

# Jornada regional de difusión de los proyectos AGROALNEXT-MU

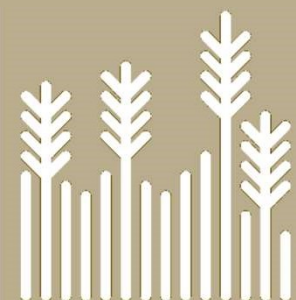
# AGROALNEXT

## Jornada 1 Manejo Sostenible del Agua y el Suelo en la Agricultura de Zonas Semiáridas

CEBAS, lunes 12 de febrero de 2024

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

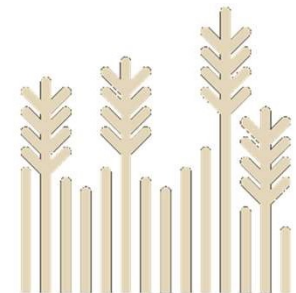
This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).



# Optimización agronómica del uso de aguas regeneradas en sistemas de producción sostenible

Pedro A. Nortes  
CEBAS-CSIC  
12 de enero 2024

# AGROALNEXT

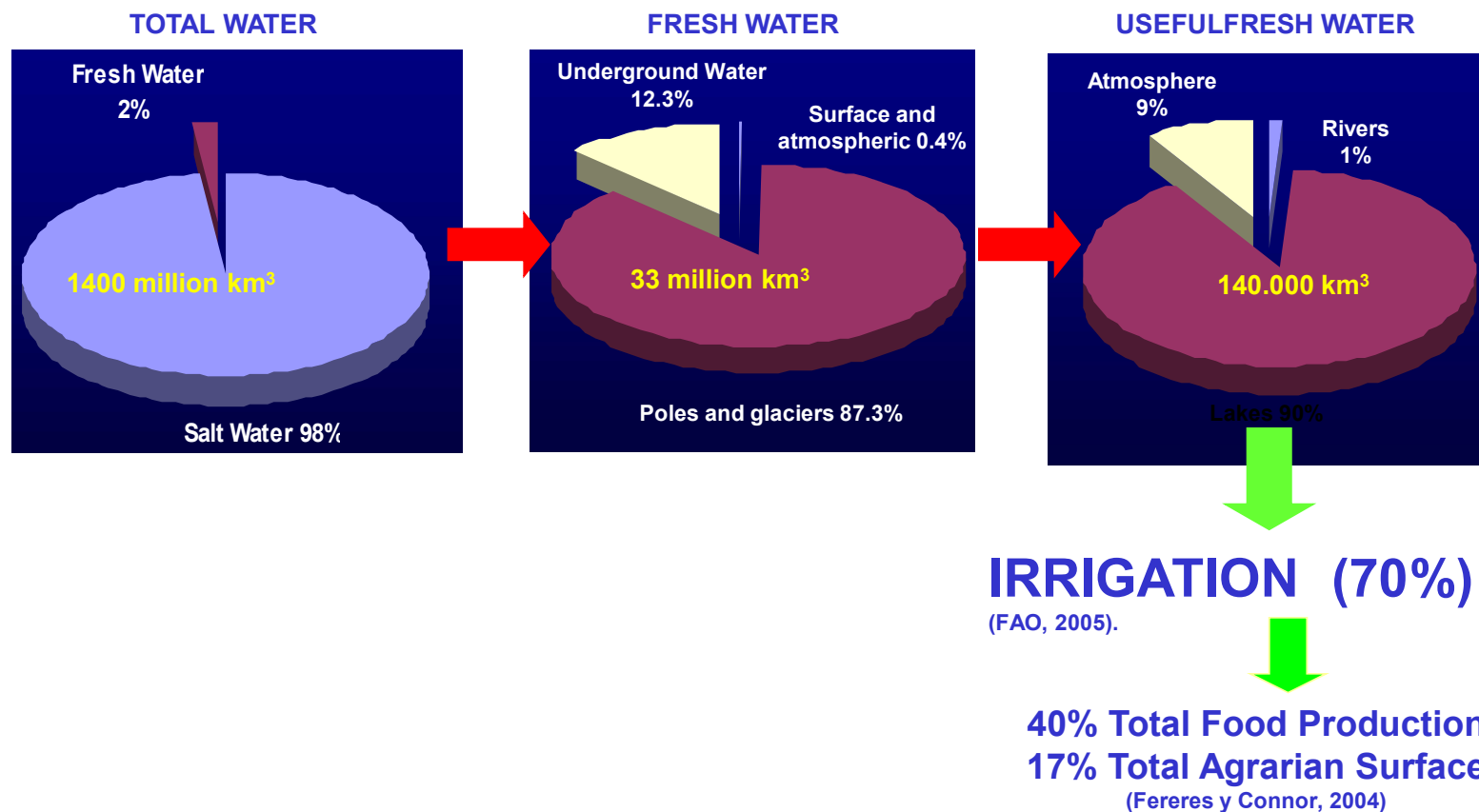


Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



# Escasez de agua a nivel mundial

# AGROALNEXT



**Agriculture water use efficiency (45%)** (Hamdy, 2005; Osman, 2006).

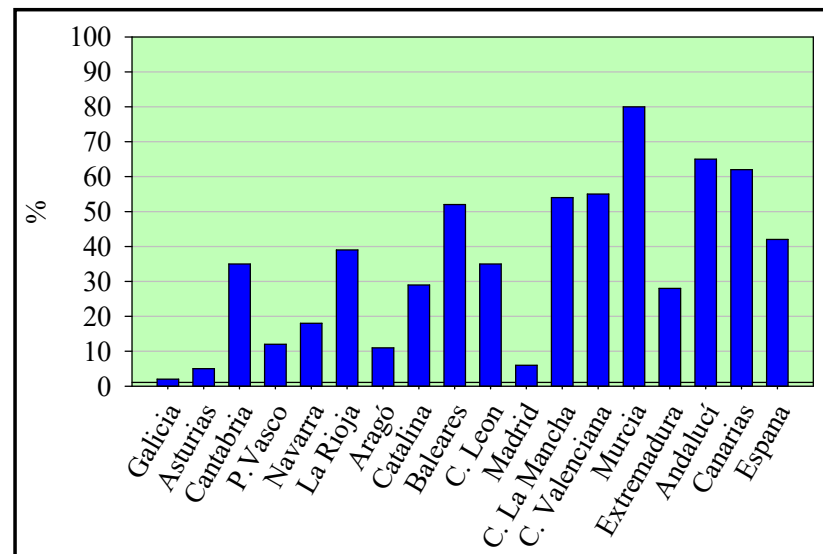
# MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS

