

ELIMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN AGUA POTABLE A PARTIR DE PROCESOS MIXTOS FENTON-FOTOCATALÍTICOS

Ponente: F. Javier García Castillo
jgarcia@facsa.com

Autores:

F. Javier García Castillo – Margarita Amado González – Juan Rubio Alonso
Aitana Tamayo Hernando – F. Javier Sanchis Carbonell – Mikel Bartolomé Quintano
Julen Cabero García – Ángel Castillo González

Índice

- Introducción
- Objetivo
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones

➔ Introducción



Actividades agrícolas y ganaderas



Actividades industriales y urbanas

Aguas naturales



**bajo contenido
compuestos orgánicos**



**aumento compuestos
orgánicos**

➔ Introducción

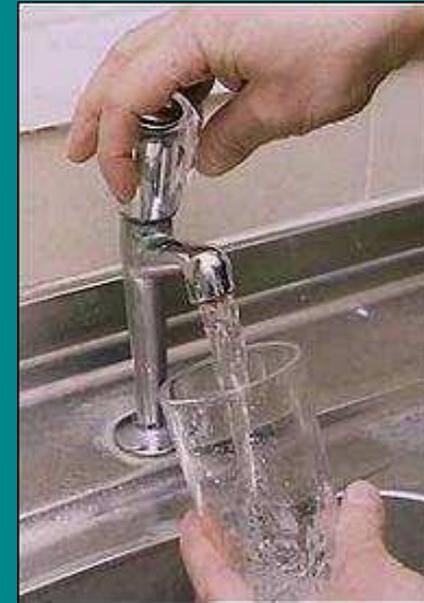
AGUAS NATURALES



Contaminantes:
COMPUESTOS
ORGÁNICOS



AGUA POTABLE



**Apta para
consumo humano**

➔ Introducción

Tratamiento de aguas

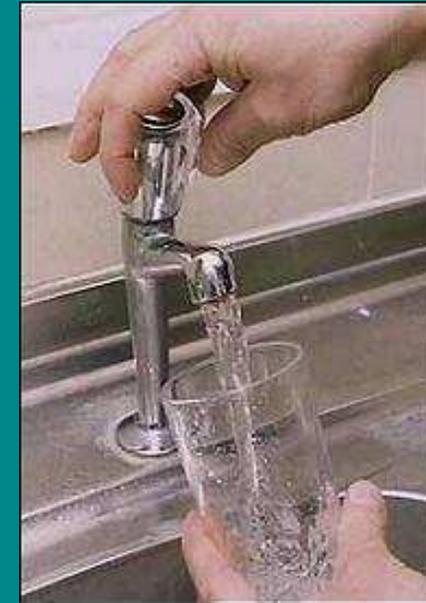
AGUAS NATURALES



Contaminantes:
COMPUESTOS
ORGÁNICOS



AGUA POTABLE



**Apta para
consumo humano**



➔ Introducción

Tratamiento de aguas

AGUAS NATURALES



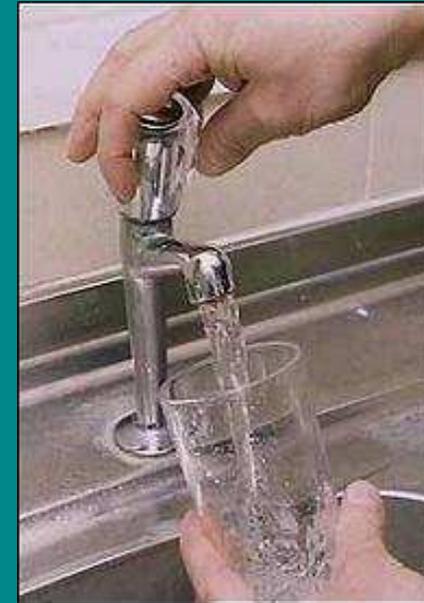
Contaminantes:
COMPUESTOS
ORGÁNICOS



**Desarrollo nuevos
procesos tratamiento
físico-químicos**

- ✓ **Fotoquímicos**
- ✓ **No fotoquímicos**

AGUA POTABLE



**Apta para
consumo humano**

➔ Objetivo

- ✓ Conseguir una mejora de los procesos fotocatalíticos y no fotocatalíticos para la eliminación de compuestos orgánicos en el agua potable utilizando catalizadores de TiO_2 y reactivo Fenton.
- ✓ Fijación del catalizador de TiO_2 sobre la superficie de vidrio transparente.

