

ANALYSIC II



GRUPO
UCM

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

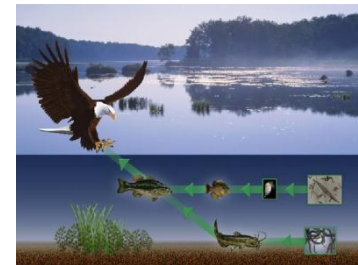
SEGURIDAD ALIMENTARIA: ENSAYOS DE BIOACUMULACIÓN

- 1. Bioacumulación de metales y sus especies**
- 2. Bioacumulación de compuestos orgánicos**

Ensayos de toxicidad en larvas de pez zebra

REACH (**R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and Restriction of **C**hemical substances) es una nueva regulación de la Comunidad Europea sobre sustancias químicas y su uso saludable ([EC 1907/2006](#)). Su fin es la protección de la salud humana y el medio ambiente a través de la pronta y mejor identificación de las propiedades de las sustancias químicas.

Sustancias químicas >10 tm por año o sustancias que podrían ser peligrosas



OCDE 305: método par la evaluación de la bioacumulación. El protocolo tiene un coste mayor de 100.000 € para cada compuesto y se necesitan 108 peces adultos



alternativa!!!: (Q)SAR, células y subcélulas, estudios *in vivo*

Pez zebra (Danio rerio)

