

XIII

LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU REPERCUSIÓN EN LOS ALIMENTOS

Dr. D. FERNANDO PÉREZ FLÓREZ
Veterinario y Técnico Bromatólogo

LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU REPERCUSIÓN EN LOS ALIMENTOS

FERNANDO PÉREZ FLÓREZ

1. ESTUDIO DE LOS CONTAMINANTES ACCIDENTALES EN LOS ALIMENTOS

Conocida la composición tradicional de un alimento, que en síntesis, se puede reducir a la suma de ciertos compuestos químicos con moléculas complejas, como proteínas, hidratos de carbono y grasas, más otros componentes como vitaminas y minerales que, aunque se encuentran en cantidades menores que los anteriores, están dotados de una gran importancia por todos conocida. Todos ellos se completan con cantidades de agua siempre presentes, aunque variables, según el tipo de alimento.

A esa composición ideal de un alimento tipo, hay casi siempre que añadir hoy diversas sustancias que se han incorporado al alimento durante toda su vida comercial. Unas se han añadido *intencionadamente* durante el proceso tecnológico de elaboración; son aquellas que forman parte del complejo y amplio mundo de los aditivos alimentarios y que no se intenta estudiar en este momento. Por el contrario, otras se han incorporado *accidentalmente*, no las ha añadido el hombre al alimento intencionadamente, aunque sí se le puede considerar a éste como responsable.

Según lo expuesto, a este segundo grupo de sustancias, se les estudia como contaminantes accidentales y para una mejor comprensión se van a dividir en:

- 1.1.- Contaminantes bióticos.
- 1.2.- Contaminantes abióticos.

La cantidad y calidad de residuos de ambos grupos en un alimento van a contribuir a establecer la calidad higiénica del mismo.

1.1. Contaminantes bióticos

Este grupo de sustancias contaminantes estaría constituido por diversas especies microbianas y otros parásitos incorporados al alimento durante su elaboración, almacenaje, transporte, comercialización, o bien, procedentes de las materias primas con las que aquel se fabricó.

Todas estas sustancias extrañas pueden ser causa de enfermedad alimentaria en el consumidor.

Un intento para clasificar estos contaminantes bióticos podría ser el siguiente:

- a) Bacterias productoras de infecciones alimentarias.
- b) Toxinas de origen bacteriano, formadas en el alimento, con posibilidad de producir intoxicación alimentaria.
- c) Micotoxinas liberadas en el alimento por el crecimiento de distintos mohos.
- d) Virus como causa de enfermedad alimentaria.
- e) Protozoos formadores en moluscos de toxinas P.S.P. y D.S.P.
- f) Cestodos; presencia en carne de formas larvarias de *Taenia saginata* y *T. solium*.
- g) Nematodos; quistes de *Tribinella Spiralis* en carne.
- h) Otros parásitos menos frecuentes.

Sin embargo, no se puede hacer aquí un estudio exhaustivo de todos los apartados, aunque de una forma general, sí hay que resaltar por su importancia y frecuencia el grupo de las bacterias productoras de infecciones alimentarias y, en un escalón inferior, el de las toxinas de origen bacteriano, que pueden ocasionar cuadros muy aparatosos y alarmantes de intoxicaciones alimentarias.

El mayor protagonismo de estos dos grupos, lo acapara una familia bacteriana que incluye diversos géneros con importancia como productores de infección alimentaria, es la familia “*enterobacteriaceae*”, con los géneros “*salmonella*”, “*shigella*”, “*yersinia*” y “*escherichia*” entre otros. Aunque, donde distintos serotipos del género *salmonella* son responsables, por lo menos, del 64% de los brotes de infecciones e intoxicaciones alimentarias que por el consumo de distintos alimentos, se producen en nuestro país y una imagen similar se presenta en el resto del mundo.

Entre los grupos de contaminantes reseñados, tiene una importancia coyuntural el incluido en el apartado e), ya que la contaminación señalada

suele alcanzar niveles peligrosos en una época concreta del año, el otoño, y en un alimento muy definido, los moluscos bivalvos y muy especialmente en los populares mejillones.