➔ Metodología

➤ Fotocatálisis heterogénea. Catalizador de TiO_2

Alcóxido de titanio + isopropanol + agua (T=amb, 24 H)

➤ Fotocatálisis homogénea. Reactivo Fenton

Agua oxigenada (H_2O_2) + sulfato ferroso (Fe_2SO_4) (comerciales)

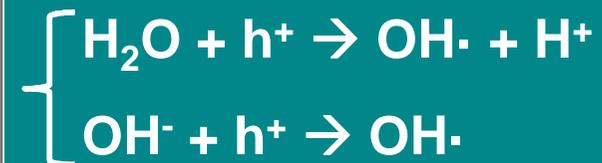
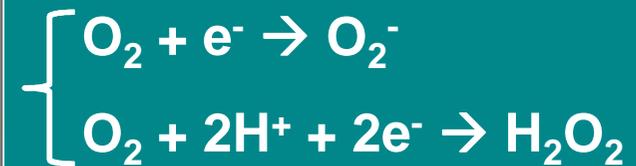
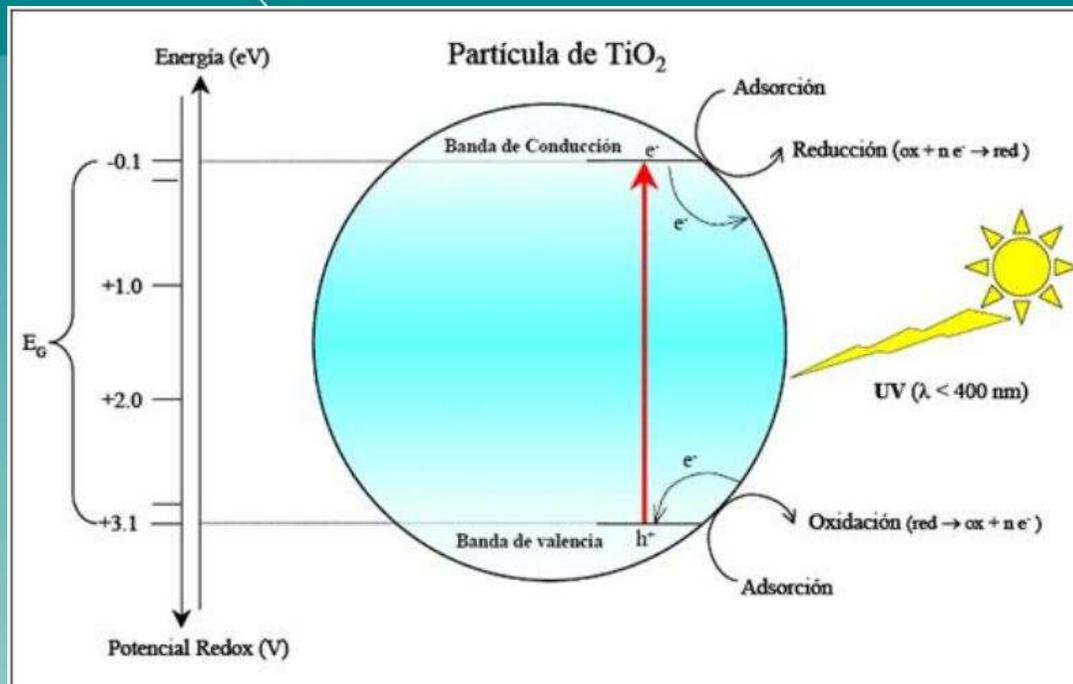
➤ Degradación de los compuestos orgánicos

Recipiente abierto. Área exposición radiación UV 18 cm².
Radicación 90 mW

- ✓ Cloruro de metiltionina (MB)
- ✓ Contaminante orgánico (OC)