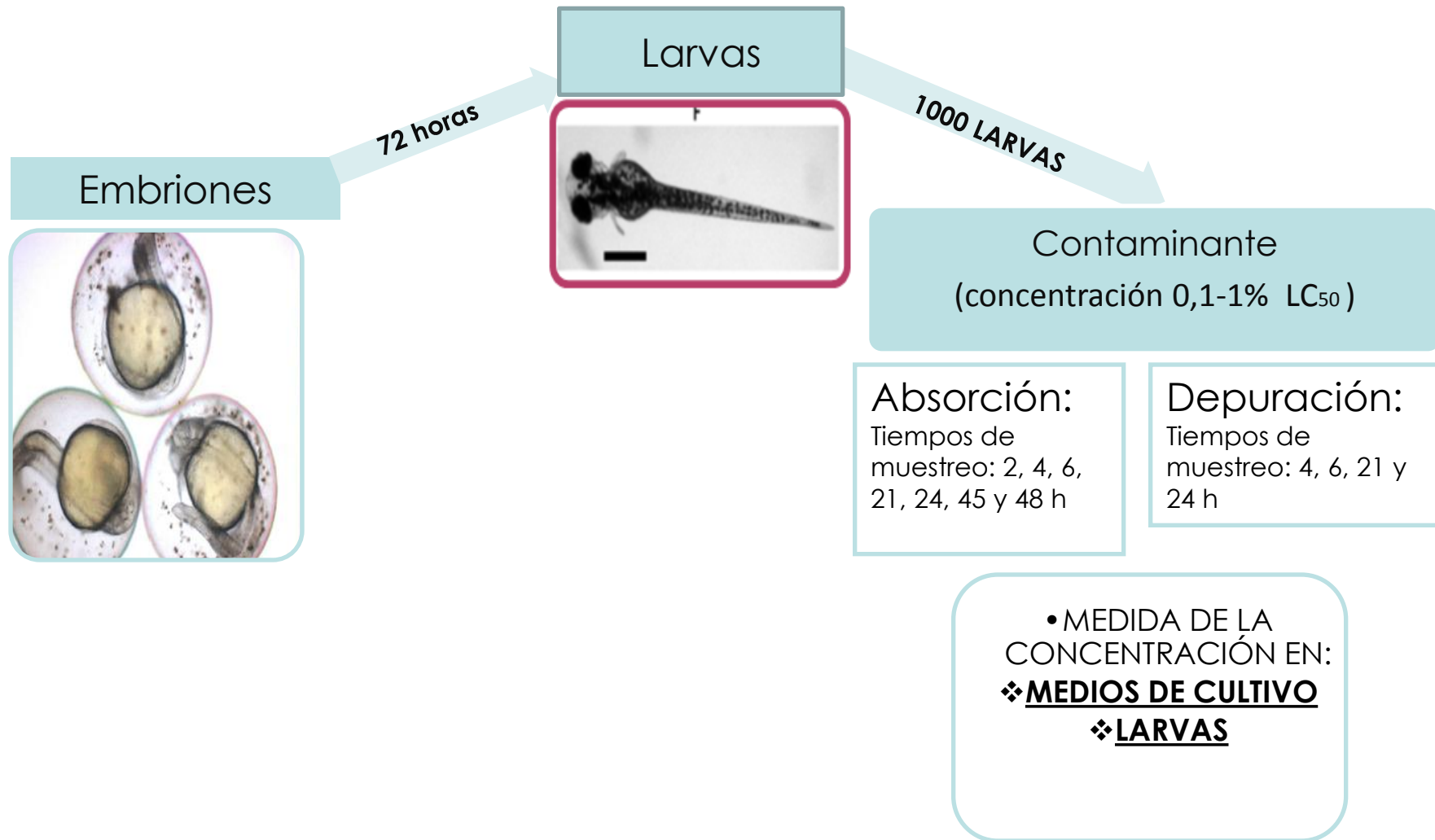


En los últimos años, este pez ha servido de modelo para estudios en los campos de biología molecular, genómica y toxicológico (incluyendo ecotoxicológico).

VENTAJAS:

- De acuerdo con la 86609/EEC Directiva, los embriones y las larvas no se consideran animales.
- Posee un genoma similar al de los humanos (80% similitud), facilitando la extrapolación a los humanos de los resultados obtenidos.
- Cada hembra es capaz de poner 200–300 huevos por semana.
- El desarrollo embrionario del pez zebra es muy rápido.

TEST DE BIOCONCENTRACIÓN



Estudio de bioacumulación

Factor de bioconcentración (BCF), se define según el OCDE 305 test, como la relación de la concentración una sustancia química en un organismo y en el agua cuando se alcanza el equilibrio.

La cinética de la bioconcentración se puede describir por un modelo de primer orden (agua y organismo acuático)

Durante el periodo de **exposición**:

$$C_f = \frac{k_1}{k_2} \cdot C_w (1 - e^{-k_2 t})$$

Durante el periodo de **depuración**:

$$C_f = C_{f,0} \cdot e^{-k_2 t}$$

Cuando se alcanza el **equilibrio**:

