

# Dioxinas

e n l a C a d e n a A l i m e n t a r i a

**E**l término “dioxinas” es utilizado en la legislación europea para referirse a una familia de compuestos relacionados entre sí desde el punto de vista estructural y químico y que pertenecen al grupo de los llamados Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

Esta familia está constituida por 75 policlorodibenzo-p-dioxinas (PCDD) y 135 policlorodibenzofuranos (PCDF), solo 17 de estos congéneres presentan riesgos toxicológicos. También se incluyen 12 bifenilos policlorados (PCB) que

poseen propiedades tóxicas similares a las de las dioxinas, conocidos con el nombre de “PCBs similares a las dioxinas”.

El compuesto más tóxico es la 2,3,7,8 tetraclorodibenzodioxina (TCDD) y es la molécula que ha sido tomada de referencia por la OMS para medir el “Factor de Equivalencia Tóxica” (FET) de cada congénere. Los resultados analíticos se expresan en una unidad cuantificable única conocida como la Concentración de Equivalentes Tóxicos (EQT) respecto de la molécula de TCDD.

## Control del riesgo: “desde la granja hasta el tenedor”

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JEFCA) y el Comité Científico de Alimentación Humana de la Unión Europea calcularon los niveles de ingestión tolerables y los compararon con las estimaciones de la ingesta. Llegaron a la conclusión de que una proporción considerable de la población puede superar la ingestión tolerable de dioxinas y “PCBs similares a las dioxinas”. De estos resultados surge la necesidad de adoptar estrictas medidas de control a través de toda la



# CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA

cadena alimentaria, esto significa Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Alimentación Animal (BPAA), Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPAL) y Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

La única forma de controlar estos riesgos químicos es con un buen sistema de trazabilidad que permita evaluar los riesgos, y mantener un Programa de Vigilancia permanente. Estos monitoreos deben ser efectuados en todos aquellos puntos de la cadena alimentaria que se haya evaluado un posible riesgo, tanto de los procesos de producción en las plantas de alimentos, como riesgos propios de los insumos utilizados en la formulación.

Es importante destacar que para garantizar la comparabilidad de los resultados análi-

ticos obtenidos en los programas de vigilancia o monitoreo entre los diferentes países, es necesario que se sigan rigurosos procedimientos operativos que consideren el muestreo, transporte, análisis, expresión e interpretación de resultados.

El Reglamento (CE) N° 1883 /2006 de la Comisión, de fecha 19 de diciembre de 2006, "establece métodos de muestreo y de análisis para el control oficial de los niveles de dioxinas y PCBs similares a las dioxinas en determinados productos alimenticios", dada la gran cantidad de alimentos a controlar, recomienda primero seleccionar las muestras con niveles significativos de dioxinas y "PCBs similares a las dioxinas" utilizando un método de screening con enfoque cuantitativo. Este método debe ser de alta

productividad, con una validez demostrada mediante estudios de validación que cumplan con los requisitos, participación en ensayos interlaboratorios y con acreditación ISO 17025.

## Bioensayo DR CALUX® para detección de dioxinas y PCBs

El bioensayo DR CALUX® (Chemical Activated Luciferase Expression) de Bio-detection Systems es una metodología que emplea unas células de mamíferos sensibles a las dioxinas en las cuales se ha insertado el gen de luciferasa de la luciérnaga. Cuando estas células son expuestas a compuestos químicos, como las dioxinas y similares, responden con la inducción de luciferasa, que en presencia de su sustrato produce una señal luminiscente proporcional a las respues-

### RUBRO AGRICOLA

Frutas.  
Suelos.  
Foliar.  
Agua.  
Acreditado por INN, según NCh-ISO 17025 para análisis de pesticidas en frutas y por la Sociedad Chilena de Ciencias del Suelo para análisis de suelos y foliar.

### RUBRO ALIMENTOS Y AGROINDUSTRIA

Deshidratados.  
Jugos.  
Conservas.  
Congelados.

### RUBRO PECUARIO

Materias Primas.  
Alimentación Animal.  
Faenadoras de Carnes.  
Acreditado por INN, según NCh -ISO 17025 y SAG para análisis microbiológicos en carnes de exportación.

### RUBRO AGUAS Y RILES

Aguas Naturales.  
Agua Potable.  
Aguas Servidas.  
Residuos Industriales y Mineros  
Actreaditado según NCh-ISO 17025 bajo convenio SISS-INN.

**LABSER**

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

## CONTROLE CADA ETAPA DE LA CADENA PRODUCTIVA

ASEGURE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE SUS PRODUCTOS

LABSER es un laboratorio de análisis químicos y microbiológicos dotado de infraestructura tecnológica y profesional que permite ofrecer soluciones integrales en los rubros pecuario, agrícola, agroindustria y de aguas y riles, mediante servicios de análisis, toma de muestras, asesorías y capacitación.

Mejore la Calidad de sus Productos y el medioambiente, déjelo en nuestras manos.

72-339200 [www.labser.cl](http://www.labser.cl)

Camino Vecinal 950 - Ruta H 30 - Casilla 251  
Rancagua - Chile

Dioxinas por  
DR CALUX®

BDS BioDetection Systems  
CALUX® HOLANDA

LABSER REPRESENTANTE  
EXCLUSIVO PARA CHILE  
Y SUDAMERICA DE LA  
TECNOLOGIA  
DR CALUX®

### CAPACITACION

Asesorías.  
Estudios.  
Talleres.  
Cursos.