Metodología

Fotocatálisis heterogénea. Catalizador de TiO₂



→ Metodología

Fotocatálisis homogénea. Reactivo Fenton



➔ Resultados. Catalizador TiO_2

➤ Caracterización del catalizador de TiO_2

➤ Selección del catalizador

➤ Degradación de los compuestos orgánicos

Resultados. Caracterización del catalizador de TiO_2

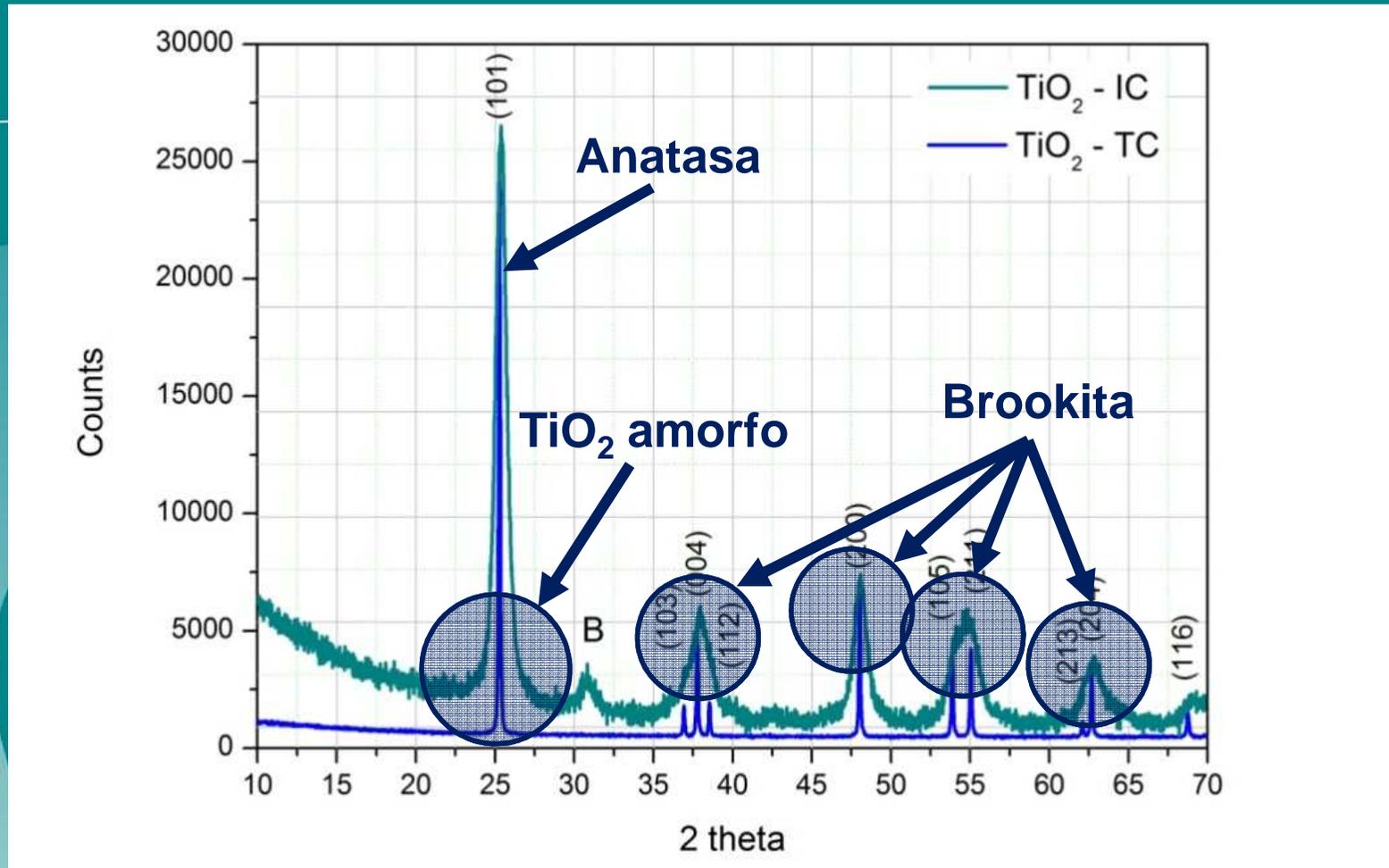


Figura 1. Difractograma de RX del catalizador TiO_2 obtenido a dos tiempos de tratamiento.