$$C_f/C_w = BCF_k = k_1/k_2$$

Estudio de bioacumulación

1. Bioacumulación de metales:

Selenio, Se IV
Metilmercurio
Tributilestaño
Arsénico, As III

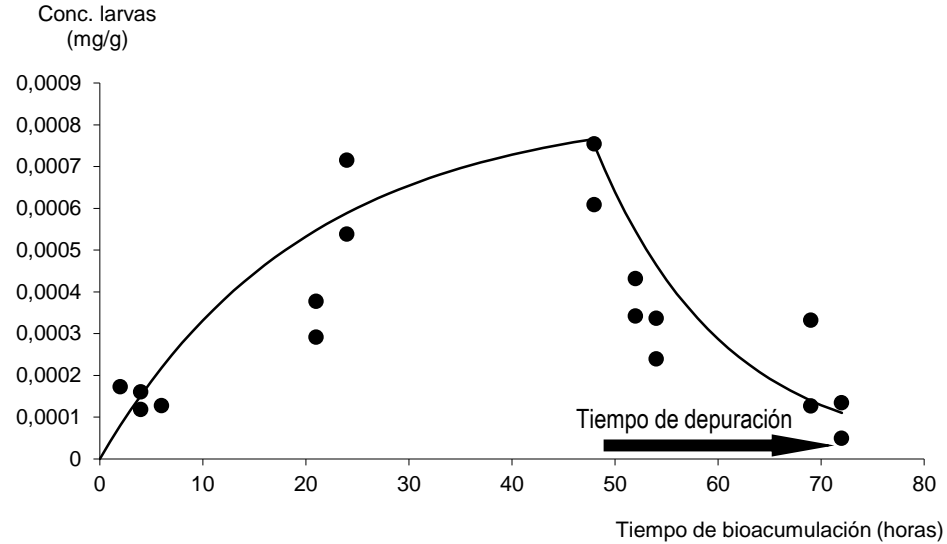
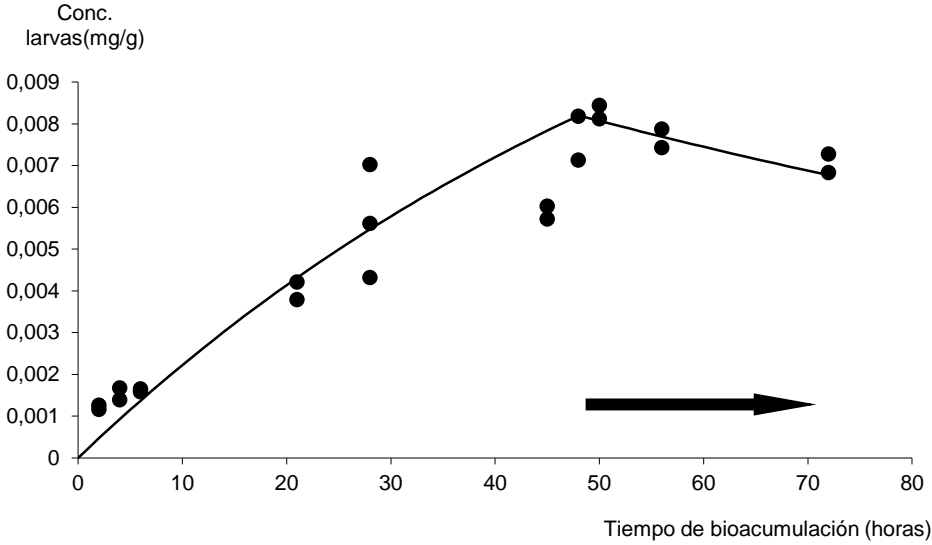
2. Bioacumulación de compuestos orgánicos:

Pesticidas: clorpirifos, dicofol, atracina
PAHs: antraceno y fluoreno
PCB 104
Microbiocida: triclosan

Factores de bioacumulación

MeHg

Se (IV)



Conc. MeHg ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	Fase de absorción				Fase de depuración
	K_1 ($\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)	K_2 (h^{-1})	BCF_k	$\text{BCF}_{48\text{h}}$	k_2 (h^{-1})
10	35	0,015	2333	1119	0,008
1	150	0,03	5000	3748	0,02

Conc. Se (IV) ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	Fase de absorción				Fase de depuración
	K_1 ($\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)	k_2 (h^{-1})	BCF_k	$\text{BCF}_{48\text{h}}$	k_2 (h^{-1})
10	3,7	0,05	74	60	0,08
1	-	-	-	354	-

