

## HACIA...

Viene de la pág. 9

Lo expuesto en el párrafo anterior indica que, aunque algunas medidas pueden ser de aplicación general, otras deberán ser diseñadas de acuerdo con el grado de avance que se observe en el sector de estudio.

Así por ejemplo, la comercialización de alimentos enfrenta el problema de insuficiente infraestructura adecuada para el acopio, transporte, conservación y distribución de estos productos, lo que repercute en calidad y precio. En consecuencia, se requieren medidas tendientes a facilitar la aplicación de avances tecnológicos para su planeación, organización y operación de sistemas.

En el área de transporte es de alta prioridad el desarrollo, perfeccionamiento y difusión de técnicas y métodos de planeación con miras a una mayor racionalización, eficacia e integración de los servicios. Se necesita el propósito claro de impulsar un plan nacional en esta área que integre la red ferroviaria, los puertos, las carreteras y las vías fluviales y facilite la interconexión de los servicios. Debe estimularse el uso de tecnologías de transporte que promuevan la utilización de fuentes energéticas más económicas para el país, como por ejemplo el fluido eléctrico en el transporte urbano así como el gas natural y el diesel en otras clases de transporte vehicular.

La comercialización de bienes en el país requiere mayor aplicación de conocimientos tecnológicos en los sistemas de carga, almacenamiento y descarga en los puertos marítimos y fluviales. En efecto, es urgente la modernización de las actividades de transferencia de cargas y movilización de vehículos en las terminales de carga y pasajeros, igual que la implantación de sistemas eficaces de mantenimiento y reparación de las instalaciones y del parque automotor.

La incorporación de la informática a la modernización de la gestión de los servicios es de vital importancia para el incremento de la productividad y de la eficiencia. Por esta razón,

se vuelven prioritarias todas aquellas medidas tendientes a facilitar la asimilación, generación y adecuación de tecnologías en el comercio, las comunicaciones, el transporte y el almacenamiento. A este respecto es conveniente mejorar y reforzar la base científica y tecnológica de las entidades gubernamentales ocupadas del transporte físico de información (correo) y del transporte electrónico de información (telecomunicaciones).

Como actividades de apoyo que deben estimularse prioritariamente se encuentran, por una parte, el mantenimiento de información actualizada sobre los requerimientos futuros de vehículos, equipos, maquinarias, instrumentos y sistemas de gestión adecuados para la prestación eficiente de servicios. Por otra parte, es importante la introducción y sistematización de esquemas metodológicos tarifarios más ajustados a las condiciones financieras de las instituciones y a la categoría de servicio público de las actividades bajo la responsabilidad del Estado. □

## Papel Hecho a Mano

La doctora Nirma Zárate del Departamento de Bellas Artes de la Universidad Nacional de Colombia inició una investigación tendiente a conocer las diferentes fibras vegetales nativas y cultivadas en el país y encontrar sus propiedades y posibilidades de aplicación en la elaboración de papel. El estudio se centra en las plantas consideradas como maleza, que poseen un alto contenido de celulosa en sus fibras, y en residuos vegetales que han sido desechados por la industria papelera debido a sus altos costos de producción a ese nivel. Una vez que se obtenga el papel, éste será remitido a Cicelpa donde se estudiará el proceso de elaboración con miras a estandarizarlo para uso en la pequeña industria.

# CONTA PRODUC PO DE LAS

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos filamentosos. Cuando éstos invaden los alimentos, ocasionan cambios patológicos o anomalías fisiológicas en animales de sangre caliente y en el hombre. La micotoxicosis, por su parte, es el envenenamiento producido en un huésped, a raíz de la ingestión de alimentos contaminados con micotoxinas.

Desde finales del siglo pasado se conocieron en Europa, Japón y Rusia los estragos producidos por las micotoxinas; no obstante, sólo a partir de 1960 se dio un impulso especial a la investigación sobre estos tóxicos. En ese año, murieron en Inglaterra alrededor de 100.000 pavitos, debido al consumo de maní importado del Brasil y contaminado por hongos. Se emprendió entonces un estudio que permitió identificar a las aflatoxinas como las sustancias causantes del envenenamiento. Ellas son las más tóxicas de todas las micotoxinas.