Resultados. Caracterización del catalizador de TiO_2

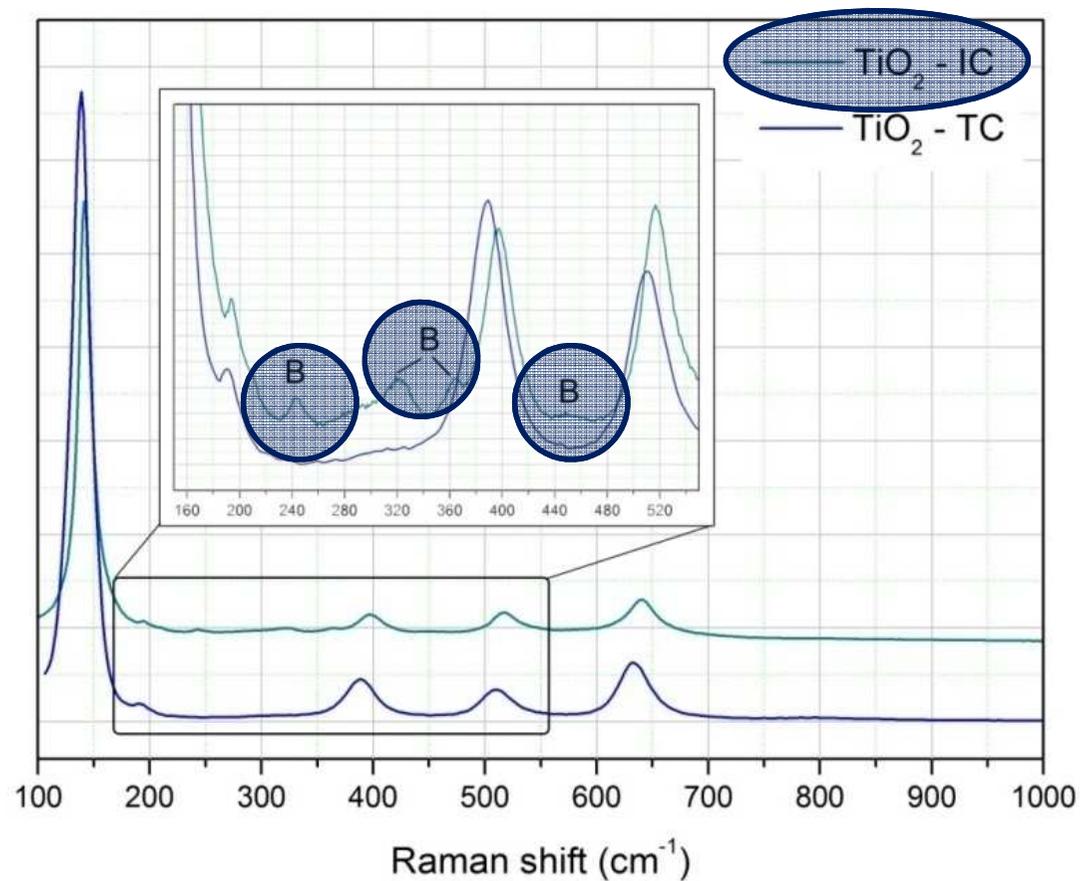
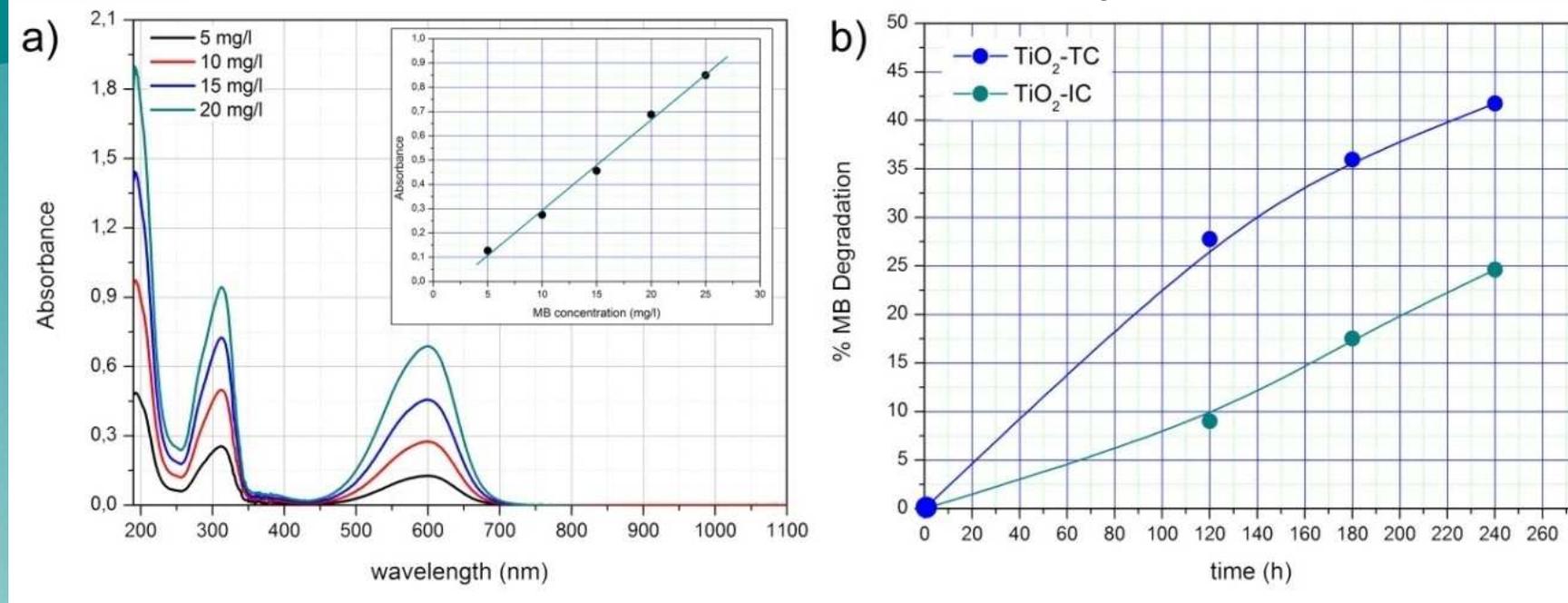