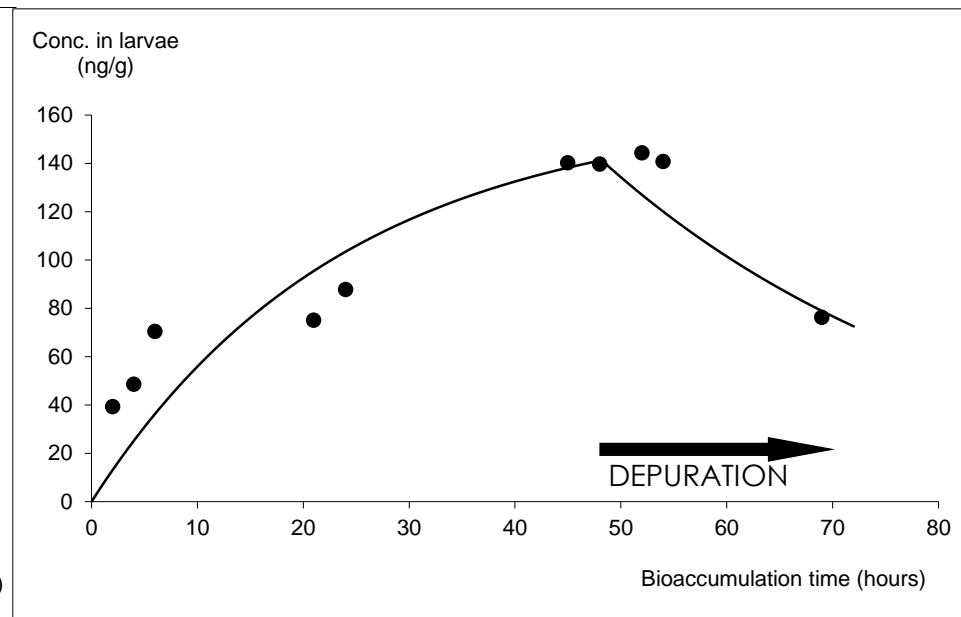
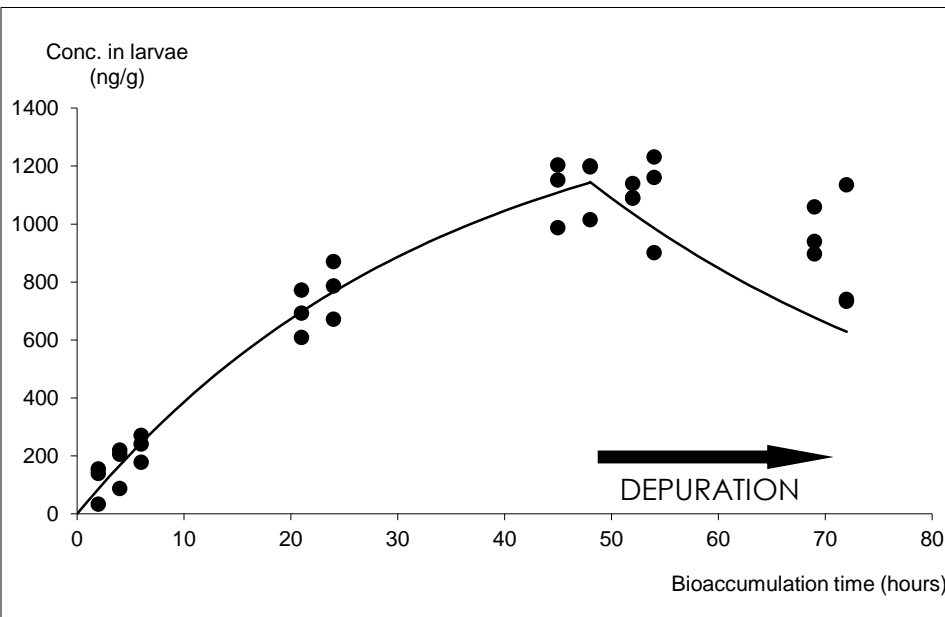
Tributilestaño

