

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

**INOFOOD**  
2011

## Riesgos Toxicológicos en los Alimentos

Prof. Dr. Fernando Cardini  
Presidente del Instituto  
Argentino para la Calidad

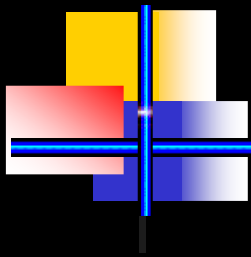


# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Inocuidad de los Alimentos

- **Los alimentos para circular libremente en el mercado y ser aptos para el consumo humano deben ser inocuos.**
- **La inocuidad de un alimento es un concepto mucho más amplio que simplemente estar libre de microorganismos patógenos.**
- **Ser inocuos significa no afectar la salud humana en el corto o mediano plazo e inclusive no afectar la salud de su descendencia.**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Inocuidad de los Alimentos

- **Por lo tanto deberán estar excentos de patógenos, alérgenos, sustancias tóxicas, vitaminas y aditivos en exceso, elementos radioactivos, carcinogénicos, mutágenos, etc.**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Inocuidad de los Alimentos

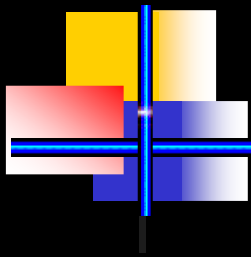
- La inocuidad de los alimentos en el mercado no se garantiza solamente con Sistemas de Calidad, con Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), con Procesos bajo normas ISO, con Sistema HACCP, con procesos Seis Sigma o Sistemas de mejora continua.
- Si bien estos sistemas son necesarios para prevenir accidentes y/o desvíos de proceso, errores humanos, etc.; no son suficientes para evitar **acciones intencionales de sabotaje, extorsión o bioterrorismo.**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Plan de Seguridad para evitar incidentes

- **GMP**
- **HACCP**
- **Sistemas de Calidad (Normas ISO, SPC, TPM, otros, etc)**
- **Programa de Trazabilidad**
- **Seis Sigma.**
- **Análisis de Riesgo**
- **Manejo de Incidentes y Resolución de crisis**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

- Se dice que una persona se puso en "riesgo" cuando está "expuesta" a un "peligro" y la magnitud del riesgo es una función de la peligrosidad de la sustancia y de la magnitud de la exposición.

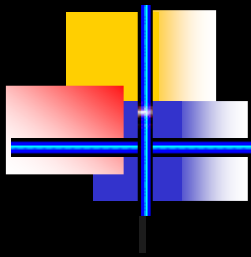
**RIESGO = f (EXPOSICIÓN, PELIGRO)**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Peligro

- **Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición del mismo, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.**



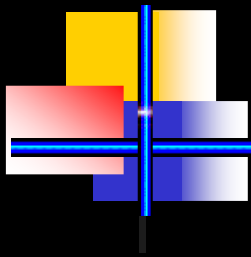
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**RIESGO = f (EXPOSICIÓN, PELIGRO)**

- **Para que exista un riesgo es necesario que se esté expuesto a una sustancia y que esta exposición represente un peligro para la salud. Se necesitan tanto el peligro como la exposición, si alguno de ellos es igual a cero entonces no hay riesgo.**





# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**RIESGO = f (EXPOSICIÓN, PELIGRO)**

- **La toxicidad es una medida del peligro inherente de la sustancia.**

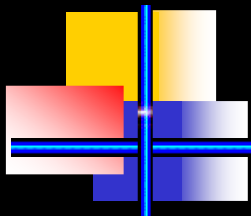
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Tóxicos en Alimentos

### Concepto de “peso de la evidencia”

- **Evidencia Científica: Certidumbre patente, clara y tan perceptible de una cosa que nadie puede racionalmente dudar de ella**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias



## Ciclamato

**IDA: 11 mg/Kg de peso corporal**

**Toxicidad: 16 gramos (causan efecto laxante).**

## Un simple cálculo

**un individuo de 80 kg puede consumir según la IDA 880 mg diarios de ciclamato.**

**Segun el CAA y el Mercosur se admiten 1000 mg de ciclamato por Litro de bebida o por Kilo de alimentos.**

**Para ver un efecto adverso (efecto laxante) un individuo de 80 kg debería comer unos 16 kg de alimentos dietéticos en una sola ingesta.**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Cafeína : Historias Extraordinarias



- Para el siglo XVII era una moda tomar café en Europa.
- Uno de los músicos más famosos de todos los tiempos, Juan Sebastián Bach compuso la Cantata del Café en 1732.
- El texto habla de una riña entre un padre y su hija porque ésta no podía dejar de tomar café.