Por otra parte, el contaminante que se estudia, el *Gonyaulax catenella*, es un producto tóxico liberado en el molusco por Dinoflagelados y cuya especie causal es el más frecuente. La citada toxina ha recibido distintos nombres hasta el momento; en EE.UU. se la conocía como “saxitoxina” por aislarse con frecuencia en el bivalvo “*saxidomus giganteus*”; en otros países, y entre ellos España, se la llegó a conocer como “mitilotoxina” por ser el mejillón (*mytilus aedulis*) el molusco donde se le detecta más frecuentemente. Y, por último, parece ser que se ha impuesto internacionalmente la denominación “P.S.P.”, iniciales de las palabras inglesas *Paralytic Shellfish Poisoning*, aunque nuestro Boletín Epidemiológico Semanal está imponiendo la denominación “I.P.M.”, traducción literal del inglés Intoxicación Paralizante de los Moluscos.

La gravedad de esta contaminación reside en dos campos, uno el problema sanitario que origina en una cifra más o menos alta de la población afectada; y otro, el que se crea en una zona laboral amplia y definida geográficamente, donde el problema económico se agudiza en el otoño, puesto que, es una medida obligada la paralización del comercio de los moluscos que alcanzan un nivel tóxico para el hombre.

1.2. Contaminantes abióticos

Bajo este epígrafe hay que incluir un numeroso grupo de sustancias de origen no biológico, que en un momento determinado pueden incorporarse accidentalmente a los alimentos, llegando por este camino al hombre que los consume y provocando en el mismo un cuadro clínico, unas veces conocido y estudiado, y otras veces con sintomatología y consecuencias desconocidas hasta el momento de su aparición. A estos efectos bastará solo con recordar el tristemente celebre episodio del aceite de colza desnaturalizado o, el más reciente, del accidente producido en la central nuclear de Chernobyl.

Siguiendo la misma norma que se ha seguido con los contaminantes bióticos, se relacionan a continuación los principales grupos de sustancias que componen los contaminantes abióticos:

- a) Residuos de metales.
- b) Residuos de plaguicidas.
- c) Elementos radiactivos (radionúclidos).
- d) Otros residuos

1.2.1. Residuos de metales

Hace más de cien años que comenzó el gran proceso industrial en todos los países occidentales: éste fue el principio de lo que hoy se considera la contaminación ambiental que soporta la humanidad. Sin embargo, en un principio dicho fenómeno carecía de importancia, puesto que las impurezas que la industria arrojaba a la atmósfera o vertía a los ríos, lagos y al mar, se transformaban rápidamente, perdiendo de este modo la posible peligrosidad que presentaban.

El panorama actual es muy distinto, pues el enorme desarrollo industrial alcanzado da lugar a una producción de desechos de todo tipo: industriales, agrícolas, urbanos, que están superando con mucho la capacidad del ecosistema para asimilar y neutralizar dichos residuos. En esta gama de productos residuales ocupan un lugar destacado los metales que vierten al ambiente las diversas industrias y que, por diversas vías, tarde o temprano pueden llegar a contaminar los alimentos.

En este orden de cosas se estudia, principalmente, la peligrosidad para el hombre de los cinco metales siguientes: mercurio, plomo, cadmio, arsénico y manganeso, siendo los dos primeros los de mayor interés, por lo que vamos a estudiar solamente estos componentes del grupo.

MERCURIO

Se estima que la concentración normal de mercurio, bajo la forma de sulfuros en la corteza terrestre, es aproximadamente de 50 microgramos por cada kilogramo de tierra, aunque con las variaciones lógicas según la zona geográfica; por lo que es precisamente España la zona donde se encuentran las mayores concentraciones relativas de dicho metal, puesto que en las minas de Almadén se han llegado a encontrar verdaderos cúmulos de hasta 600 Kg de metal por tonelada de mineral.

Las cantidades de mercurio en agua de mar no contaminada son del orden de 0,1 microgramo por litro.

Cuando el vertido industrial es notable, las cifras citadas pueden variar de forma importante. Y así, por ejemplo, en agua de mar considerada “contaminada”, se suelen encontrar cifras superiores a 0,3 microgramos por litro, pudiéndose afirmar entonces que el mercurio sería uno de los contaminantes principales que inciden de forma negativa sobre la biología marina, almacenándose en forma de compuestos orgánicos mercuriales en el tejido graso de los peces, por lo que éstos, cuando convertidos en pescado son consumidos por el hombre como alimento, pueden llegar a producir en el mismo, graves procesos de intoxicación.