Larvas contaminadas con $2 \mu\text{g/L}$

BCF = 1280

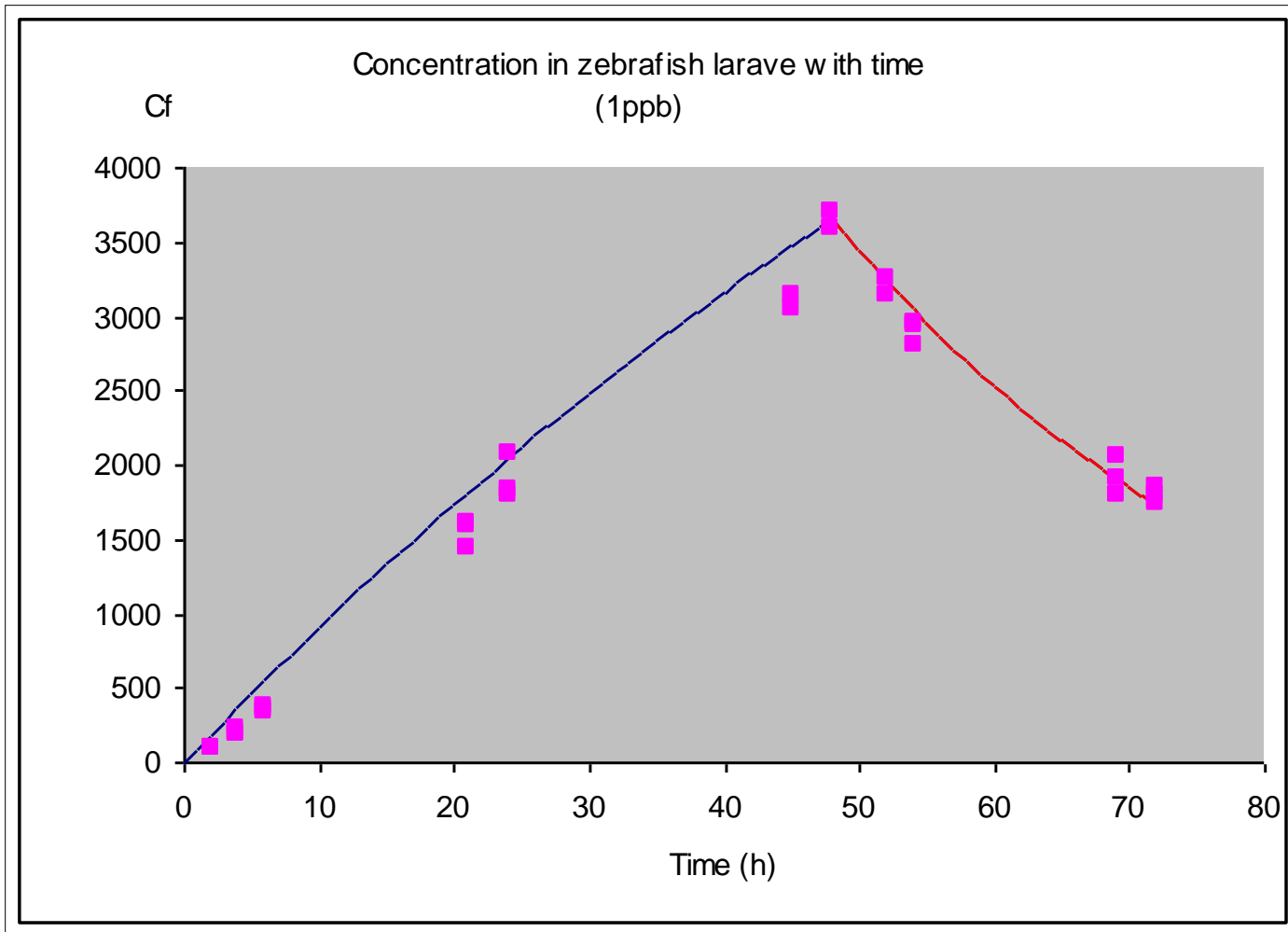
Larvas contaminadas con $0.2 \mu\text{g/L}$