# AGROALNEXT

## Soluciones Colectivas



% de RL sobre el total de la Superficie Regada



El ahorro de agua derivado de este avance tecnológico sigue siendo insuficiente

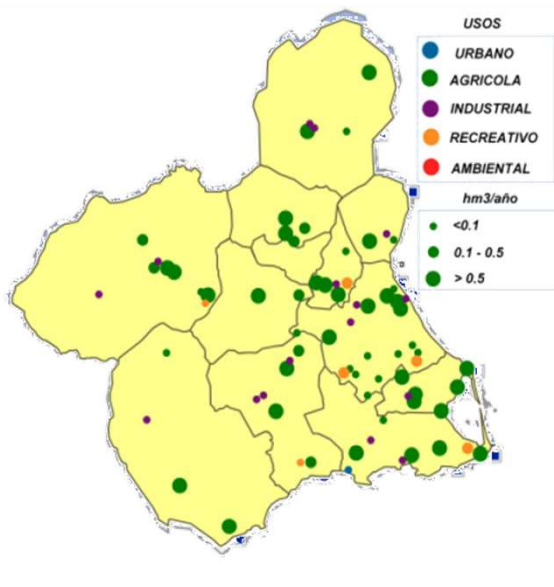


# FUENTES ALTERNATIVAS

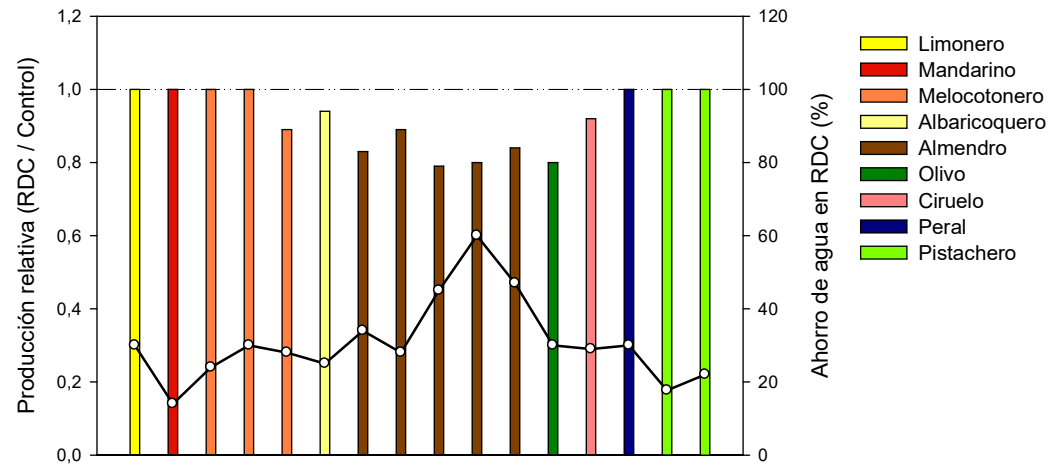
# MANEJO DEL AGUA DE RIEGO



**Reuse**  
92 WWTP- 102 Hm<sup>3</sup>/year



**Deficit management**  
Regulated deficit irrigation





# Uso de recursos hídricos no convencionales en agricultura: Reutilización de aguas residuales.

# AGROALNEXT

Tratamientos convencionales

Contaminantes de preocupación emergente  
Microorganismos patógenos



Efluentes



Estación depuradora de agua residual (EDAR)



Tratamientos terciarios avanzados



Ozono y/o Micro-Nano burbujas



Fotocatálisis (Solar-UV)



Adsorción + UV



Reutilización

## RETOS

- \*Económicos: Evaluación de costes
- \*Legislativos: Cumplir con la nueva regulación europea ((UE) 2020/741)
- \*Aceptación social
- \*Seguridad alimentaria (evaluación de riesgos)

Obtención de agua regenerada de alta calidad agronómica

# Riesgos de la reutilización: Presencia de contaminantes de preocupación emergente en cultivos

# AGROALNEXT



- ¿Concentración en el agua de riego?
- ¿Absorción y persistencia en suelos y sustratos?
- ¿Absorción y acumulación en plantas y raíces?
- ¿Acumulación en partes comestibles?
- ¿Ingesta?

## Capacidad de Absorción de CECs según tipo de cultivo



Árboles  
frutales



Cereales y  
pastos



Tubérculos



Hortalizas  
de hoja

## Otros factores que afectan a la absorción

Tipo de CEC y concentración en agua de riego

Condiciones medioambientales ( $T^a$ , radiación, etc)