**** Principales industrias que eliminan residuos de mercurio*

La producción total de mercurio en el mundo sobrepasa poco las 20.000 toneladas y, de esta cifra, sólo una pequeña parte es almacenada o recuperada después de su uso. La consecuencia es que la mayor parte de este metal, una vez cumplidos sus fines industriales, vuelve al ambiente como contaminante.

Los principales usos del mercurio son los siguientes:

1. Utilización en agricultura de ciertos plaguicidas organomecuriales (fungicidas).
2. Industria de la celulosa, que utiliza compuestos de mercurio en la fabricación del papel.
3. Procesos industriales para la fabricación de cloro y sosa.
4. Fabricación de cierto material eléctrico.
5. Industrias elaboradoras de algunas clases de pinturas.
6. Residuos de clínicas dentales, hospitales y, en general, de diversas industrias que hasta ahora no se consideraban como fuentes contaminantes de mercurio.

****Presencia del mercurio en los alimentos.*

Hay que afirmar que todos los alimentos contienen mercurio, aunque sea en cantidades muy pequeñas, sin embargo, donde este contaminante tiene mayor importancia, es en los alimentos de origen marino, tales como peces, moluscos y crustáceos. El mercurio residual que las industrias vierten a los ríos y que éstos a su vez llevan hasta el mar, llega al mismo, principalmente en forma de mercurio metálico, de sales inorgánicas de mercurio o de compuestos

organomercuriales. En estas formas químicas y a través del plancton principalmente, se incorporan al organismo de los animales marinos, donde en una gran proporción se transforma en el compuesto orgánico “metil mercurio”, siendo este compuesto particularmente peligroso. Y esto es así puesto que, cuando se consume el pescado que lo contiene, es casi totalmente absorbido por el intestino del hombre en dicha forma química, teniendo en cuenta además, que una absorción prolongada de este compuesto puede ocasionar lesiones neurológicas irreversibles en el hombre adulto.

En las zonas marinas donde el agua está muy contaminada, las concentraciones de metilmercurio en los peces pueden alcanzar niveles hasta de 20 miligramos por kilogramo de pescado, aunque estas cifras pueden variar mucho, según sea la especie y el tamaño del pescado. En peces de alta mar, la mayoría de las especies presentan concentraciones bajas, con cantidades que oscilan alrededor de 0,05 miligramos por kilogramo, siendo una excepción ciertas especies de gran tamaño, como el pez espada y el atún, los cuales pueden presentar concentraciones en tejido graso y en algunas vísceras de 0,2 y 1,5 miligramos por kilogramo.

De una forma general, se puede afirmar que el cincuenta por ciento del riesgo a una intoxicación por mercurio contenido en los alimentos se debería al consumo de pescados. Por tanto, este motivo ha dado lugar a que en determinados países incluso se haya recomendado un menor consumo de pescado, sobre todo, a partir de las dos grandes intoxicaciones ocurridas en Japón por esta causa y que fueron las de la bahía de Minamata entre los años 1953 y 1960, por lo que hoy se suele identificar esta intoxicación como “enfermedad de Minamata”; y la de la zona de Niigata, entre 1964 y 1965. Estos dos grandes síndromes presentaron un cuadro clínico con tres grupos de síntomas principales:

- A. Alteraciones sensoriales de las extremidades, de la lengua y de los labios.
- B. Alteraciones en la marcha (ataxia).
- C. Reducción concéntrica del campo visual.

Sin prejuicio, además, de que se presenten pérdidas del oído, alteraciones adversas del sistema nervioso, trastornos mentales e incluso alteraciones cardíacas.

Al absorberse el metilmercurio contenido en los tejidos del pescado, se producen concentraciones altas del mismo en riñones, hígado y cerebro,

pudiendo fácilmente este compuesto atravesar la placenta de las mujeres embarazadas y acumulándose entonces en el feto.

Después de la exposición del organismo al metilmercurio, el producto se elimina principalmente por las heces y más lentamente por la orina. En el caso de exposición prolongada, pueden llegar a encontrarse concentraciones importantes de mercurio en el pelo.

Por otra parte, dada la peligrosidad de la presencia de metilmercurio en el pescado, ha habido que establecer niveles máximos tolerables y así, en un principio, se fijó la cifra de 0,5 miligramos por kilogramo de pescado, cantidad que después diversos países, y entre ellos España, han elevado a un miligramo.