BCF = 834



Pesticidas

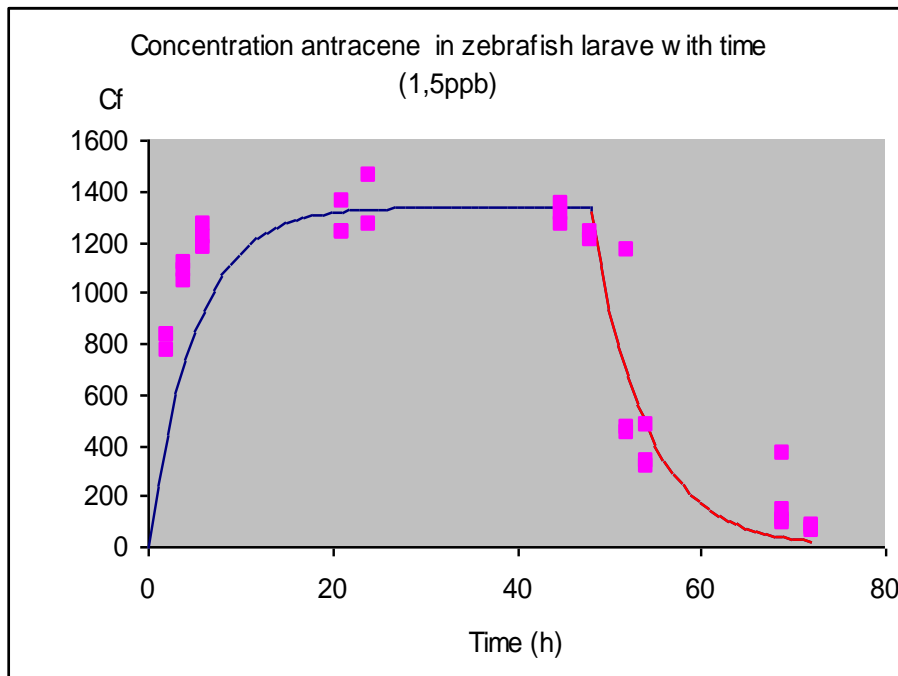
DICOFOL



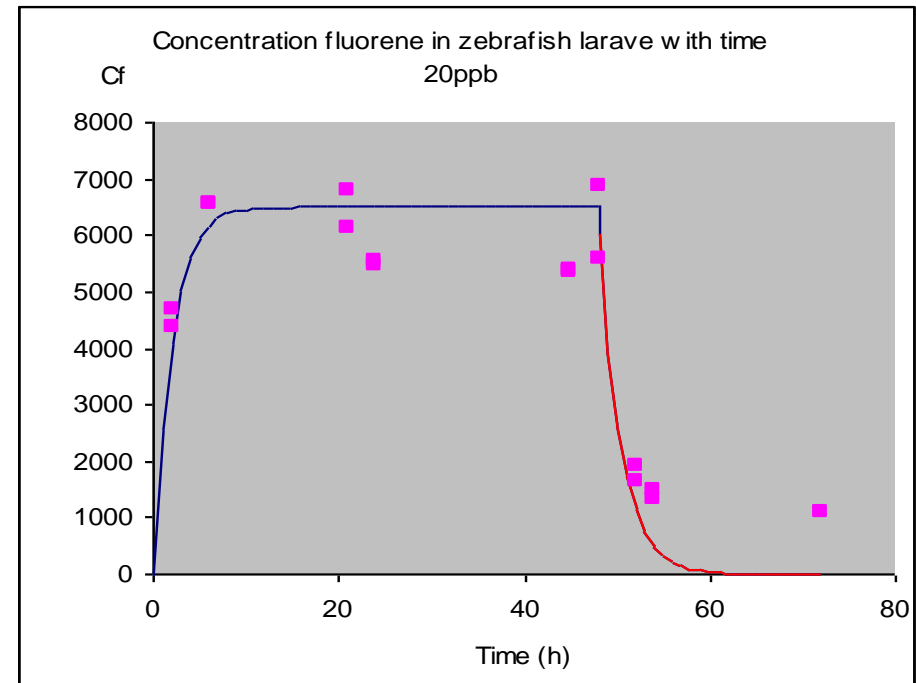
BCF = 8019

PAHs

ANTRACENO Y FLUORENO



BCF_{ss} = 2084 (1.5ppb)
BCF = 903-2710 (METI-NETI)