Figura 2. Espectro Raman del catalizador TiO_2 obtenido a dos tiempos de tratamiento.

Resultados. Selección del catalizador de TiO₂ Estudio degradación del producto orgánico MB

$$\% \text{ Eficiencia de degradación} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100$$



- Figura 3. a) Espectros UV de disoluciones de MB a distintas concentraciones.
- b) Degradación de MB en función del tiempo de exposición a la luz UV con los dos catalizadores preparados.

➔ Resultados. Eliminación de compuestos orgánicos Fotodegradación (catalizador) = f (tiempo rad UV, C_0)

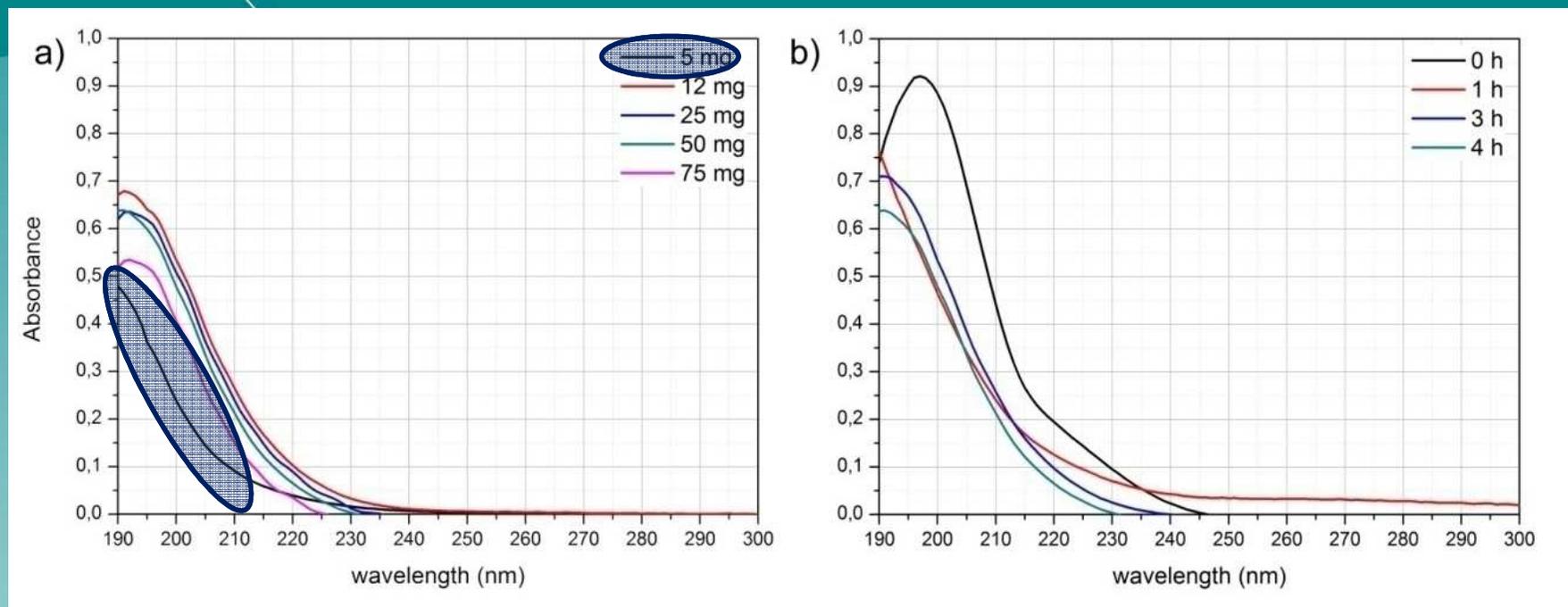


Figura 4. Espectros UV de muestra de agua contaminada a) Con cantidades variables de catalizador de TiO₂. b) En función del tiempo de permanencia en la cámara UV.

