

4. REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES

Se registraron los datos en una hoja de cálculo y se realizaron tablas comparativas para la presentación de resultados.

4.1. Estudio de la contaminación del agua.

ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA					
Agua	Color	Olor	Espuma	Basura Flotante	pH
Contaminada	Marrón, y amarillo	No huele	Al agitar no sale espuma. Aparece en los bordes del río.	Plásticos	Menor de 6 o mayor de nueve.
No contaminada	Transparente	Nada	No	No	Entre 6,5 y 8,5

En este estudio hemos comparado dos tipos de agua, del río Guadalquivir y del arroyo Guadalbaida, con ello hemos podido sacar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, en el agua contaminada encontramos un color marrón y amarillento señal de la presencia de contaminación. Además, es inodora y al agitarla no aparece espuma, solo se **encuentra** la espuma en los bordes del río. En este agua pudimos encontrar distintos plásticos suspendidos en el agua y presentaba un pH 8.

Por otro lado, al analizar el agua de la zona no contaminada pudimos apreciar que no tenía ningún tipo de olor y además era transparente, no tenía presencia de espuma ni en el río ni al agitarla, y tenía un pH 7.5.

4.2. Estudio de la contaminación del suelo y de niveles NKP.

En este estudio hemos comparado dos suelos, uno de la zona natural del arroyo Guadalbaida y otra de la zona de huertos cercana al río Guadalquivir, pudiendo sacar las siguientes conclusiones de los datos recogidos:

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

En el caso del suelo del arroyo Guadalbaida no hemos podido encontrar signos de contaminación en la zona estudiada. Además pudimos encontrar una amplia biodiversidad encontrando hemípteros, arañas, mosquitos, moscas cernidoras, moluscos como por ejemplo las conchas de río, todo eso en caso de animales. Y como plantas encontramos tarajes, margaritas, vinagreras, y espinacas silvestres.

En el caso de la zona de huertos cercana al río Guadalquivir no encontramos signos de contaminación al igual que en el otro caso, y una amplia biodiversidad. En el agua pudimos encontrar higueras, adelfas, cañas, eucaliptos, larvas de mosquito, renacuajos, gusanos rojos, escarabajos barqueros, zapateros y galápagos. Y en la tierra, se pudo encontrar hormigas y arañas.

En conclusión, ambos suelos presentan características muy similares.

Niveles NKP:

Estudio de niveles de K, N y P de distintos tipos de suelo			
CONTENIDO	K	N	P
- Suelo zona del río Guadalquivir (agua más sucia):	Bajo	Medio	Medio
- Suelo zona arroyo Guadalbaida (agua más limpia):	Bajo	Trace (bajo)	Trace (bajo)

El análisis de los niveles de K, N y P en suelos cercanos al río indica diferencias claras según el grado de contaminación del área. El suelo de la zona sucia del río presenta niveles bajos de potasio y medios de nitrógeno y fósforo, lo cual sugiere una mayor presencia de materia orgánica o residuos que podrían estar enriqueciendo el suelo con estos nutrientes.

Por otro lado, el suelo de la zona limpia del río muestra niveles bajos de potasio y sólo trazas de nitrógeno y fósforo, lo cual es típico de áreas no contaminadas, con menor aporte externo de nutrientes.

4.3. Estudio de la textura de los suelos.

Estudio textura de los suelos	
Zona limpia de río	Zona sucia río
Suelo arenoso	Francoarenoso

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

Existe una diferencia en la textura del suelo según el grado de limpieza del río:

- En zonas del arroyo Guadalbaida (zona más limpia), el suelo es más arenoso, lo que podría indicar mayor arrastre de partículas finas o menor aporte de materia orgánica o sedimentos.
- En zonas del río Guadalquivir (zonas más sucias), el suelo es francoarenoso, lo que indica una mezcla más equilibrada de arena, limo y algo de arcilla, posiblemente debido a un mayor depósito de sedimentos orgánicos contaminantes

4.4. Estudio de la retención de humedad de los suelos.

Retención humedad suelos			
	Peso humedo(g)	Peso seco(g)	Diferencia(g)
Río sucio	100	92,8	7,2
Río limpio	100	98,8	1,2

El suelo de la orilla del río Guadalquivir retiene más humedad (7.2 g/m³).

El suelo de la orilla del arroyo Guadalbaida (limpio) retiene menos humedad (1.2 g/m³). Es normal teniendo en cuenta que su textura es más arenosa que el anterior.

4.5. Estudio de la clorofila y el pH de la tierra de las macetas

Estudio de la clorofila y pH de diferentes plantas regadas con distintos tipos de agua		
Cinta	pH	Clorofila (mg/m²)
Agua grifo	7,9	13,2
Agua contaminada	7,9	24,4
Agua limpia	7,9	12
Estudio de la clorofila y pH de diferentes plantas regadas con distintos tipos de agua		
Canna	pH	Clorofila (mg/m²)
Agua grifo	7,5	53,4
Agua contaminada	7,4	63,3
Agua limpia	7,8	56,6

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

En este estudio se analizó el efecto del tipo de agua (agua de grifo, agua del río Guadalquivir y agua del arroyo Guadalbaida) sobre el pH del suelo y la concentración de clorofila en dos especies de plantas: Cinta (*Chlorophytum comosum*) y Canna (*Canna indica*).