Como fruto del intenso y continuado trabajo en esta área, hoy día se ha dilucidado la estructura y acción de más de 200 micotoxinas. La investigación se ha adelantado fundamentalmente en los países de occidente y en los de más desarrollo, a pesar que las naciones del Tercer

# MINACION DE TOS AGRICOLAS R CAUSA AFLATOXINAS

Mundo son quizá las más abatidas por este problema, en razón de su ubicación en las regiones tropicales y de la deficiente tecnología en las diferentes etapas de la producción de alimentos. En ellos el problema se ha enfrentado sólo en forma marginal, tanto a nivel investigativo como de acciones gubernamentales dirigidas a controlarlo en sus diferentes niveles.

## Investigación en Colombia

En el país el problema de las micotoxinas se conoció hace algún tiempo y se le dio importancia principalmente por las implicaciones económicas que dejan las altas tasas de mortalidad en las explotaciones pecuarias. Sin embargo, algo aún más importante que la reducción en las utilidades, es la forma como puede resultar comprometida la salud humana, aspecto éste que hemos descuidado y el cual debe ser fundamento para incrementar la investigación en este campo. Podemos decir que en materia investigativa apenas estamos empezando, puesto que los estudios exploratorios iniciados en 1974, tendientes a sondear el problema de la contaminación por aflatoxinas, se han limitado a las regiones donde se hallan laboratorios dotados adecuadamente y personal capacitado.

Colciencias elaboró un plan de trabajo que comprendía un cubrimiento mayor de los estudios exploratorios en productos agrícolas utilizados como materia prima en la alimentación humana y animal; un estudio similar en productos procesados y, finalmente, un estudio epidemiológico.

Gloria Pabón de Martínez\*  
Héctor Villa Marín\*\*

Granos de maíz infestados con hongos del género *Aspergillus*



Para dar cumplimiento a la fase exploratoria fueron responsabilizados el Instituto Colombiano Agropecuario, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas y la Universidad Nacional, Seccional Medellín.

A esta última institución le correspondió efectuar la exploración en las regiones occidental y norte del país en lo referente a los subproyectos maíz (Urabá Antioqueño), arroz (Urabá y Bajo Cauca Antioqueño) y sorgo (Cartago, Buga, Montería, Magangué, Sincelejo).

## Las aflatoxinas

Estas micotoxinas son producidas por especies del denominado grupo

“*A. flavus*”, así como por otras especies de *Aspergillus* y *Penicillium*.

El grupo *A. flavus* se encuentra en el aire y en el suelo y, junto con especies de *Penicillium* y *Fusarium*, constituye los denominados hongos de almacenamiento, o sea hongos que predominan en granos almacenados, en los cuales la humedad puede estar entre 13-18%. Este fac-

\* Químico. Profesora Asociada, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Medellín.

\*\* Químico Farmacéutico. Profesor Asociado, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Medellín.



Fluorescencia ultravioleta indicativa de contaminación por aflatoxinas.



Fluorescencia ultravioleta de granos no contaminados con aflatoxinas.

tor, además de la temperatura es el más importante en el crecimiento del hongo y la producción de aflatoxinas.

Desde el punto de vista químico, las aflatoxinas tienen estructura de bis furano-cumarina. Las que se producen en sustratos naturales y artificiales son las llamadas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, y G<sub>2</sub>. De las cuatro, la de efectos más intensos y la más estudiada es la B<sub>1</sub>, de la cual, para que muera el 50% de los animales bajo ensayo se necesita sólo 0.36 mg por kilo de peso corporal cuando se administra la toxina por vía oral. Esta dosis se conoce como LD<sub>50</sub> (p.o.).