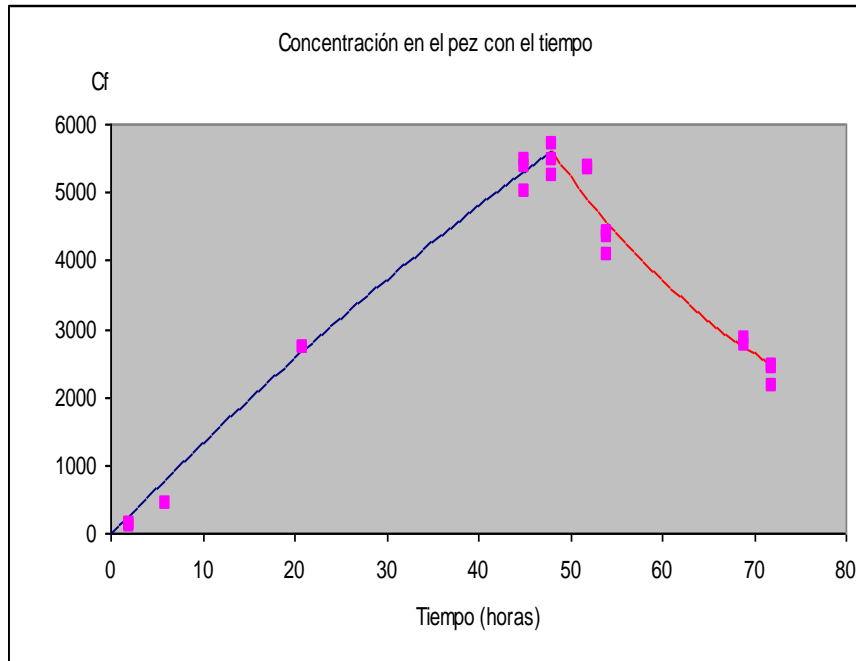


BCF_{ss} = 601.7 (20ppb)
BCF = 396-821 (METI-NETI)

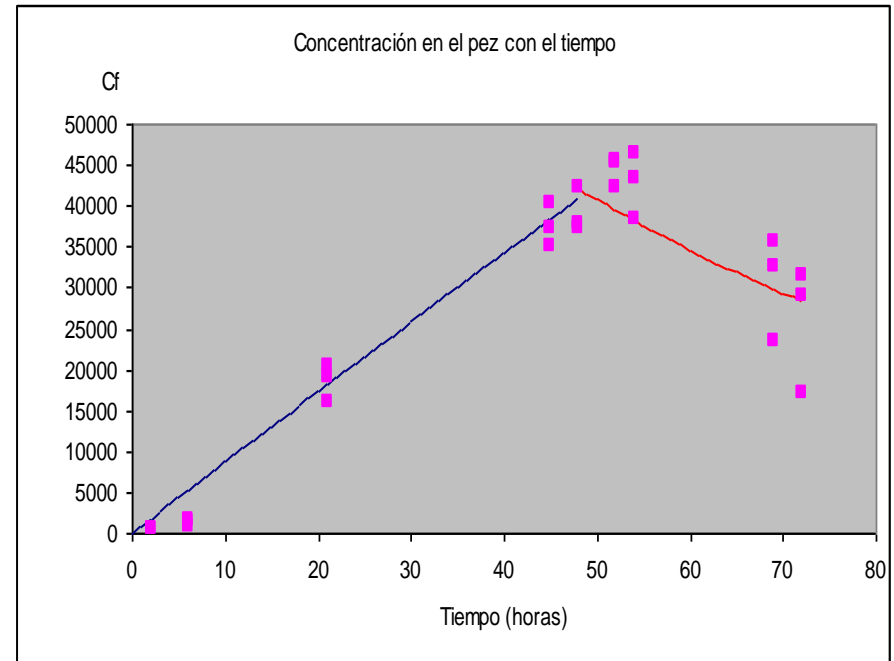
Microbiocida

TRICLOSAN

3 PPB



30 PPB



CONSTANTES

$K_1 = 69$ y 43.4 $K_2 = 0.0342$ y 0.0165 (3 y 30 ppb)