Certificado según NCh 2728. Of.2003  
y NCh. ISO 9001:2001-ISO 9001:2000.

## Parámetros de Validación de la Técnica DR CALUX® en Alimentos

	Peso (g)	Límite UE PCDD/F-OMS TEQ pg/g grasa	LOQ	Repetibilidad (%)	Reproducibilidad (%)
<b>Alimentos Humanos</b>					
Aceites/grasas origen vegetal	7,0	0,75	0,14	18	32
Aceites/grasas origen animal	5,0	1,0	0,20	16	13
Productos lácteos	2-50	3	0,60	11	16
Huevos	17	3	0,60	10	21
Pescados	9	4	0,11	13	25
Aceite de pescado	3,5	2	0,28	26	14
<b>Alimentos para animales</b>					
Vegetales *	9	0,75	0,11	11-19	13-26
Alimento de peces	9	2,25	0,11	14	27
Harina de pescado y otros similares	9	1,25	0,11	13	25
Aceite de pescado	1	6	1,0	26	14

LOQ: Límite de Cuantificación, \* ng TEQ/kg

## Mecanismo Molecular de la Técnica DR CALUX®

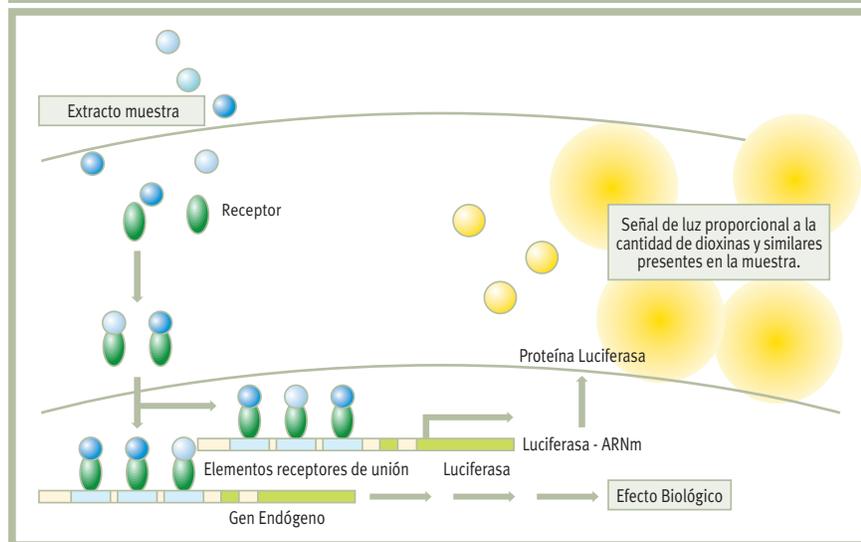


Figura 1

tas de las células. La luminiscencia medida por un luminómetro es convertida en un valor de EQT por la comparación directa de la respuesta para una muestra dada con una curva dosis/respuesta obtenida con un estándar de 2,3,7,8-TCDD. La Figura 1 muestra un esquema simplificado del sistema.

El ensayo DR CALUX® está validado para entregar valores de EQT-OMS para PCDD/F y para PCBs en diferentes matrices:

- **Alimentos:** carnes, peces, hígado, huevos, productos lácteos, aceites y grasas, tanto animales como vegetales.
- **Alimentación animal:** alimentos balanceados, granos, cereales, harinas de origen animal y vegetal, minerales, productos químicos y otros.
- **Tejidos y fluidos biológicos** de origen animal y humano.
- **Muestras ambientales:** suelos, sedimentos, emisiones de chimeneas, muestras de aire, aguas superficiales y subterráneas.

Es una técnica rápida, las células son cultivadas en ciclo continuo y transferidas a una placa con 96 pocillos donde se mezclan con el extracto que contiene las dioxinas y/o “PCBs similares a las dioxinas”, previamente extraídas de las muestras.

El ensayo DR CALUX® es altamente sensible y de gran exactitud, cumpliendo con los requerimientos técnicos y legales de la Unión Europea para ser utilizado en análisis de dioxinas en Programas Oficiales de Vigilancia (en particular, con el Reglamento (CE) N°1883/2006).

La implementación de esta técnica es de un costo relativamente bajo y de fácil mantención, siendo actualmente la técnica más utilizada en los Programas de Vigilancia y Monitoreo en Europa, EE.UU., Japón, Iberoamérica y en el Sudeste Asiático. La rapidez y el bajo costo le permiten analizar una gran cantidad de muestras y, solo aquellas muestras positivas con un valor igual o superior al 75% del Límite Máximo Permitido son enviadas a analizar por el método confirmatorio.

El método confirmatorio es la cromatografía de gases de alta resolución acoplado a espectrometría de masas de alta resolución (HRGC/HRMS). Esta metodología requiere de equipamiento e infraestructura de elevado costo y personal altamente calificado, lo que lo hace un análisis muy caro y lento debido a la complejidad de la preparación de las muestras, no siendo adecuado para el monitoreo de grandes cantidades de muestras y que requieran resultados rápidos.

El bioensayo DR CALUX® de BDS es la tecnología de punta, más práctica y económica para controlar la presencia de dioxinas en toda la cadena de producción de alimentos de origen animal. **IA**

Nuri Gras,  
Gerente Técnico Labser Ltda.  
nuri.gras@labser.cl