

# DIPLOMA DE ESTUDIOS AVANZADOS

Ana García Ripoll

# Asignaturas de doctorado

- CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA TEXTIL
- ESPECTROSCOPIA INFRARROJA Y TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS APLICADAS A POLIMEROS
- EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA CORROSIÓN EN PROCESOS INDUSTRIALES
- PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA EN TRATAMIENTOS DE AGUAS. NUEVOS MATERIALES CATALIZADORES

**PRESENTACION TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**

***ESTUDIO DE BIODEGRADABILIDAD  
DE PESTICIDAS TRAS UN  
TRATAMIENTO DE FOTOCATÁLISIS  
SOLAR***

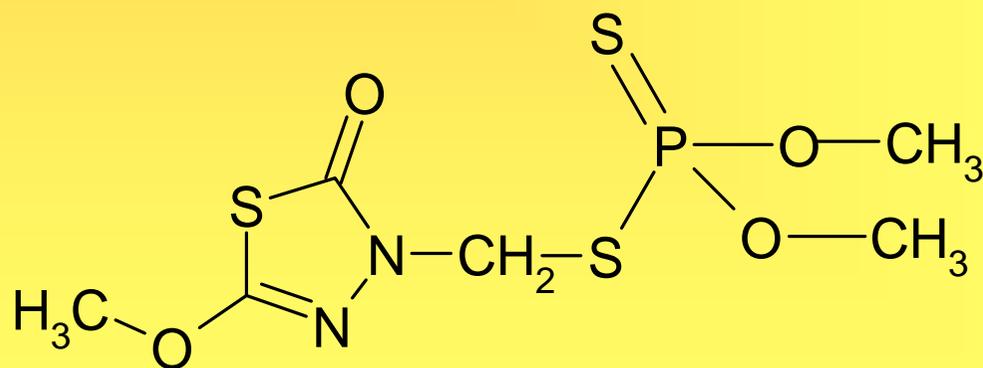
Ana García Ripoll

# TÉCNICAS EMPLEADAS

- FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA (AOP)
- RESPIROMETRIA
- TOC-TN
- HPLC
- CROMATOGRAFÍA IÓNICA
- TENSÍÓMETRO

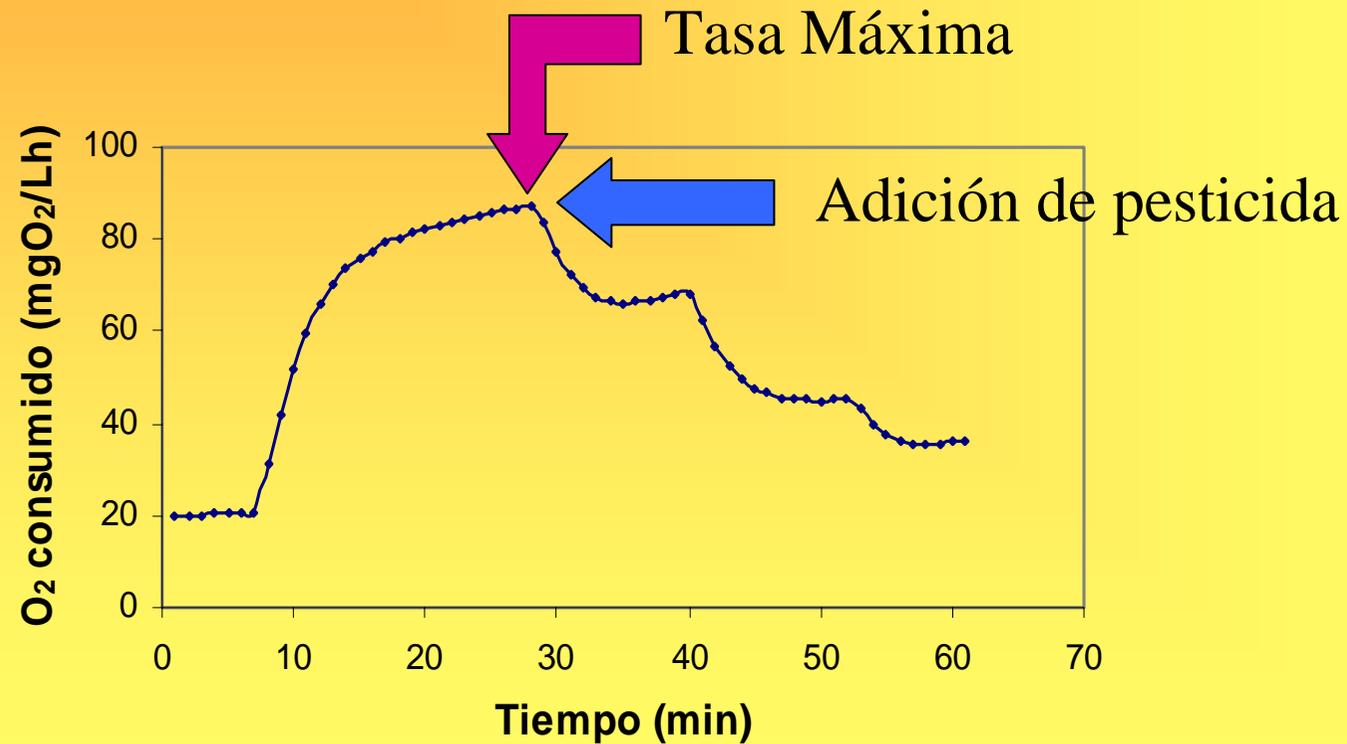
# PESTICIDA ESTUDIADO

- Ultracid (40% p/v metidation) (Syngenta)
  - Metidation (principio activo)
    - Insecticida organofosforado empleado en agricultura de cítricos de la CV
    - Clasificación según Unión Europea: T+ (Muy tóxico)



# ESTUDIO DE TOXICIDAD

- Ultracid (40% p/v metidation)