Juan Sebastián Bach

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Cafeína: Historias Extraordinarias

**Gustavo III rey de suecia estaba convencido que el café era un veneno y el té era muy beneficioso para la salud**

**Para demostrarlo tomó dos presos a uno lo hizo beber café cada día y al otro té. Formó una comisión de médicos para hacer el seguimiento.**

**Lo cierto que el experimento nunca pudo llevarse a término...los médicos de la comisión se fueron muriendo y luego el rey fue victima de un atentado mortal, a los 83 años murió el preso bebedor de té y mucho después el bebedor de café...**



Gustavo III  
1746-1792  
Rey de Suecia

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

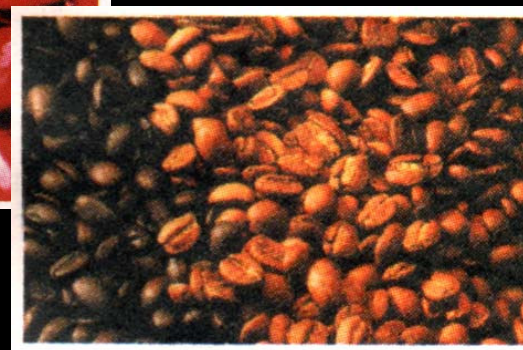
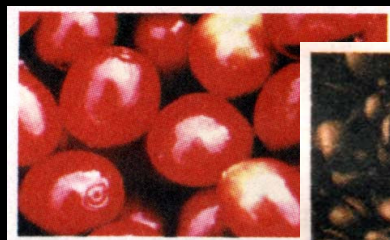
## Cafeína



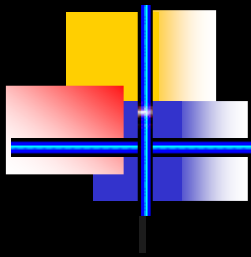
Charla y café- En el Café Tortoní, en Buenos Aires, una pausa deliciosa.

- **Café:** la bebida más popular del mundo, 1 de cada tres personas toma al menos dos tazas de café al día

- **Producción anual:** 6,5 millones de toneladas al año (100 millones de bolsas)



**4.000 Millones de porciones diarias de Café**  
**Dosis tóxica aprox. 10 g (100 tazas de café en una sola ingesta)**



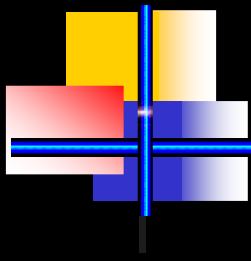
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011



**Si nunca te dije la verdad, es porque la verdad siempre fue una mentira...**

**Jorge Luis Borges**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

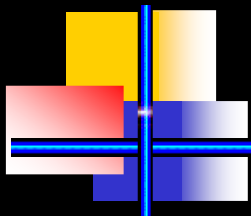
INOFOOD  
2011

## Regla de oro de la Toxicología

**Tóxico:** Todo agente físico o químico que altere algún equilibrio bioquímico fundamental para la vida.

**La dosis es el veneno...  
no la sustancia**





# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

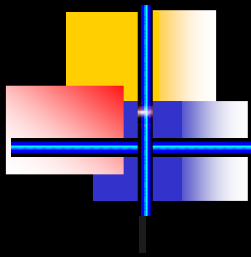
INOFOOD  
2011

## Regla de oro de la Toxicología Actualizada

Si la Dosis es el VENENO no la SUSTANCIA  
vale el dicho popular que expresa esta idea  
**poco veneno no mata".**

...siempre y cuando la  
**SUSTANCIA no sea  
CARCINOGENICA**



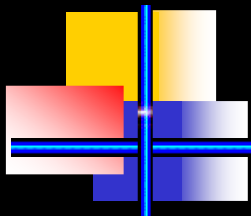


# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Tóxicos en Alimentos

- Desde el punto de vista toxicológico el concepto de **Tolerancia Cero** es aplicable a las sustancias cancerígenas, para el resto de los tóxicos se definen **concentraciones máximas tolerables**.