Con respecto a lo anterior, se debe señalar que la Organización Mundial de la Salud recomienda que la ingestión semanal tolerable no debe sobrepasar los 0,3 miligramos de mercurio total por persona, de los cuales, no deberá haber más de 0,2 miligramos en forma de metilmercurio.

Pese a que se señala que es el pescado el principal alimento que puede causar intoxicación por mercurio, no quiere esto decir que otra clase de productos alimenticios no puedan producir y hayan producido problemas por este contaminante metálico. Así, por ejemplo, existen diversas comunicaciones divulgando procesos de intoxicación mercurial debidos al consumo de pan elaborado con harina de trigo que contenía residuos de plaguicidas organomercuriales; se citan también casos originados por el consumo de diversas semillas tratadas con compuestos de mercurio. Por lo que se refiere a la carne y productos lácteos, aunque de hecho pueden contener pequeñas cantidades de mercurio como contaminante accidental, éstas no suelen llegar a alcanzar niveles peligrosos para el consumidor. Como consecuencia, la presencia de mercurio o sus derivados en estos productos podría deberse a que en la alimentación de los animales de abasto y en las hembras lecheras pueden encontrarse harinas de pescado como componente proteico de los piensos compuestos, o cereales tratados con plaguicidas organomercuriales.

Como conclusión, se puede afirmar que ante el peligro de la intoxicación por mercurio vehiculado en los alimentos y concretamente en el pescado, ciertos países han recomendado disminuir la cantidad de este producto en la dieta y, sobre todo, de los grandes peces ricos en tejido graso, por ser éste donde se acumula con preferencia dicho metal. Si este consejo se siguiera, quedaría la población afectada sin una fuente proteica de primera calidad en su alimentación.

PLOMO

El plomo es probablemente el metal distinto del hierro que tiene la más importante gama de aplicaciones. La producción total de plomo procedente de las minas, que viene a ser unas 3,5 millones de toneladas por año, aunque la industria que lo utiliza necesita una cantidad muy superior a la citada. Este exceso se cubre, principalmente, con la fusión del plomo que se recupera, siendo esta procedencia muchas veces superior a la del metal de origen minero.

Esta gran cantidad de plomo utilizada con fines muy distintos da lugar, a que residuos del mismo, en formas muy diversas, se viertan al ambiente y lleguen lógicamente a contaminar los alimentos por caminos muy diferentes.

Hay que resaltar que, una de las principales fuentes contaminantes del medio por plomo la constituye el gas que desprende el motor de los automóviles u otros motores que utilizan gasolina. No obstante, de todos es conocido el hecho de que compuestos de plomo, tetrametilo o etilo de plomo, todavía es un aditivo generalizado de la gasolina. Esta fuente de contaminación sobrepasa en importancia a la constituida por la suma de las industrias productoras o utilizadoras de plomo.

En cambio, las recomendaciones relativas a las concentraciones aceptables de plomo en los alimentos no son similares en los distintos países. Así pues, uno de los temas más importantes sería el de valorar si la exposición a un ambiente contaminado puede producir una acumulación de plomo en el organismo. Por tanto, de los estudios efectuados en un pequeño número de voluntarios humanos y por el análisis de los alimentos y del agua consumidos, más el del aire respirado, se llegó a la conclusión siguiente:

Aporte diario de plomo al hombre (en mg.)

Por los alimentos	0,31
Por el agua	0,02
Por el aire	0,02
Total	0,35

Estos datos, publicados por Kehoe, manifiestan que el aporte principal al organismo humano va vehiculado en los alimentos y que la totalidad del plomo acumulado no podría considerarse peligroso. Sin embargo, dicha conclusión se ha puesto en duda por otros investigadores y, así, Schroeder y Tipton publicaron igualmente sus propios datos, de los que se llegaba a

la conclusión de que un hombre de 50 años tiene acumulado en su organismo alrededor de 121 mg. de plomo, con unos valores extremos entre 51 y 205 mg. Este cálculo se basa en una retención diaria media de 7 microgramos, donde el aporte principal se debería a los alimentos y entre éstos, las mayores concentraciones estarían en las verduras, tomates y arroz y en un escalón inferior, la carne, la mantequilla y los huevos. Por el contrario, el contenido de plomo de los alimentos vegetales difiere mucho si las verduras están lavadas o no y si las frutas se consumen peladas o no.