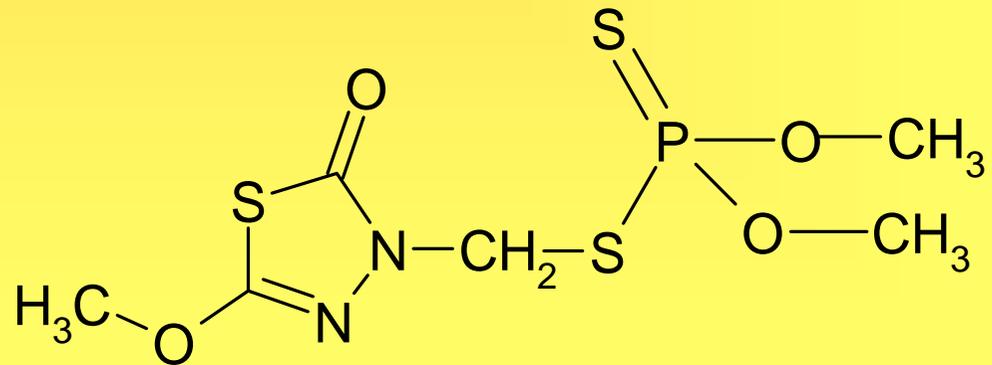


# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON



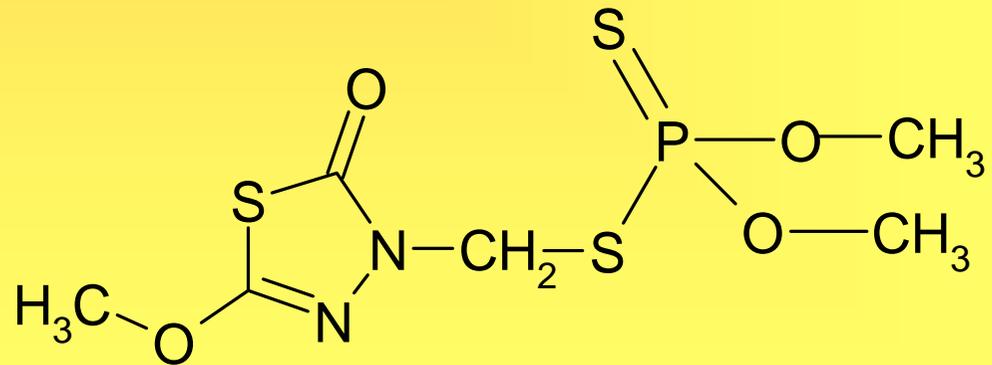
# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON $\text{TiO}_2$

