

# HACIA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: DESARROLLO DE BIOSENSORES PORTÁTILES PARA EL CONTROL DE MICOTOXINAS

*Ponente: Dra. Laura Bonel*



**Universidad  
Zaragoza**





## Legislación vigente 2014

Micotoxina	Alimentos	Valores permitidos (EC)*, $\mu\text{g Kg}^{-1}$
<b>OTA</b>	Cereales, frutos secos, vino, destilados, café, etc	<b>0,5 - 10</b>
<b>DON</b>	Cereales, productos derivados de cereales.	<b>200 – 1.750</b>
<b>FB1</b>	Maíz, productos derivados de maíz.	<b>200 – 4.000</b>

\* EC 1881/2006  
EC 1126/2007





	HPLC	ELISA comercial (Espectrofotométrico)	Capher IDI Inmunosensor electroquímico
LOD	0,01-5 ng/mL	0,1-1 ng/mL	0,1-1 ng/mL
% DSR (8x)	2-3%	10%	6-8%
Rapidez	+	+++	+++
Selectividad	+++	+	++
Rango lineal	+++	++	++
Coste instrumental	200.000 €	6.000 €	3.000 €
Coste por muestra	60 €	5,2 €	0,3-0,7 €

# Inmunosensores electroquímicos CAPHER IDI

## DON / FB1/ OTA

	DON	FB1	OTA
Immobilización de mAbs	10 min.	10 min.	10 min.
Temperatura de incubación	25 °C	25 °C	25 °C
Tiempo de competición	60 min.	30 min.	30 min.
<b>EC<sub>50</sub></b>	8,3 ng mL <sup>-1</sup>	1,2 ng mL <sup>-1</sup>	0,15 ng mL <sup>-1</sup>
Límite de detección ( <b>Inh<sub>10</sub></b> )	1,18 ng mL <sup>-1</sup>	0,09 ng mL <sup>-1</sup>	0,18 ng mL <sup>-1</sup>
Reproducibilidad (n=8)	6,2% DSR	6,7% DSR	9,0% DSR
Coste/ensayo	0,36 €	0,32 €	0,72 €

# Validación de inmunosensores: CRMs

\*\*  $n=8$  medidas

95% confianza



	CRM (matriz)	Certificado $\text{ng g}^{-1}$	Inmunosensor CAPHER IDI SL
<b>DON cereal</b>	TR-D100 (trigo)	<b><math>1400 \pm 200</math></b>	$1450 \pm 10$
<b>OTA cereal</b>	MYC-0880 (trigo)	<b><math>2,7 \pm 1,00</math></b>	$2,5 \pm 0,89$
	TR-O100 (trigo)	<b><math>23,3 \pm 3,2</math></b>	$21,6 \pm 3,59$
<b>OTA vino</b>	Castillo del Duque Vino tinto	<b><math>0,08 \pm 0,09</math></b>	$0,07 \pm 0,06$
	Castillo del Duque dopado $2 \text{ ng mL}^{-1}$	<b><math>2,08 \pm 0,09</math></b>	$2,21 \pm 0,40$
<b>FB1 cereal</b>	TR-FC-433 (maíz)	<b><math>1500 \pm 400</math></b>	$1346 \pm 509$

## Determinación 8X SPCEs.

	AD-c	AD-a
Tiempo de 8 medidas*	30 min.	12 min.
Tipo de medida	Consecutiva	Alternada
Corriente ( $i_{max}$ )**	$\approx 0.6 \mu\text{A}$ .	$\approx 1.4 \mu\text{A}$ .
Potencial	-0.35 V.	-0.35 V.



**CH8**

- **AD:** consecutivo vs.alternado
- **Multiplexor CH8:** AD-a (interval= 0.25 s.)
- $t_m=90$  s.

### Minipotenciostato



## FB1+DON Inmunosensor múltiple

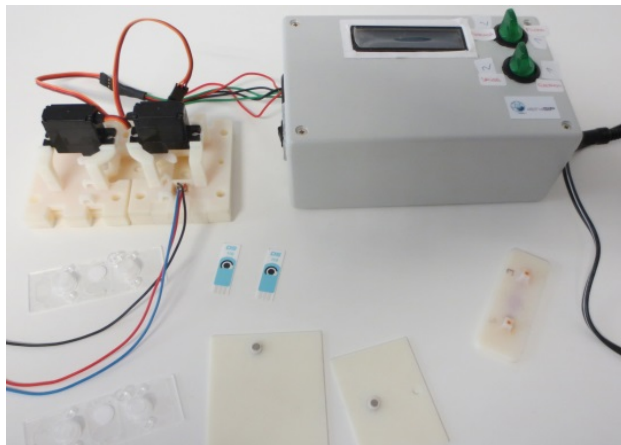
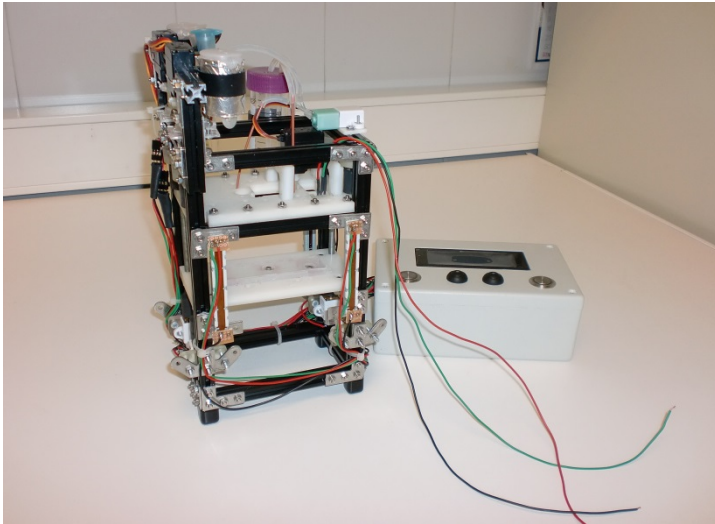
No es posible utilizar dos anticuerpo y/o dos conjugados enzimáticos en la misma disolución