Necesidades hídricas

Tipo de suelos

# Plan de trabajo

# AGROALNEXT

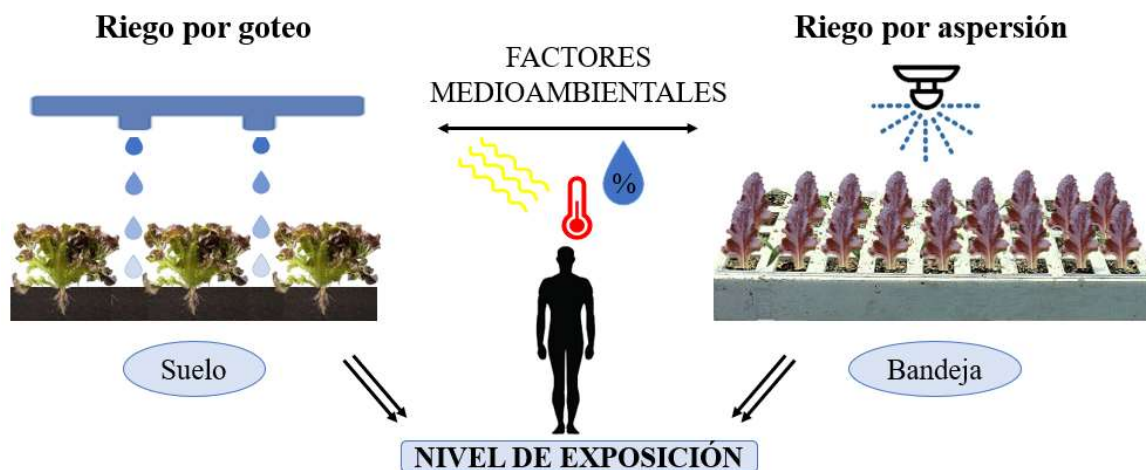
## CULTIVO DE LECHUGA

Efluente de EDAR

RE fortificado con fármacos

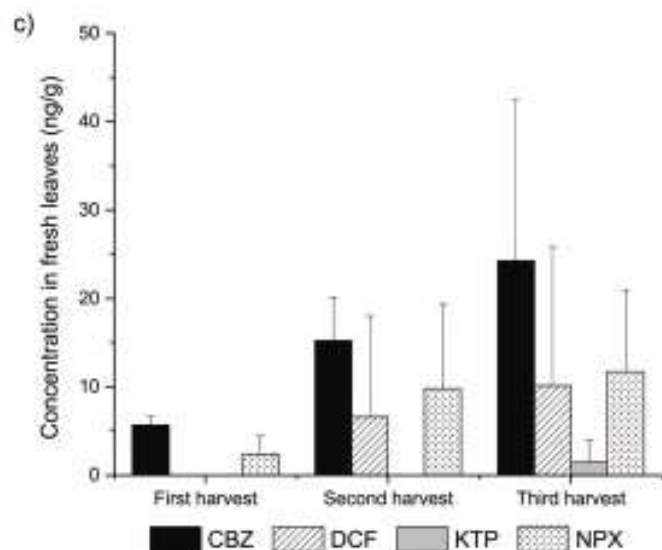
RE fortificado con fármacos a mayor concentración

- RE
- MC
- HC





# Resultados



\*RE: Real Effluent; MC: Medium Concentration; HC: Higher concentration; CBZ: Carbamazepine; DCF: Diclofenac; KTP: Ketoprofen; NPX: Naproxen.

Table 5. Maximum acceptable daily intake and expected daily consumption of the selected pharmaceuticals based on the highest concentrations in lettuce crops irrigated with wastewater.

Compound	Quality water				Maximum acceptable daily intake (ng/kg bw.day) <sup>a</sup>