- ESTUDIOS EN LABORATORIO
- ESTUDIOS EN PLANTA PILOTO
- ESTUDIOS DE RESPIROMETRÍA

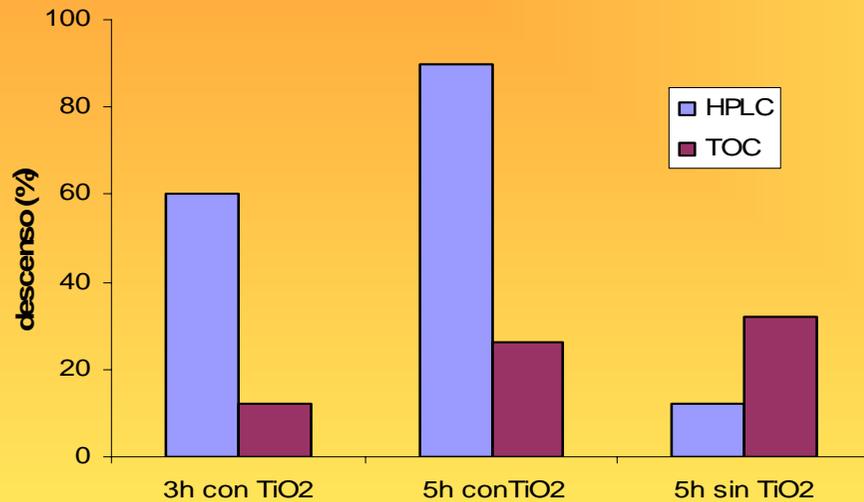


# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON $\text{TiO}_2$

- ESTUDIOS EN LABORATORIO

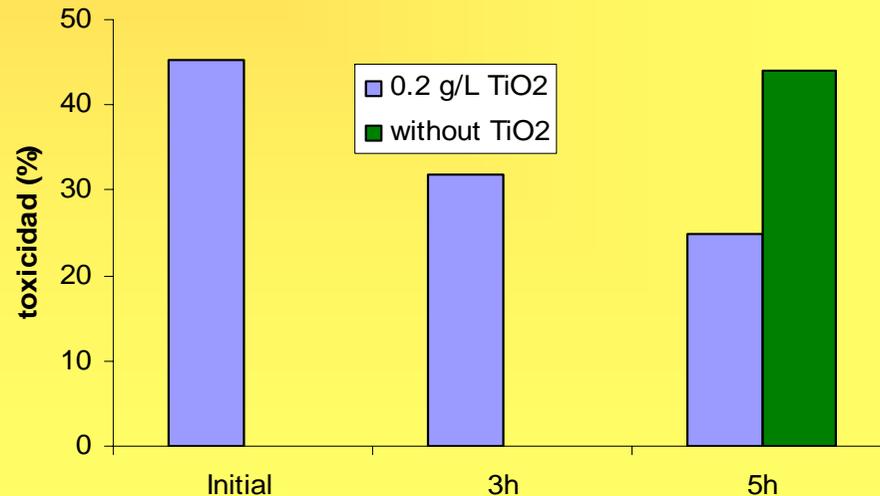


# Fotodegradación del Ultracid con $\text{TiO}_2$ : Ensayos en laboratorio



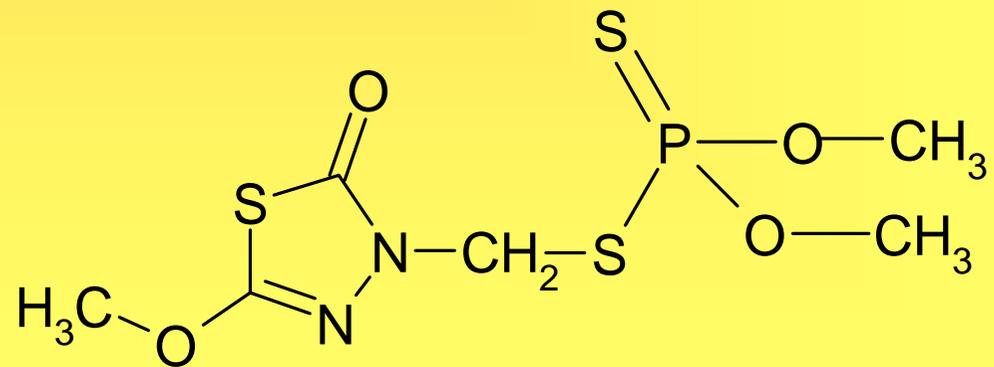
- Vaso precipitados 250mL de disolución (0.05g/L) y 0.2g/L de  $\text{TiO}_2$

**Respirometría**



# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON $\text{TiO}_2$

- ESTUDIOS EN PLANTA PILOTO

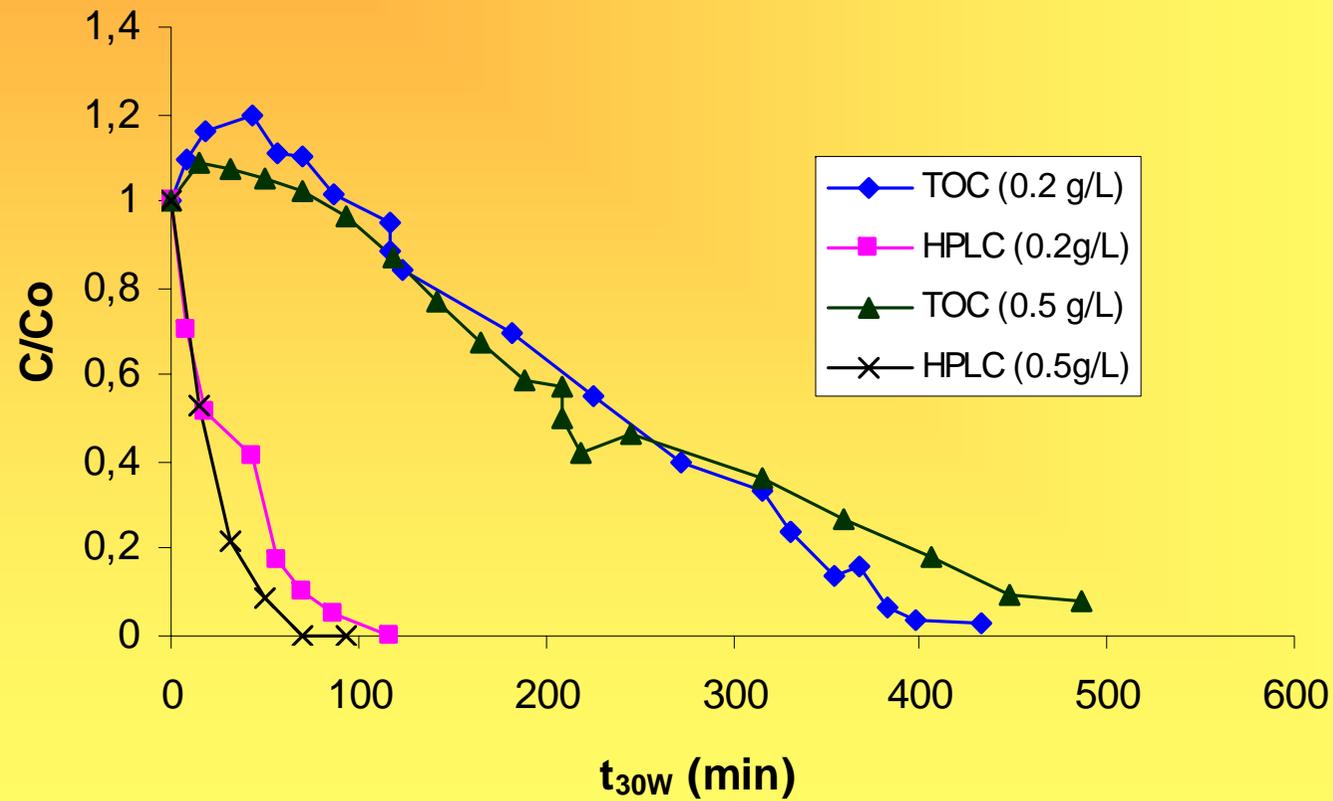


# Planta Piloto Plataforma Solar Almería (CIEMAT)



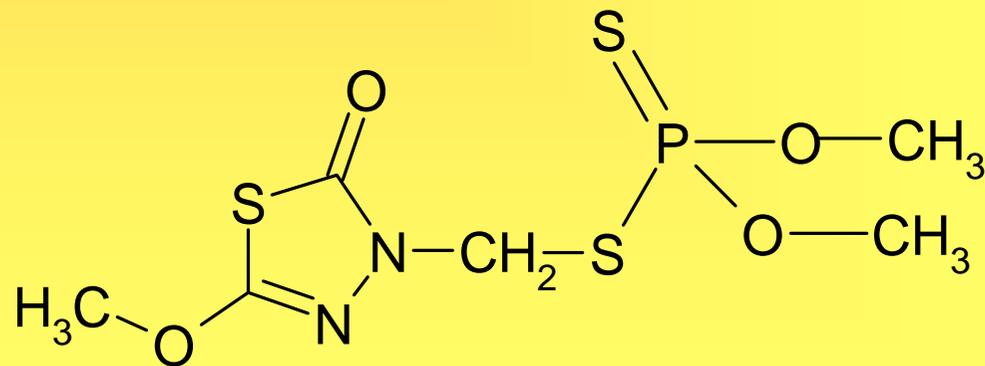
$V = 35L$  ( 22.4L irradiados)