El plomo que contamina los alimentos se absorbe por el intestino; una alimentación rica en calcio reduce esta absorción y, por el contrario, una alimentación pobre en dicho elemento la facilita. Una vez que el plomo ha atravesado la barrera intestinal, se incorpora a la circulación sanguínea y puede acumularse en el hígado y riñones, pero principalmente en el tejido óseo. La eliminación es lenta, principalmente por las heces; tiene, por consiguiente, un periodo biológico largo dentro del organismo.

Por lo que se refiere a los efectos toxicológicos que el plomo, una vez acumulado en el organismo puede producir, no es objeto de este trabajo su estudio. Sin embargo, se puede recordar que perturba la acción de los enzimas y de otras proteínas que desempeñan un gran papel en diversas funciones biológicas, además de provocar el cuadro clínico específico de la intoxicación-saturnismo.

1.2.2. Residuos de plaguicidas

Se entiende por plaguicida cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o combatir cualquier plaga. Esta definición está redactada por el *Codex Alimentarius Mundii*, organismo integrado en las Naciones Unidas y que intenta redactar un Código Alimentario que sirva de guía a todos los países. La definición es aplicable también a cualquier producto químico o mezcla de productos destinados a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas o como agentes de defoliación o desecación; por el contrario, no se podrán incluir en la definición citada los fertilizantes.

De acuerdo con lo anterior –“residuo de plaguicida”– será cualquier sustancia o sustancias incorporadas a los alimentos, como consecuencia de la utilización de dichos productos con los fines señalados. La consecuencia es que, los plaguicidas son productos químicos que coadyuvan, juntamente con otras numerosas sustancias, a crear y aumentar la contaminación ambiental de nuestro mundo y, sin embargo, son unas de las numerosas sustancias que

tiene que aceptar la humanidad como mal necesario, puesto que, al lado de la acción contaminante, no deseable, ejercen una acción positiva evitando que plagas muy diversas destruyan las cosechas, por lo que colaboran de una manera fundamental a evitar el hambre en el mundo.

Hay que aceptar, por consiguiente, el hecho de que los alimentos constituyan una de las fuentes principales de incorporación al organismo humano de toda clase de residuos de plaguicidas y, como consecuencia, hay que establecer normas para controlar el peligro que esto supone. Y, en esta línea, un dato importante es conocer la ingestión diaria admisible (I.D.A.) para cada plaguicida. Organismos internacionales, como la O.M.S. y la F.A.O., tienen publicadas diversas monografías sobre numerosos plaguicidas y en ellas, entre otros datos, se enumeran las tolerancias en diversos países para residuos de plaguicidas y que son considerados en diferentes alimentos. En este aspecto, es interesante destacar que el Codex posee datos con los que se demuestra que en la dieta de los países desarrollados la ingestión efectiva media de residuos de plaguicidas es, en general, mucho más baja que la I.D.A. Pero, sin embargo, esto empieza a fallar cuando los datos se refieren a países del tercer mundo, encontrándose entonces que la I.D.A. se suele sobrepasar con frecuencia, sobre todo referida al grupo de plaguicidas organoclorados.

El problema, por lo que se refiere a España, no está muy claro. Existen diversos trabajos que se ocupan del tema. Así, por ejemplo, un estudio de A. Vioque y sus colaboradores efectuado en población de Andalucía llegaban a la conclusión de que la contaminación media por residuos de organoclorados en el tejido adiposo de un amplio grupo de población superaba ampliamente a la existente en países de Europa Occidental, siendo lógicamente el grupo más afectado los obreros agrícolas y personas que habitan en zonas rurales.

En cambio, estudios hechos en nuestro país referidos a la acumulación de plaguicidas en animales productores de carne y en el tejido graso de las canales de aves, se han encontrados residuos de organoclorados en cantidades muy variables, pero las cifras señaladas pueden considerarse siempre dentro de los límites tolerables.

En cuanto a otros alimentos de origen animal, podría asegurarse que siempre se va a encontrar residuos en el componente graso del alimento, así, por ejemplo, ocurre con la yema de los huevos o con la fracción grasa de la leche. En nuestro país, Pozo Lora y colaboradores han señalado que estudios hechos en leches maternizadas encaminados a detectar la presencia de un determinado plaguicida organoclorado han dado como resultado que el treinta y dos por ciento de las muestras analizadas rebasan los límites recomendados por FAO/OMS.