	Real Effluent (RE)		Higher Concentration (HC)		
	Daily quantity of compound consumed in lettuce grown in tray (ng/kg.day)	Daily quantity of compound consumed in lettuce grown in soil (ng/kg.day)	Daily quantity of compound consumed in lettuce grown in tray (ng/kg.day)	Daily quantity of compound consumed in lettuce grown in soil (ng/kg.day)	
CBZ	1.34	0.39	4.53	0.68	340
NPX	0.81	0.06	2.14	0.14	570,000
DCF	2.05	0.03	2.81	0.41	67,000

\*\* CBZ (carbamazepine); DCF (diclofenac); NPX (naproxen).

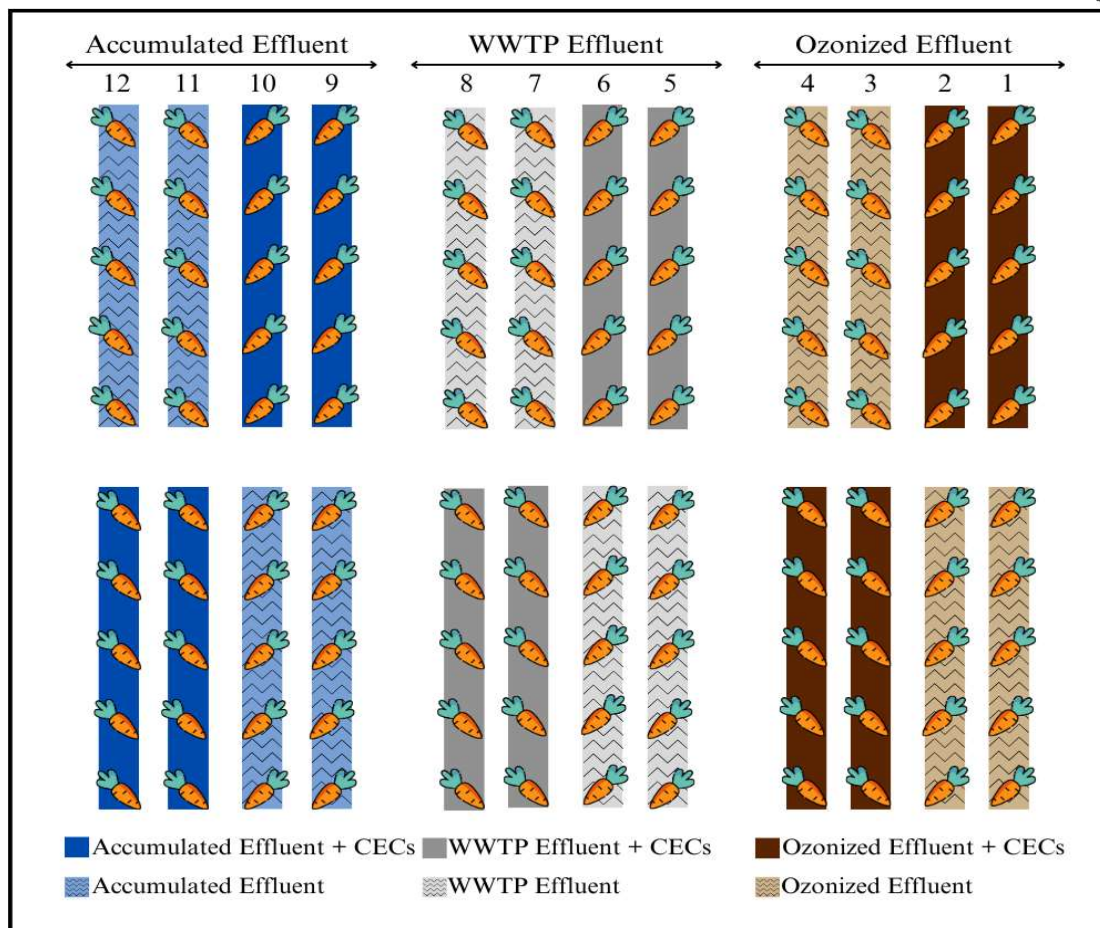
**Influencia de la concentración inicial, propiedades físico-químicas del compuesto a evaluar, y tiempos de exposición**