# Fotodegradación del Ultracid con $\text{TiO}_2$ : Ensayos en planta piloto



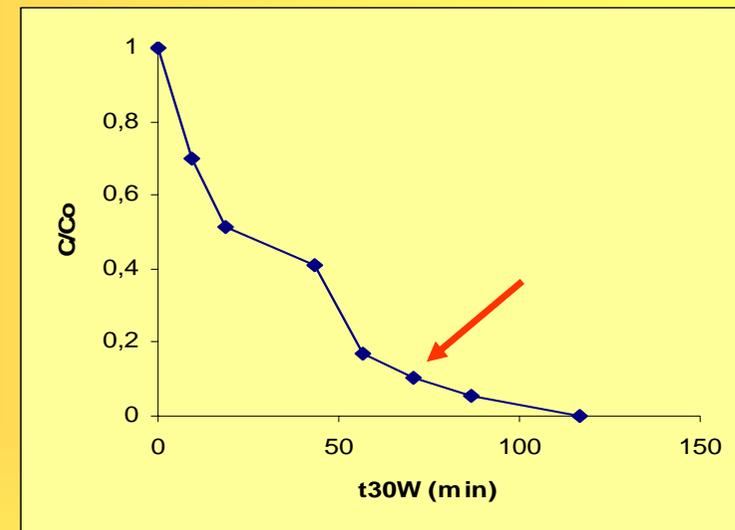
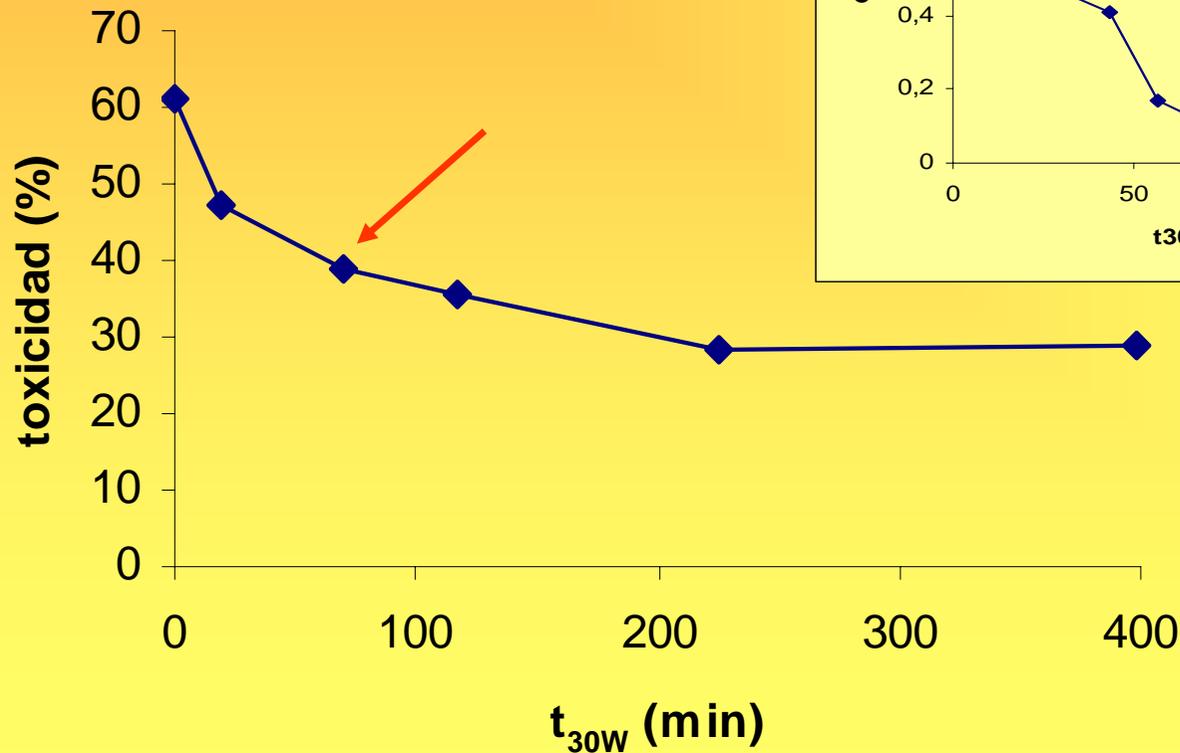
# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON $\text{TiO}_2$