- 1) Extracción conjunta**
- 2) Calibrados individuales**
- 3) Determinaciones separadas**



# Dispositivo de microfluídica





- **Biosensores electroquímicos con alto potencial para análisis de micotoxinas en series de muestras numerosas de cereales, derivados de cereales y bebidas alcohólicas**
- **Alternativa robusta y segura a las técnicas oficiales de análisis(HPLC-FLD) y otros inmunosensores comerciales.**
- **Excelente sensibilidad, bajo coste y portabilidad de los biosensores.**
- **Inversión instrumental muy pequeña.**
- **Tiempo de análisis muy corto frente a los métodos existentes.**
- **Validado y contrastado frente a los lentos y caros métodos oficiales.**
- **Futuro desarrollo de un analizador automático microfluidico,y análisis múltiple**

## FB1



### Justificante de presentación electrónica de solicitud de patente

Este documento es un justificante de que se ha recibido una solicitud española de patente por vía electrónica, utilizando la conexión segura de la O.E.P.M. Asimismo, se le ha asignado de forma automática un número de solicitud y una fecha de recepción, conforme al artículo 14.3 del Reglamento para la ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes. La fecha de presentación de la solicitud de acuerdo con el art. 22 de la Ley de Patentes, le será comunicada posteriormente.

Número de solicitud:	P201330976	
Fecha de recepción:	28 junio 2013, 13:25 (CEST)	
Oficina receptora:	OEPM Madrid	
Su referencia:	ES1510.105a	
Solicitante:	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	
Número de solicitantes:	1	
País:	ES	
Título:	INMUNOSENSOR ELECTROQUÍMICO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE LA MICOTOXINA FB1	
Documentos enviados:	Descripción.pdf (42 p.) Reivindicaciones-1.pdf (3 p.) Resumen-1.pdf (1 p.) Dibujos-1.pdf (16 p.) OLF-ARCHIVE.zip	package-data.xml es-request.xml application-body.xml es-fee-sheet.xml feesheet.pdf request.pdf
Enviados por:	CN=ENTIDAD PONS PATENTES Y MARCAS INTERNACIONAL SL - CIF B84921709 - NOMBRE PONS ARIÑO ANGEL - NIF 50534279J,OU=703015345,OU=fnmt clase 2 ca,O=FNMT,C=es	
Fecha y hora de recepción:	28 junio 2013, 13:25 (CEST)	
Codificación del envío:	19:D2:01:C7:69:7A:94:90:52:71:E2:A2:E1:10:81:08:42:B6:F7:C6	

/Madrid, Oficina Receptora/

## DON



### Justificante de presentación electrónica de solicitud de patente

Este documento es un justificante de que se ha recibido una solicitud española de patente por vía electrónica, utilizando la conexión segura de la O.E.P.M. Asimismo, se le ha asignado de forma automática un número de solicitud y una fecha de recepción, conforme al artículo 14.3 del Reglamento para la ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes. La fecha de presentación de la solicitud de acuerdo con el art. 22 de la Ley de Patentes, le será comunicada posteriormente.

Número de solicitud:	P201331357	
Fecha de recepción:	18 septiembre 2013, 16:26 (CEST)	
Oficina receptora:	OEPM Madrid	
Su referencia:	ES1510.105b	
Solicitante:	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (50%)	
Número de solicitantes:	2	
País:	ES	
Título:	INMUNOSENSOR ELECTROQUÍMICO PARA LA DETERMINACIÓN DE DEOXINALENOL	
Documentos enviados:	Descripción.pdf (41 p.) Reivindicaciones-1.pdf (3 p.) Dibujos-1.pdf (15 p.) Resumen-1.pdf (1 p.) OLF-ARCHIVE.zip FEERCPT-1.pdf (1 p.)	package-data.xml es-request.xml application-body.xml es-fee-sheet.xml feesheet.pdf request.pdf
Enviados por:	CN=ENTIDAD PONS CONSULTORES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL SA - CIF A28750891 - NOMBRE PONS ARIÑO ANGEL - NIF 50534279J,OU=703015345,OU=fnmt clase 2 ca,O=FNMT,C=es	
Fecha y hora de recepción:	18 septiembre 2013, 16:26 (CEST)	
Codificación del envío:	D8:89:82:8D:F3:A1:A9:72:52:92:31:C6:94:62:59:4C:77:E7:22:6E	

/Madrid, Oficina Receptora/

**La patente del inmunosensor electroquímico de OTA está pendiente de presentarse el mes de julio.**