Resultados. Eliminación de compuestos orgánicos Fotodegradación (catalizador) = f (C_{TiO_2})

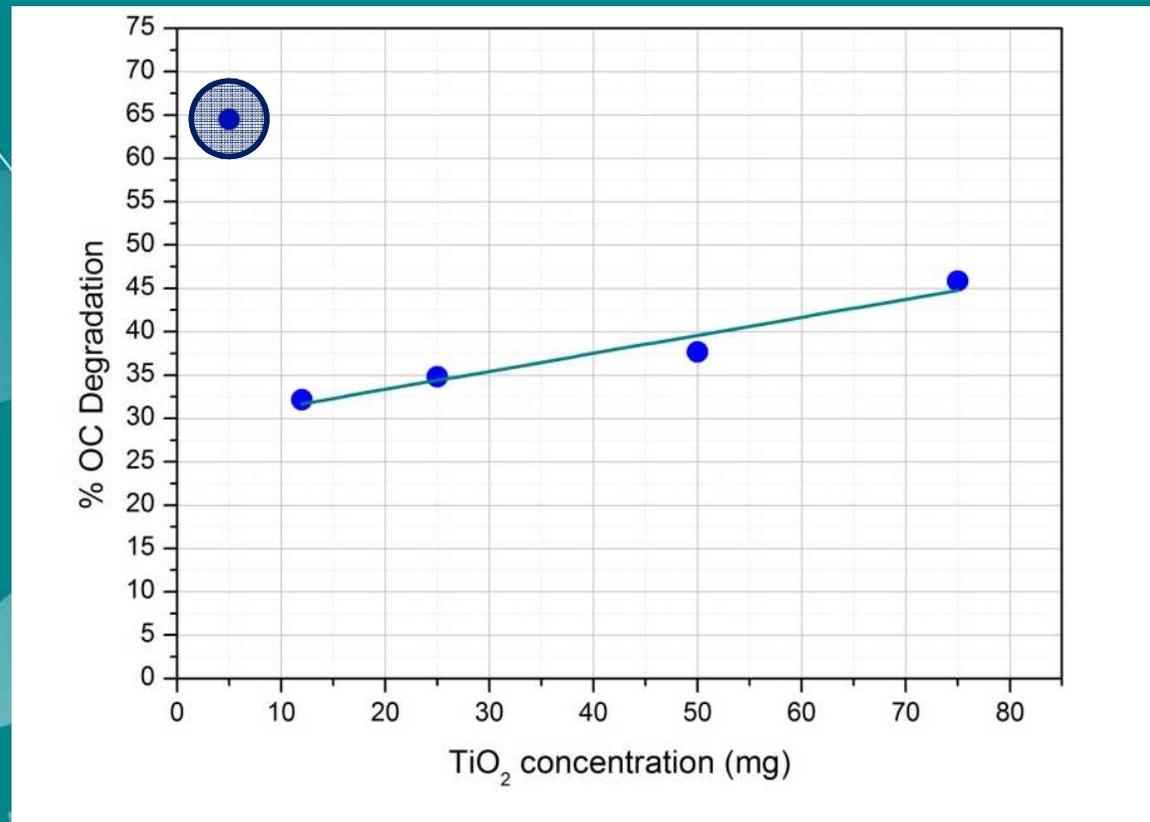


Figura 5. Grado de degradación del contaminante orgánico en función de la concentración de TiO₂.