- ESTUDIOS DE RESPIROMETRÍA



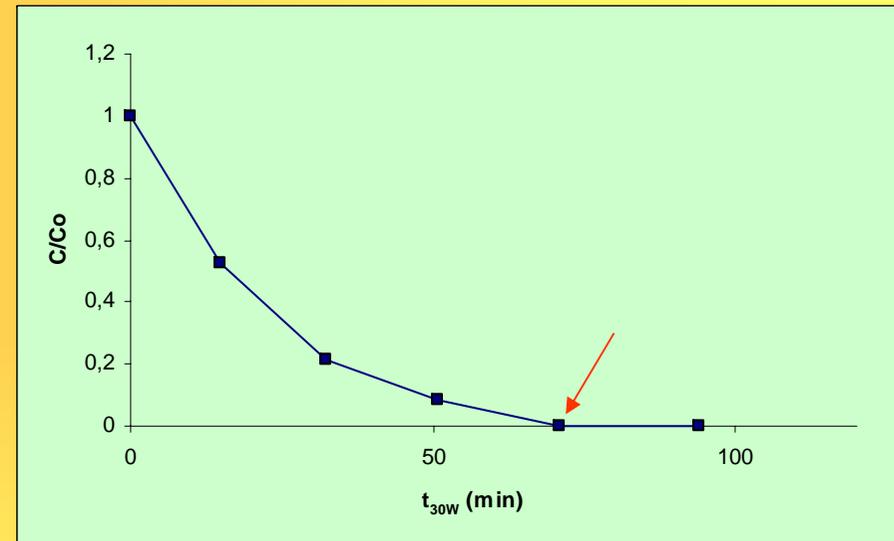
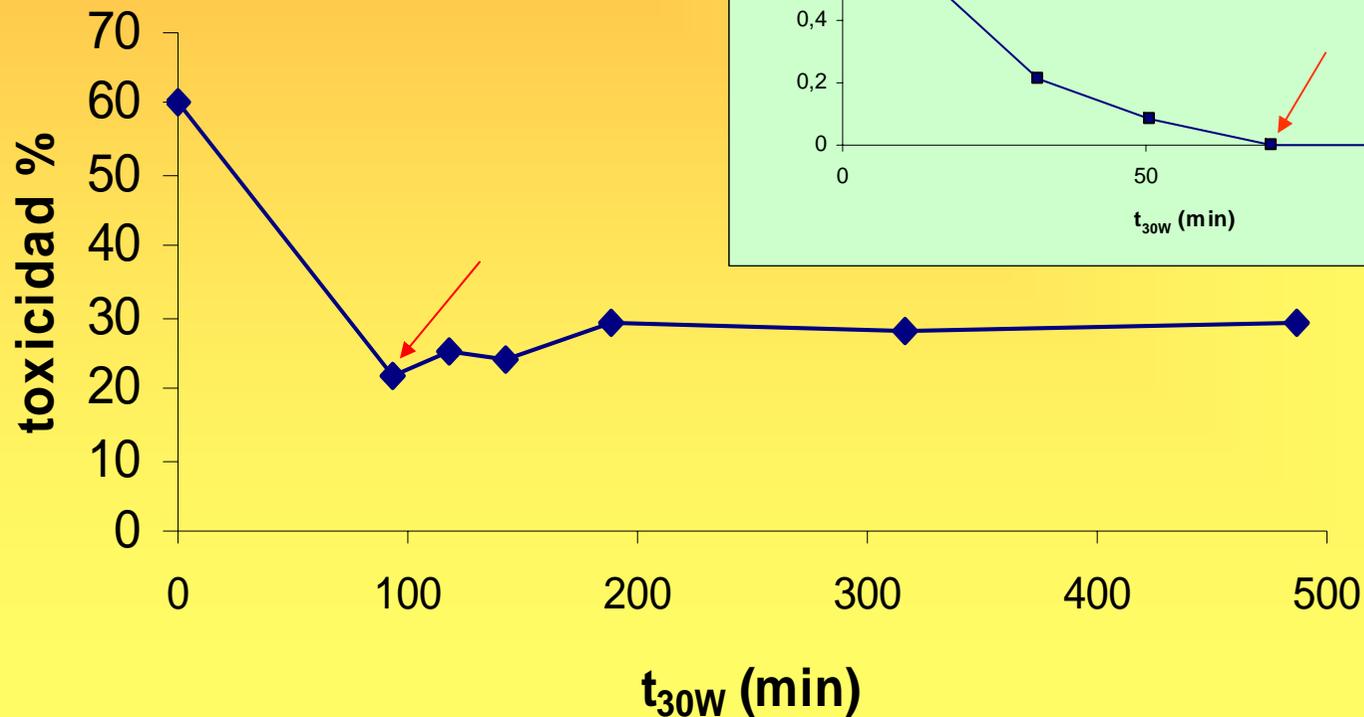
# Fotodegradación del Ultracid con $\text{TiO}_2$ : Ensayos de respirometría