Los resultados mostraron que el pH del suelo se mantuvo relativamente constante en todas las condiciones, con valores entre 7,4 y 7,9, lo que indica que el tipo de agua utilizada no generó un cambio significativo en la acidez o alcalinidad del entorno de las plantas.

En cuanto a la concentración de clorofila, se observaron diferencias más marcadas. Para ambas especies, las plantas regadas con agua contaminada presentaron niveles más altos de clorofila:

- En la planta Cinta, la clorofila alcanzó 24,4 mg/m² con agua del Guadalquivir, frente a 13,2 mg/m² y 12 mg/m² con agua de grifo y del arroyo, respectivamente.
- En la planta Canna, la clorofila fue de 63,3 mg/m² con agua contaminada, en comparación con 53,4 mg/m² (grifo) y 56,6 mg/m² (arroyo).

Estos resultados sugieren que ciertos componentes presentes en el agua contaminada podrían estar actuando como nutrientes o estimulantes del crecimiento de la clorofila en estas plantas. Sin embargo, este aumento no necesariamente indica un efecto positivo en términos de salud general de la planta, ya que la contaminación también puede conllevar efectos negativos a largo plazo.

4.6. Estudio del crecimiento en longitud de las hojas de las plantas.

Diferencia de crecimiento <i>Canna indica</i>			
	Agua grifo	Agua contaminada río	Agua limpia río
Hoja 1 (cm)	5,6	5,6	5,6
Hoja 2 (cm)	23	29	1,8
Hoja 3 (cm)	3	3	1,3

Diferencia de crecimiento Cintas (<i>Chlorophytum comosum</i>)			
	AGUA GRIFO	AGUA SUCIA RÍO	AGUA LIMPIA RÍO
Hoja 1 grande (cm)	2,8	1,2	-0,3
Hoja 2 grande (cm)	0,5	1,5	-0,4
Hoja 3 grande (cm)	1	0,3	1,9
Hoja 1 pequeñas (cm)	7,4	0,3	0,9
Hoja 2 pequeña (cm)	-0,2	1,3	-1,2
Hoja 3 pequeña (cm)	10,7	8,9	0,7

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

El tipo de agua influyó en el crecimiento de las hojas pero no hemos podido sacar conclusiones definitivas.

El agua del río contaminado mostró un crecimiento más constante entre las tres hojas, mientras que el agua limpia del río generó resultados muy variables: un crecimiento alto en una hoja, pero bajo en las otras dos.

El agua de grifo ofreció un crecimiento moderado y relativamente uniforme.

Debería haberse hecho un estudio del peso seco de cada maceta una vez acabada la recogida de datos para poder determinar con cuál de ellas se había generado más biomasa.

5. CONCLUSIÓN GENERAL

El estudio parte de la base de que el agua del Guadalquivir está más contaminada que la del arroyo Guadalbaida ya que recibe agua de arroyada de los huertos que lo rodean, pero el estudio de la contaminación que se ha realizado no es muy exacto, ha faltado algún análisis sobre, al menos, los niveles de NKP del agua.

Aún así, el estudio muestra que el estado del río Guadalquivir afecta la calidad del suelo, la vegetación y la biodiversidad. Estos suelos retienen más humedad, presentan mayor presencia de nutrientes como nitrógeno y fósforo, y favorecen un crecimiento vegetal más rápido a corto plazo. Sin embargo, esto puede deberse a residuos orgánicos y contaminantes que, aunque estimulan el desarrollo inicial, podrían tener efectos negativos a largo plazo.

El agua del Guadalquivir también generó más clorofila en las plantas y un crecimiento de hojas más uniforme, mientras que el agua del arroyo Guadalbaida mostró resultados más variables. El agua del grifo ofreció un desarrollo intermedio.

Además, se confirmó que los suelos de zonas naturales presentan mayor biodiversidad que los de zonas agrícolas, donde la actividad humana reduce la variedad de especies.

En resumen, aunque algunas condiciones provocadas por la contaminación parecen beneficiosas a corto plazo, el equilibrio ecológico del río está amenazado. El Guadalquivir necesita protección para garantizar su salud a largo plazo.

Guadalquivir: un río que clama por nuestra ayuda

6. MATERIALES Y RECURSOS

- Equipos de muestreo de suelo para recolectar muestras de este:
 - Palas
 - Recipientes para contener las muestras.
 - Etiquetas
 - Muestras de suelo
- Para estudio de texturas:
 - Bandejas de plástico
 - Agua
- Para estudio de NKP:
 - Kits para medir los nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio)
 - Guantes
 - Agua destilada
- Para el secado de suelo:
 - Horno mufla
 - Cápsulas de porcelana
 - Báscula
- Para el estudio de las macetas:
 - pH-metro
 - Humidímetro
 - Medidor de clorofila
 - Termómetro de suelo
 - Macetas de plantas de Cinta (*Chlorophytum comosum*) y Canna (*Canna indica*).
 - Cinta métrica
 - Botellas de agua recogidas de las diferentes zonas
- Cámara de fotos
- Ordenador y hoja de cálculo