FACTOR DE BIOACUMULACIÓN

$BCF = K_1 / K_2 = 2018$ y 2630 (3 y 30 ppb)

Publicaciones

- A. Alzate, M. C. Pérez-Conde, A. M. Gutiérrez and C. Cámara
Selenium-enriched fermented milk: A suitable dairy product to improve the selenium intake for humans.
International Dairy Journal INDA-D-10-00017R2, 20 (2010) 761-769
- Zoyne Pedrero, Sara Murillo, Carmen Cámara, E. Schram, J.B. Luten, Ingo Feldmann, Nobert Jakubowski, Yolanda Madrid
Selenium speciation in different organs of african catfish (claria gariepinus) enriched through a selenized garlic based diet
JAAS 26(1) 116-122, (2011).
- M.A. Bryszewska, J. Sanz, E. Sanz, M.E. Ortiz-Santaliestra, R. Muñoz-Olivas, C. Cámara
Arsenic biotransformation during aquatic development of Iberian green frog Rana perezi
JAAS 26(1) 178-186 (2011)
- Malgorzata A. Bryszewska, Estrella Sanz, Jon Sanz Landaluce, Riansares Muñoz-Olivas, Manuel E. Ortiz-Santaliestra, Carmen Cámara.
Evaluation of arsenic biotransformation by Iberian green frog during metamorphosis.
J. Anal. Atom. Spectrom., 2011, 26, 178-186. DOI: 10.1039/C0JA00084A.
- Mervi M Seppänen, Juha Kontturi, Isabel López Heras, Yolanda Madrid, C. Cámara and Helinä Hartikainen
Agronomic biofortification of Brassica with Se-enriched of SeMet and its identification in Brassica seeds and meal.
Plant and Soil (2010) 337:273–283.

Publicaciones

- Isabel López, Susana Cuello, Carmen Cámara, Yolanda Madrid
Approach for rapid extraction and speciation of mercury using a microtip ultrasonic probe followed by LC-ICPMS
Talanta 82 (2010) 594–599
- S. Cuello, J. Sanz, Y. Madrid, C. Cámara
Metabolism and bioaccumulation of methylmercury and selenite using zebrafish (Danio Rerio) larvae as a model.
Env. Sci. Techn. Enviada (2011)
- A. Lopez Serrano, J. Sanz Landaluce, R. Muñoz-Olivas, C. Cámara.
Larvae zebrafish (Danio Rerio) as a model for the evaluation of inorganic arsenic and TBT bioconcentration.
Water Research Enviada (2011).
- J.L. Luque, P. Cabezas, C. Cámara
Proteomic as a tool for examining heavy metals toxicity.
TRAC (2011) En prensa.

Congresos

- **9th International Symposium on Selenium in Biology and Medicine, Kioto (Japón), Junio 2010.**

Título: **“The role of microorganisms on inorganic selenium biotransformation during lactic fermentation”**

C Cámara Conferencia Invitada

Título: **Selenium-enriched fermented milk: A suitable dairy product to improve selenium intake in humans**

Autores: A.M. Alzate, C. Pérez Conde, M. Gutiérrez, C. Cámara (Póster)

- **6th International Franco-Spanish Workshop on Bio-Inorganic Analytical Chemistry Pau, Francia, 23-25 Septiembre 2010**

Título: **Speciation of selenium in Brassica meal after agronomic biofortification with selenium**

Autores: I. López, J. Konttury, M. Seppanen, C. Cámara, Y. Madrid (Comunicación oral)

- **European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry Zaragoza, España 30 Enero-4 Febrero 2011**

Título: **Speciation of selenocompounds in Clarias gariepinus by using different separation mechanism LC-ICP-MS**

Autores: I. López, Y. Madrid, C. Cámara
(Póster)

Título: **Bioaccumulation capability of silver ion and silver nanoparticles in zebrafish larvae by ICP-MS.**

Autores: A. López-Serrano, J. Sanz, R. Muñoz, C. Cámara, A. López, B. Simonet, M. Valcarcel.
(Póster)