$\text{TiO}_2 = 200 \text{ mg/L}$



# Fotodegradación del Ultracid con $\text{TiO}_2$ : Ensayos de respirometría

$\text{TiO}_2 = 500 \text{ mg/L}$



# Fotodegradación del Ultracid: Ensayos planta piloto

- Variación de la tensión superficial tras el tratamiento

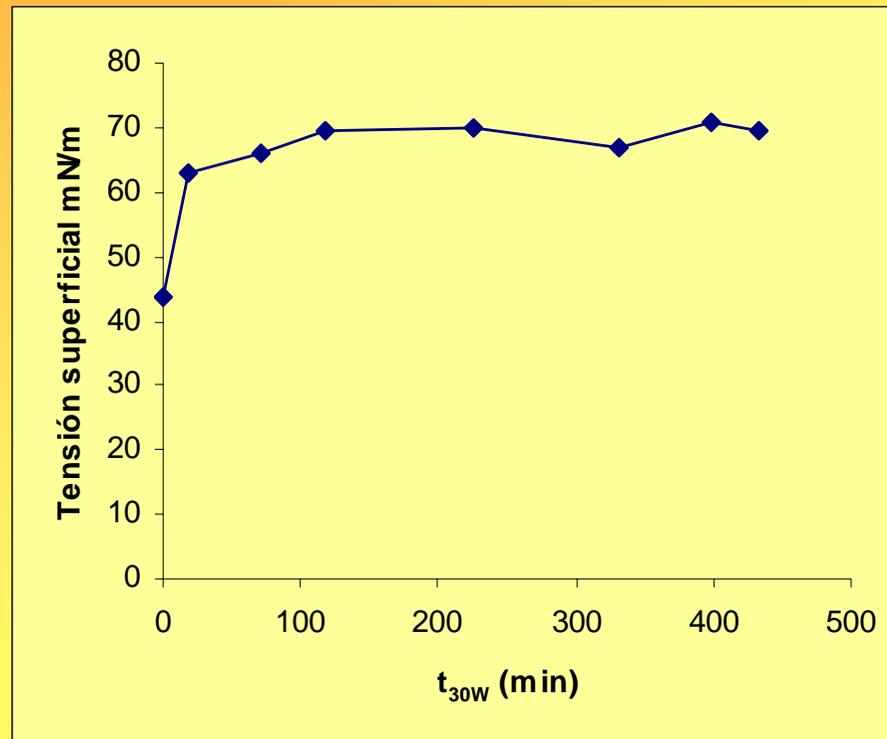


- Incremento de 45 a  
72 mN/m

- Tensión superficial  
agua = 72 mN/m

# Degradación del Ultracid con $\text{TiO}_2$

## Variación de la Tensión superficial

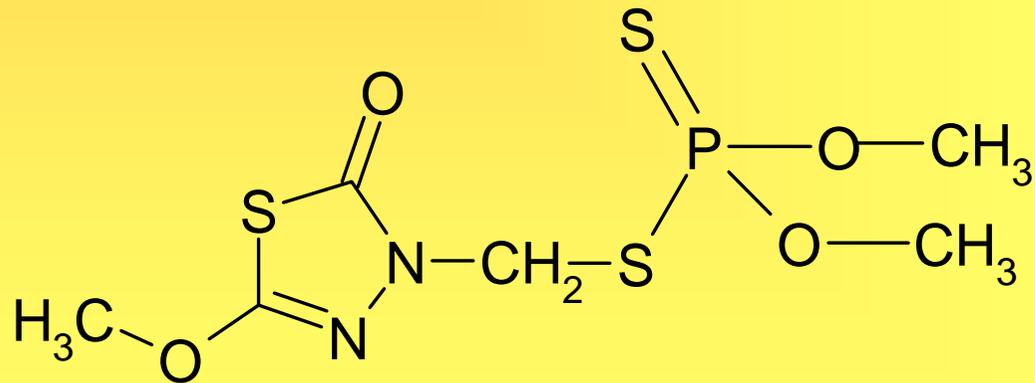


# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON TiO<sub>2</sub>

Metidation

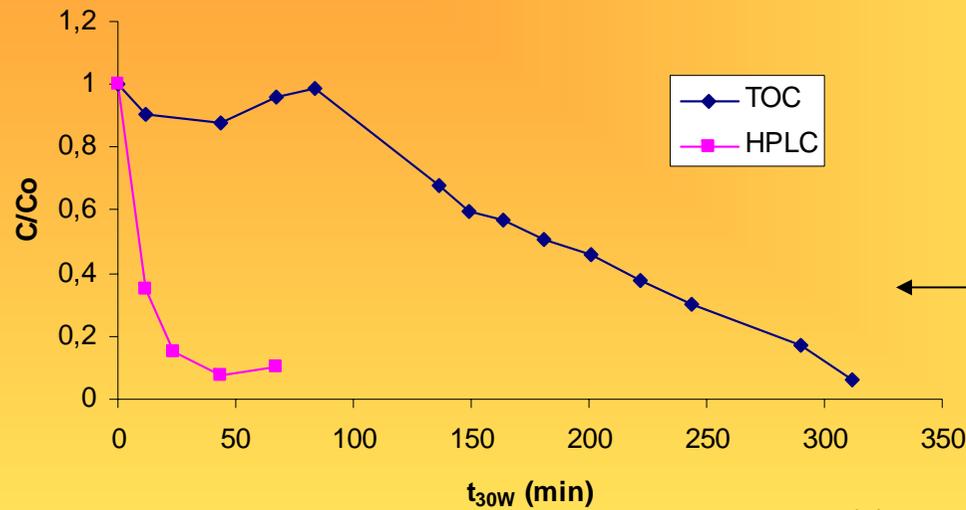
# FOTODEGRADACIÓN SOLAR CON $\text{TiO}_2$

- ESTUDIOS EN PLANTA PILOTO



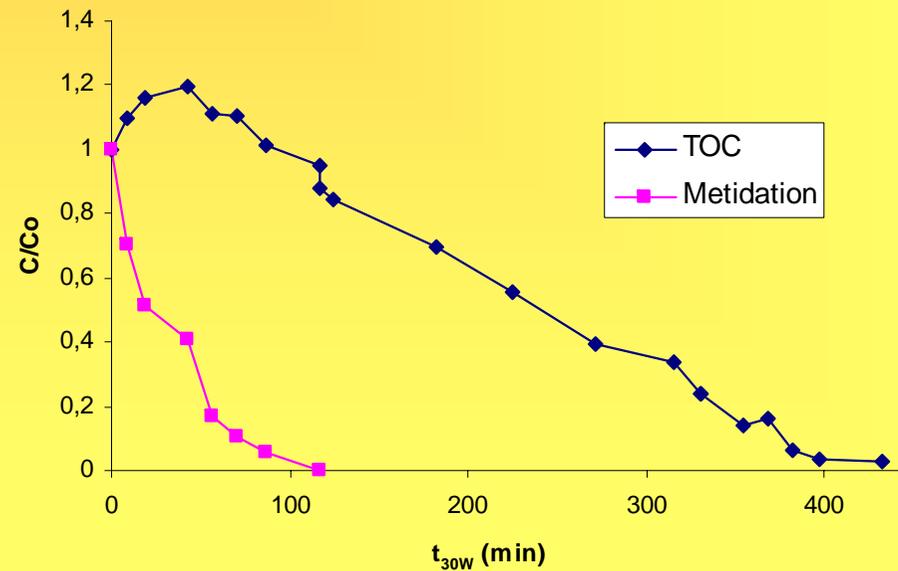
# Degradación del Ultracid-Metidation con $\text{TiO}_2$ :