Resultados. Eliminación de compuestos orgánicos Fotodegradación (catalizador) = f (abs, PM)

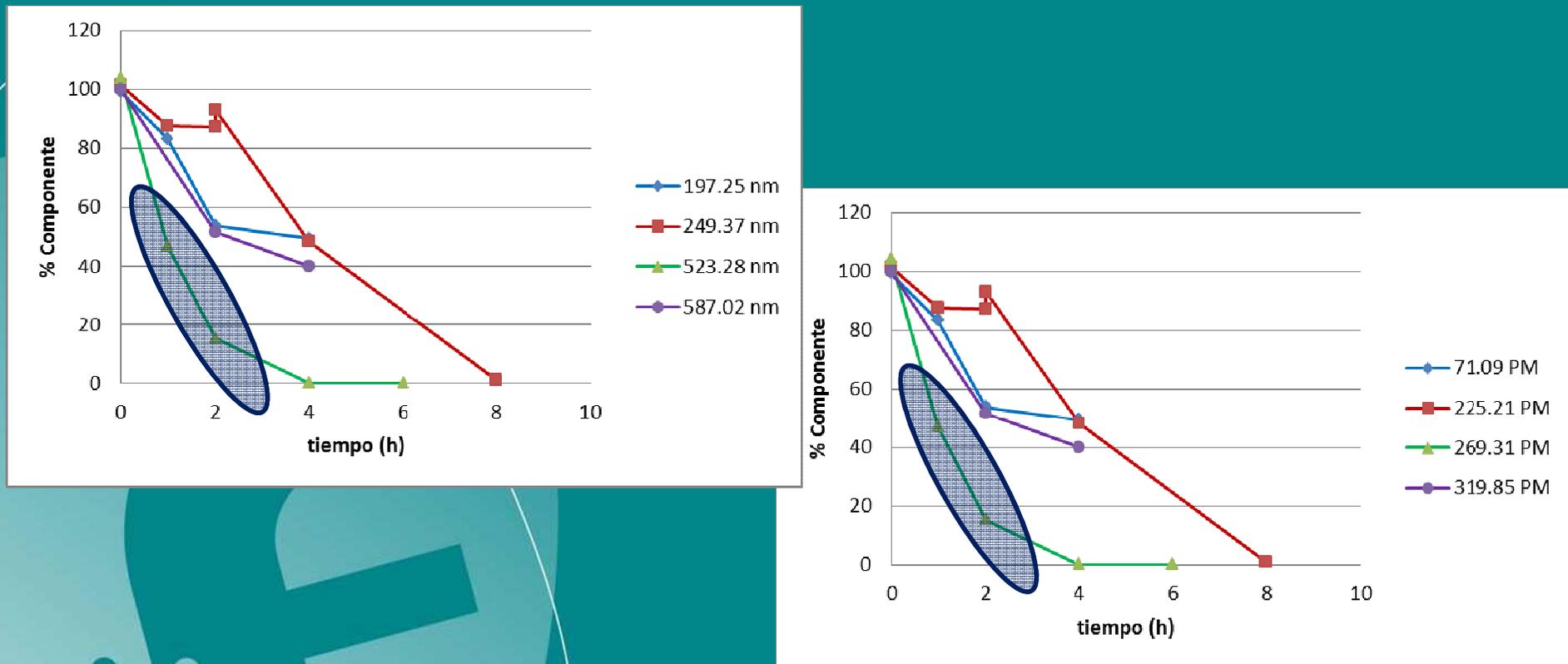


Figura 6. Evolución degradación OC. a) En función pico absorbancia. b) En función del peso molecular de OC.

➔ Resultados. Catalizador TiO_2

La presencia de fases amorfas disminuye la eficacia fotocatalítica (Figura 3).

Anatasa mayor actividad frente a la oxidación del MB.

Fotodegradación de otros contaminantes orgánicos similar a MB (Figura 6).

Mayor cantidad de TiO_2 en suspensión → mayor % degradación (Figura 5).

Mayor cantidad de TiO_2 en suspensión → dificulta penetración radiación UV, no todo el TiO_2 queda accesible.

- ✓ TiO_2 soportado con vidrio transparente.