Desde el punto de vista toxicológico las aflatoxinas lesionan fundamentalmente el hígado y debido a su acción depresora de la síntesis de proteínas, alteran la inmunidad. Son mutagénicas, teratogénicas, cancerígenas y causantes de hemorragias.

El crecimiento de los hongos y la producción de micotoxinas se favorecen en las condiciones ambientales del trópico, en especial si el porcentaje de humedad del grano durante la cosecha y almacenamiento es relativamente alta (más del 13%). Vale anotar que la humedad promedio no es parámetro muy confiable puesto que puede haber sitios de un lote más húmedos donde se inicie y propague la contaminación.

El consumo de alimentos con niveles altos de aflatoxinas ha conducido a muertes masivas en las producciones pecuarias. Los animales más susceptibles son en su orden truchas, pavos, pollos de engorde, cerdos y vacunos.

El hombre también es sensible a la acción de las aflatoxinas, en especial en las poblaciones malnutridas, que paradójicamente son las que más consumen cereales.

Es así como en Africa y Asia se han reportado muchos casos de aflatoxicosis en humanos. En Colombia, las zonas de mayor producción agrícola son las más propensas a la contaminación por hongos productores de aflatoxinas, debido a la alta humedad y temperatura que las caracteriza. □

La producción y distribución mundial de medicamentos en los países de menor desarrollo como el nuestro tienen un control casi absoluto a través de empresas transnacionales y de los países con más alto nivel de industrialización como E.E.U.U., Japón y algunos de Europa Occidental. Esto ha dado como resultado una notable dependencia en la adquisición de insumos terapéuticos de señalada importancia en los programas sanitarios colectivos y en los tratamientos individuales, y se refleja en el conjunto

que supera la de países como México, Brasil, Francia y el Reino Unido. Por su parte, en el formulario nacional aparecen listados de medicamentos esenciales en 800 presentaciones con 350 principios activos; la prescripción en muchos casos se hace con productos con indicaciones terapéuticas no pertinentes a las necesidades básicas de nuestro país.

Existe, además, tendencia a favorecer los criterios de eficacia económica para la industria, marginando

---

## PRODUCCION Y SUMIN DE MEDICAMENTOS ¿COMO

---

de la economía por las restricciones al proceso de modernización, las implicaciones por una balanza comercial siempre en dilatada situación negativa y la competencia productivo-comercial sin calidad.

La industria farmacéutica tiende hacia la concentración industrial, controlada por la investigación y desarrollo de nuevos productos que dan derecho a la adquisición de patentes, y comprende tanto la innovación de fármacos como los procesos de formulación y producción. Al mismo tiempo, se hace exclusiva la importación de las materias primas desde los países desarrollados. La exportación en Colombia, por el contrario, es de sólo 1/5 comparado con países latinoamericanos.

En 1985 había registrados en el país alrededor de 8.500 marcas de productos y cerca de 15.000 patentes, de las cuales el 90% correspondía a firmas extranjeras. Con esta exagerada proliferación se tienen 6 alternativas en promedio para cada enfermedad. En antidiarreicos, por ejemplo, existen 29 marcas, cifra

toda consideración de orden sanitario y científico, aunque ello conlleve la elevación de costos causados por la necesidad de importación de maquinaria y equipos para producción y control de calidad y la restricción de esta importación y de las exportaciones, la sobrefacturación de materias primas (hasta el caso desorbitante del 6.400%), monopolio en la distribución de las mismas, tecnología adquirida, diversificación de productos a velocidades incontrolables, fabricación de ciertos productos, gastos de comercialización en publicidad y propaganda, visitadores médicos; lo cual lleva a la exagerada relación de 2 a 1 entre los países en desarrollo y los desarrollados en costos de la producción.

Como consecuencia, del 60 al 80% de la población rural y la relegada urbana en Colombia no tiene acceso a los medicamentos y, lo que es peor, cada vez está más lejana la posibilidad de producirlos con el objetivo de modificar sustancialmente los niveles de morbi-mortalidad de la población. Estas consideraciones cuestionan la farmacoterapia.