Empleo de 0.2g/L de  $\text{TiO}_2$

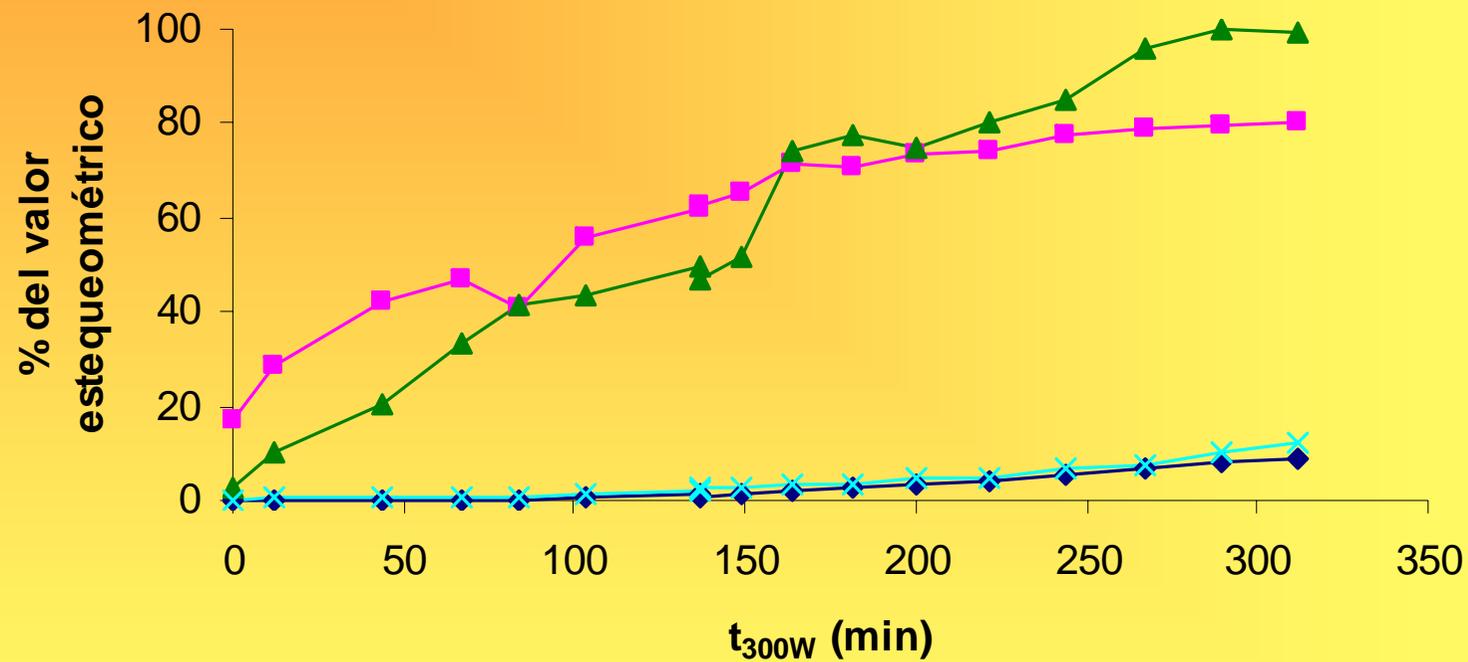


Metidation

Ultracid

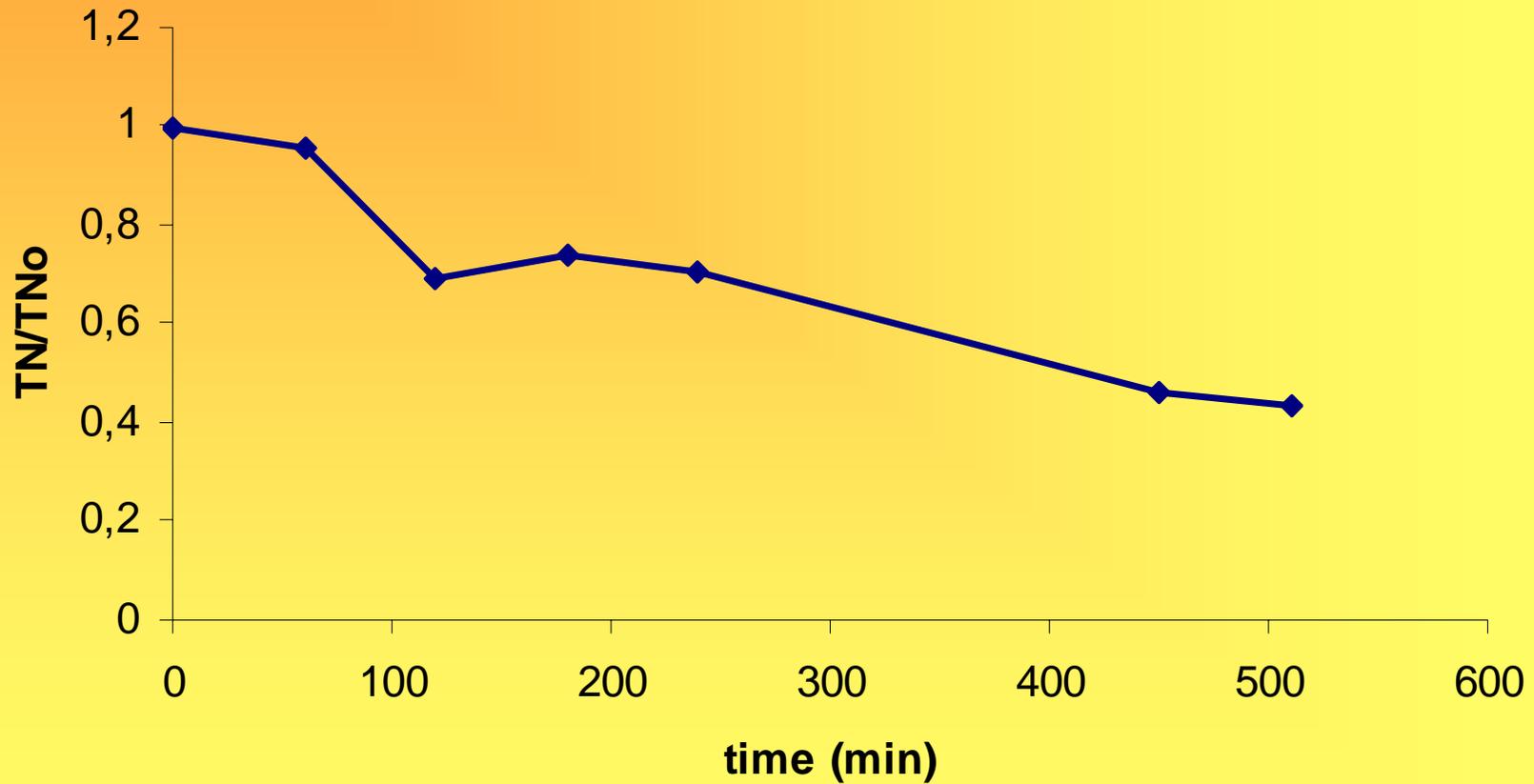


# Mecanismo de degradación

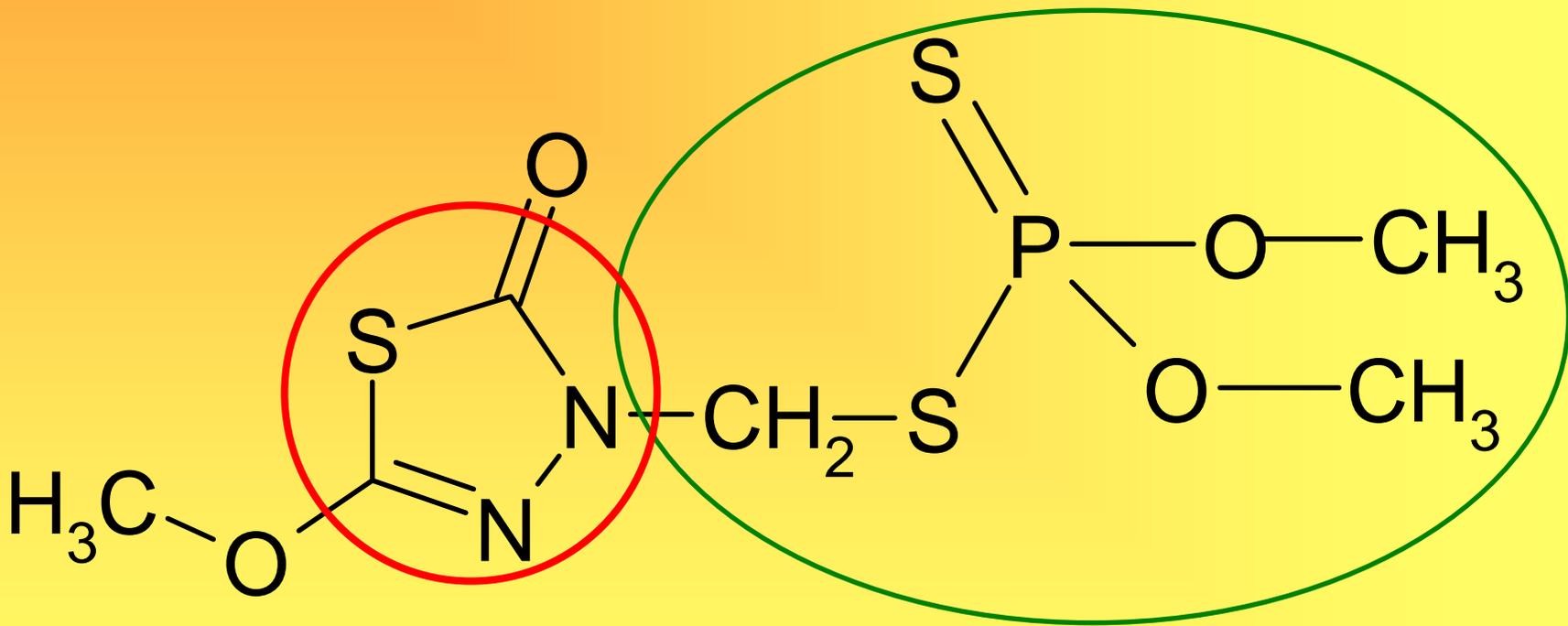


—◆— nitrate —■— sulfato —▲— Fosfato —×— amonio

# Mecanismo de degradación



# Mecanismo de degradación



**Difícilmente  
degradable**

**Fácilmente  
degradable**

# CONCLUSIONES GENERALES

- La fotocatalisis solar es capaz de degradar y de eliminar la toxicidad del pesticida comercial y de su principio activo.
- El escalado a planta piloto, establece como óptimo el empleo de 200 mg/L de  $\text{TiO}_2$  como catalizador.
- La combinación de las técnicas empleadas (TOC, HPLC, CROMATOLOGRAFÍA IÓNICA) permite el estudio de los mecanismos de degradación en pesticidas puros.
- Mediante la fotocatalisis solar, se consigue eliminar la toxicidad del pesticida, permitiendo su acoplamiento con un posterior tratamiento de biológico.

# RESULTADOS

- COMUNICACIONES A CONGRESOS

- **ECOR-2; Gottingen, junio-2005:** *“Decrease of the toxicity of the pesticide metidathion by solar photocatalysis”*
- **X Congreso del Mediterráneo: Barcelona Nov-2005.** *“Measurement of toxicity/biodegradability of pesticides by means of the zahn-wellens test and active sludges respirometry”.*
- **II Jornadas la investigación ante la sociedad del conocimiento. Alcoy- Nov2005**  
*“La fotocátalisis solar como una alternativa en la depuración de aguas residuales industriales “*

- PUBLICACIONES

*Se está preparando una publicación de los resultados de este trabajo para la revista solar energy*

# AGRADECIMIENTOS

- Se agradece al Ministerio de Ciencia y Tecnología su financiación (Proyecto PPQ2003-07596-C03).
- Se agradece al Ministerio de Ciencia y Tecnología la beca predoctoral (FPI) asociada a este proyecto.

# DIPLOMA DE ESTUDIOS AVANZADOS

Ana García Ripoll