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Tóxicos en Alimentos



**2** conceptos fundamentales para entender la inocuidad de los alimentos frente a un determinado Tóxico:

- El Nivel Máximo tolerable y
- El estudio de Análisis de riesgo

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011



## El Nivel Máximo tolerable

- La palabra tolerable ha sido escogida porque connota un nivel de ingesta que posee una alta probabilidad de ser biológicamente tolerable para la mayoría de los individuos, no implica aceptabilidad de este nivel en cualquier otro sentido
  - Es por esto que en el caso de grupos de riesgo (niños, personas mayores, embarazadas y/o individuos de respuesta innata o adaptativa específica al tóxico en estudio, deberán hacerse estudios toxicológicos diseñados a tal fin.

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## ■ Índices de Toxicidad

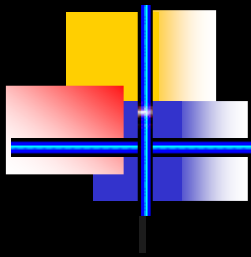
Estos límites tolerables (permisibles) de exposición varían en su nomenclatura según el Organismo Internacional que los fija (OMS, EPA, etc.). Así, por ejemplo, en Toxicología alimentaria el criterio básico es la DDA (dosis diaria admisible) conocida también como IDA (ingesta diaria admisible).

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## ■ Índices de Toxicidad

La **IDA** se define como "la dosis de un producto que puede ser ingerida diariamente por un individuo durante toda su vida sin riesgo apreciable para su salud". Se expresa en mg/kg/día.



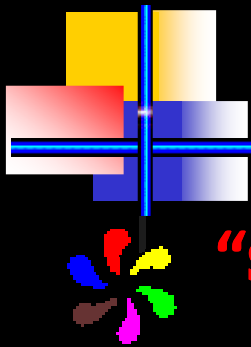
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## ■ Índices de Toxicidad

En general la IDA surge de dividir por 10 el NOAEL (factor de seguridad) y luego se divide de nuevo por 10 (factor de seguridad por variaciones individuales y por grupos de individuos hipersensibles)

**En definitiva y, de forma general, la IDA es la centésima parte del NOAEL.**



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**“si es natural es bueno...y no mata a nadie”**

- **Taninos** en café, te, vinos tintos, y alimentos derivados de plantas
- **Glicósidos cianogénéticos** en almendras, sorgo, lima, maíz, batatas, garbanzos, castañas de cajú,
- **Solanina y chaconina** en papas (especialmente brotadas)

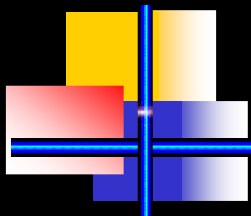


# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011



- **Aditivos sospechados como potenciales sustancias modificadoras de la conducta**
- **Un factor de riesgo fuerte para promover la criminalidad esta asociada a las deficiencias nutritivas e intolerancia a colorantes como la tartrazina y el amarillo ocaso en alimentos.**
- **El 60 % de niños hiperactivos exhibieron los problemas de conducta cuando tenían bajos niveles de cinc y de hierro expuestos a la tartrazina y al amarillo ocaso**



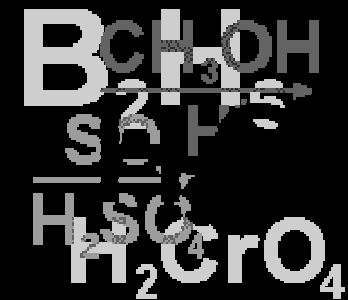
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias



**“si es artificial tiene “químicos” y es malo”**

- **Aditivos y contaminantes sospechados como potenciales Cancerígenos y mutágenos**

- Rojo Punzo 4R
- Amaranto
- Sudan III
- Eritrosina
- Metales (Arsénico, Cromo, Antimonio, Plomo)
- Pesticidas
- Dioxinas
- Nitratos



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**“si es natural es bueno...y no mata a nadie”**

## ■ **Cancerígenos y mutágenos en alimentos naturales**



- **Nitrosaminas y sus precursores (nitratos) en verduras como remolacha, apio, lechuga espinaca, rabanitos, etc.**
- **Aflatoxinas en maní, soja, cebada, trigo y otros granos**
- **Hidrazinas en hongos comestibles.**
- **Benzopirenos en lechuga, col, germen de trigo, espinacas**
- **Alcaloides de la Pirrolizidina en tés de hierbas, tisanas y remedios caseros.**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**“si es natural es bueno...y no mata a nadie”**

- **Ahumado**
- El ahumado fue un método de conservación de alimentos (pescados y carnes) que se ha transformado en un proceso para dar las propiedades sapidoaromáticas buscadas por el consumidor.

Sin embargo este ahumado en muchos casos puede incorporar contaminantes que puede aumentar la toxicidad del alimento.

**Dioxina, aminas heterocíclicas y benzopirenos** entre otros son los cancerígenos que podemos hallar en los alimentos ahumados

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

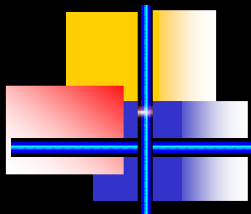
## Cancerígenos en Alimentos

### Migración Peligrosa

Si los envases de PVC son sometidos a cambios bruscos de temperatura o a fuentes de energía electromagnética producen migración de cancerígenos al alimento



Si bien muchos recipientes de plástico se consideran e incluso se etiquetan como aptos para el microondas y, aunque éstos generalmente son transparentes a las microondas y dejan que éstas lleguen al alimento, "muchos envases no resisten la temperatura que alcanza la comida durante su cocinado en microondas y se desestabilizan, alteran o funden parcialmente.



# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

## Cancerígenos en Alimentos

INOFOOD  
2011

### Migración Peligrosa

En estos casos puede producirse migración de los componentes del envase al alimento **plastificantes, monómeros y oligómeros del plástico, metales pesados de los masterbatch, etc.**)



PVC fuente de los siguientes Cancerígenos

- Plomo
- Cadmio
- Ftalatos
- Dioxinas.
- Cloruro de Vinilo



si



no



si



si

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Bien Natural !!!

No



- En el caso del zapallito redondo, hay una variedad amarga (familia de las cucurbitáceas) que es tóxica para el consumo humano. Las **cucurbitacinas**, toxinas de los zapallitos de tronco poseen propiedades tóxicas y necrosantes; que no se inactivan con la cocción
- Las **cucurbitacinas** son tan resistentes a la simple cocción como las esporas del *Clostridium botulinum* o las toxinas del *Stafilococcus aureus*.
- Mucha gente se intoxica, pese a las advertencias de probar los zapallitos antes de utilizarlos.

Si



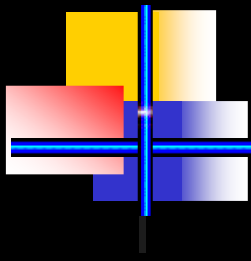
# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## Alergenos en Alimentos







# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

**Todo lo natural es bueno !!!**

**“si es natural es bueno...y no mata a nadie”**

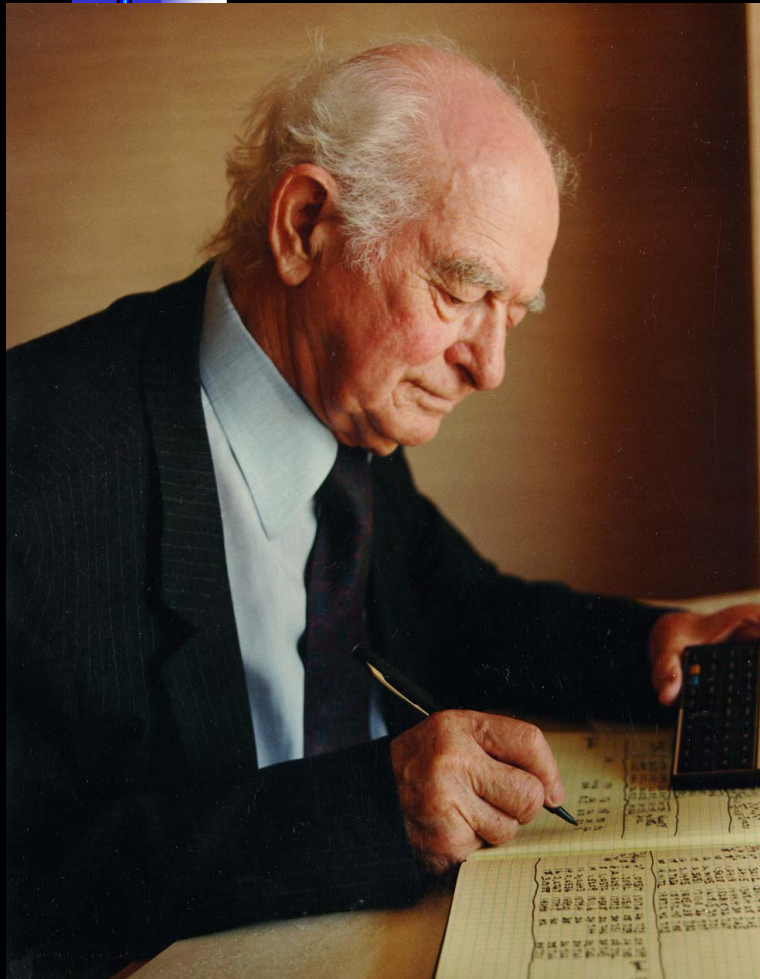
- **Sustancias antinutritivas en alimentos**

**Capaces de producir un déficit nutricional**

- Sustancias que interfieren en la digestión de proteínas o en la utilización de aminoácidos **saponinas** en leguminosas, soja, bananas, germen de trigo.
- Sustancias que interfieren en la absorción de minerales **oxalatos** en **espinacas, apio, remolacha azucarera.**
- Sustancias que inactivan o incrementan los requerimientos de vitaminas (antivitaminas) **pizaminas en guisantes, avidina en huevos, citral en naranjas, etc.**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011



## Linus Pauling

**Premio Nobel de Química y de la Paz**

Es la única persona que tiene dos premios Nobel, no compartidos: el de Química (1954) y el de la Paz (1962). Fue un antibelicista y defensor de la toma de vitaminas. (1901 – 1994)

**"Si el objetivo de la medicina no es solamente curar las enfermedades sino promover la salud, entonces los médicos deben tener presente en primer lugar que una nutrición mejorada puede ayudar en forma significativa a que cada individuo acceda a una vida mejor y más satisfactoria"**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011

## CONCLUSIONES

**En la práctica hoy se hace imposible tener alimentos totalmente libres de peligros, sin embargo una buena nutrición con una dieta balanceada, que aporte los micronutrientes necesarios (minerales y vitaminas en su justa medida), baja en grasas, buena en fibras, con la ayuda de probióticos y alimentos funcionales de diseño inteligente, podemos comunicando adecuadamente, lograr en forma significativa a que cada individuo acceda a una vida mejor y más satisfactoria**

# Los desafíos toxicológicos para la inocuidad, más allá de las bacterias

INOFOOD  
2011



Instituto Argentino  
Para la Calidad

Gracias por su atención

[www.iapc.org.ar](http://www.iapc.org.ar)

[fgcardini@gmail.com](mailto:fgcardini@gmail.com)

“La responsabilidad  
de ofrecer alimentos  
inocuos y de calidad”

Organiza  
  
GCL  
capacita  
Empresa Fundación Chile

  
GCL  
capacita  
Empresa Fundación Chile

F.G. Cardini  
IAPC jun 2011