**Niveles de ingesta muy por debajo de los máximos aceptables**

# Plan de trabajo

# AGROALNEXT

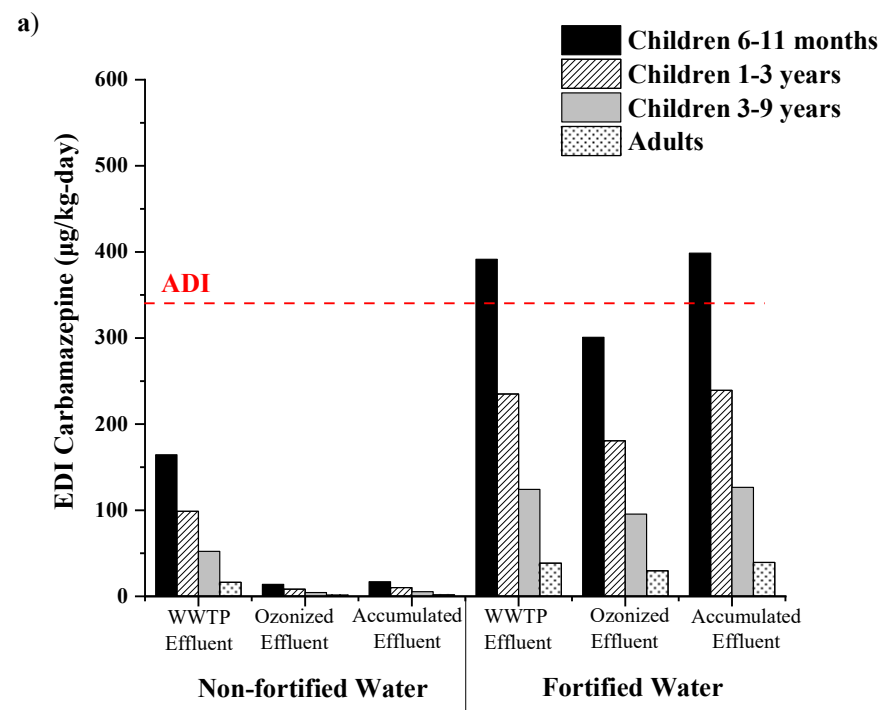
## Cultivo de zanahoria



# Resultados

Treatment	Non-fortified Water			Fortified Water		
	Weight (g)	Length (cm)	Diameter (mm)	Weight (g)	Length (cm)	Diameter (mm)
WWTP Effluent	139.1 ± 18.3	29.3 ± 1.6	36.0 ± 2.9	131.5 ± 23.1	29.1 ± 2.0	32.7 ± 2.7
Ozonized Effluent	143.3 ± 9.5	32.4 ± 1.8	36.5 ± 2.0	136.5 ± 12.3	32.2 ± 1.5	34.7 ± 2.3
Accumulated Effluent	139.7 ± 24.6	30.7 ± 1.9	37.5 ± 2.4	136.5 ± 19.2	30.5 ± 1.6	38.0 ± 2.9

No hay diferencias significativas en peso, longitud o diámetro



Posibilidad de riesgos para la salud en bebés si los niveles de concentración son elevados

## Contacto:

Pedro A. Nortes Tortosa

panortes@cebas.csic.es

968396200

# AGROALNEXT

# GRACIAS.

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).