→ Resultados. Reactivo Fenton

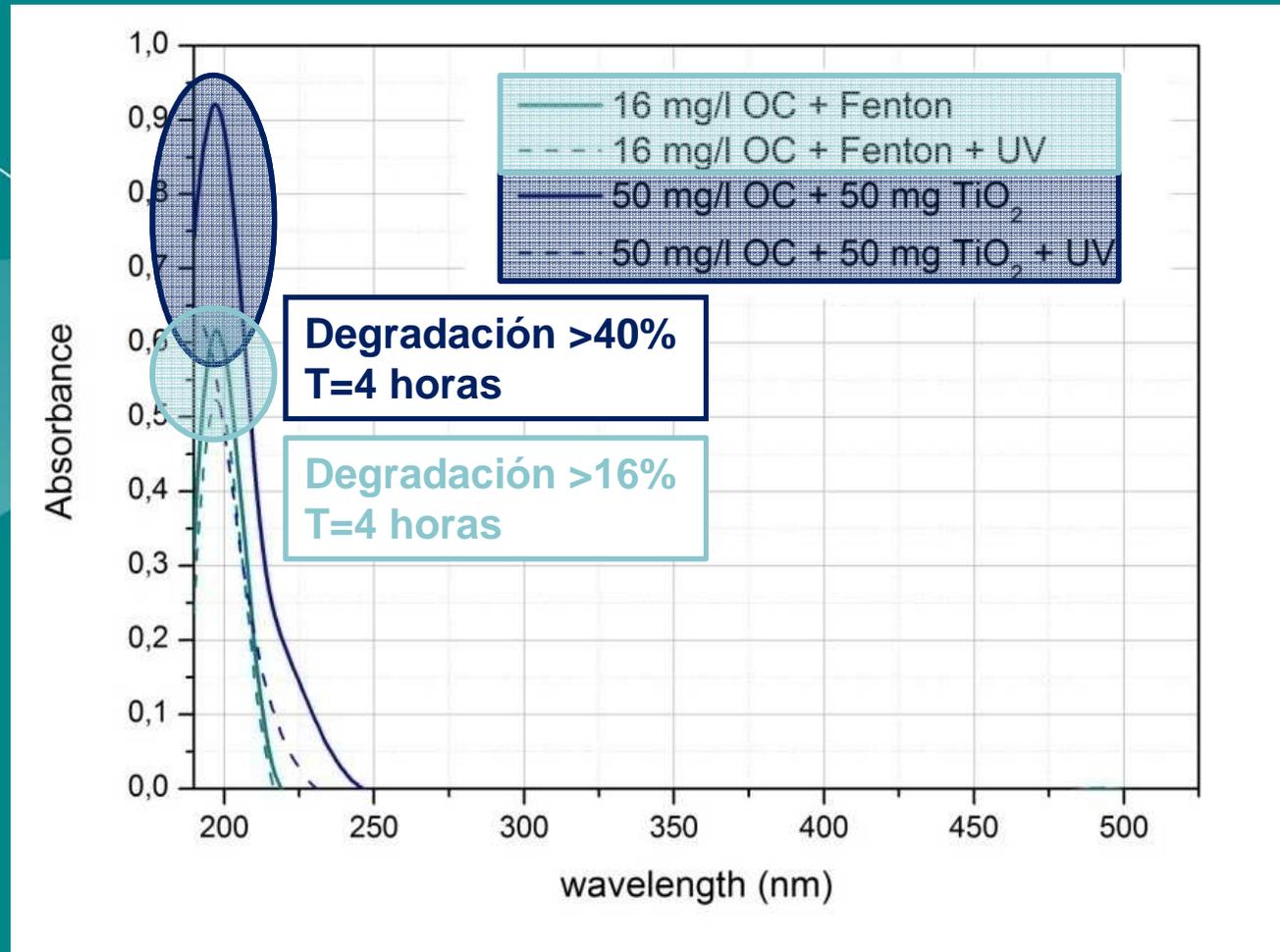


Figura 7. Comparación de la capacidad fotocatalítica entre el reactivo Fenton y el TiO₂.

➔ Conclusiones

- ✓ Preparación con éxito fotocatalizadores TiO_2 capaces de fotodegradar compuestos orgánicos en agua potable.
- ✓ Anatasa mayor actividad que la Brookita a pesar de la menor actividad fotocatalítica frente a ésta.
- ✓ Aumento del fotocatalizador resulta en aumento componente orgánico degradado.
- ✓ TiO_2 soportado con vidrio transparente: aumentar la concentración resultaría beneficioso.
- ✓ TiO_2 suspendido mayor eficacia a la fotodegradación frente a reactivo Fenton:

40% (65% suspensiones diluidas) frente a 16%

ELIMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN AGUA POTABLE A PARTIR DE PROCESOS MIXTOS FENTON-FOTOCATALÍTICOS

Ponente: F. Javier García Castillo
jgarcia@facsa.com

Autores:

F. Javier García Castillo – Margarita Amado González – Juan Rubio Alonso
Aitana Tamayo Hernando – F. Javier Sanchis Carbonell – Mikel Bartolomé Quintano
Julen Cabero García – Ángel Castillo González