Consecuentemente a lo expuesto, parece cierto que los alimentos y particularmente los alimentos grasos, tienen el riesgo de aportar a la dieta humana residuos de plaguicidas organoclorados, por lo que podrían acumularse en los tejidos grasos del hombre, con el riesgo consiguiente derivado de su poder tóxico acumulativo.

Lo expuesto en el párrafo anterior ha sido reconocido por todos los países, y los gobiernos respectivos han ajustado sus legislaciones de manera que se tienda a prohibir el uso de los plaguicidas organoclorados, puesto que, por su gran estabilidad y persistencia en el ambiente, tarde o temprano llegan al hombre incorporados a los alimentos que éste consume. La prohibición de los plaguicidas citados, daría lugar a un gran vacío; por tanto, la solución a este problema se ha encontrado en la sustitución de los compuestos organoclorados por otras sustancias orgánicas con positiva acción plaguicida y que contienen fósforo en su molécula (plaguicidas organofosforados). Estos compuestos no tienen la estabilidad de los anteriores y por consiguiente carecen del poder acumulativo que les caracterizaba, lo que no quiere decir que no sean tóxicos a unas determinadas dosis. En definitiva, la situación actual es la siguiente:

- a) El empleo de plaguicidas ha sido, es y será imprescindible para la alimentación de la población mundial.
- b) La aplicación de plaguicidas puede terminar con la plaga a la que se aplica, pero puede tener unos efectos secundarios, por lo que sus residuos pueden perjudicar al hombre a través de los alimentos contaminados con los mismos.

**** Intoxicaciones alimentarias por plaguicidas.*

Entre los factores que obligan a limitar el uso de plaguicidas, figuran en un lugar predominante, la toxicidad del grupo para el hombre.

Ya se han señalado los dos principales grupos de plaguicidas que se utilizan. De ambos existen estudios muy completos relativos a su posible toxicidad efectuados en animales de laboratorio; igualmente se conocen casos de intoxicaciones humanas accidentales ocasionadas por diversos plaguicidas, así como también casos de intoxicaciones colectivas en grupos de obreros. Con todos estos datos, se ha podido establecer el cuadro de los síntomas principales correspondientes a las intoxicaciones producidas por los dos grandes grupos de plaguicidas más utilizados. Dichos cuadros se pueden resumir de la siguiente manera:

*** *Intoxicaciones por plaguicidas organoclorados*

1. Falta de coordinación en los movimientos.
2. Hiperirritabilidad.
3. Convulsiones intermitentes.
4. Colapso respiratorio.
5. Colapso cardíaco.

*** *Intoxicaciones por plaguicidas organofosforatos*

1. Dolores torácicos y abdominales.
2. Disneas graves.
3. Convulsiones.
4. Colapso respiratorio.

En ambos casos, las intoxicaciones suelen ir acompañadas de cefaleas, malestar general y náuseas sin llegar al vómito.

La intoxicación correspondiente a los organoclorados sería un proceso crónico como consecuencia de la persistencia de las moléculas que los forman y del consecuente poder acumulativo, mientras que la producida por el grupo de los organofosforados tendría una presentación correspondiente a un proceso agudo, originado por la ingestión de una cantidad relativamente alta de una molécula que se degrada con cierta rapidez.

1.2.3. Otros residuos

Además de los residuos de sustancias químicas que pueden contener los alimentos y que se han citado hasta ahora, no cabe duda que la lista podría llegar a hacerse interminable, puesto que nadie duda que, de forma accidental y esporádica, o provocada al llevar a cabo un fraude, puede dar lugar a la incorporación en los alimentos de cualquier tipo de sustancia o sustancias que potencialmente se comporten como peligrosas para el consumidor; en la mente de todos están una serie de sucesos desgraciados que, entre otros efectos, han llevado a una contaminación peligrosa de los alimentos e incluso a producir un número importante de afectados en la población consumidora.

Ante la posibilidad señalada, la Comisión del *Codex Alimentarius Mundii*, mantiene grupos de trabajo que se ocupan de estos “polucionantes ambientales” imprevistos que podrían afectar a los alimentos, y entre los que se engloban a todas las sustancias indeseables que no sean los componentes naturales de los productos alimenticios.

LA EDICIÓN DE ESTE LIBRO SE TERMINÓ DE
IMPRIMIR EN PINELO TALLERES GRÁFICOS,
EL DÍA 17 DE ENERO DE 2004,
SIENDO FESTIVIDAD
DE
SAN ANTONIO ABAD

CÁMAS-SEVILLA

