

pendencia que la Comisión de los Derechos Humanos en los estados, se aboque a la tarea de revisar y vigilar en lo sucesivo el gasto público.

3. Dado el grave deterioro social, es necesario elaborar un indicador patrón del nivel de bienestar y pobreza que sirva para estimar los cambios en tal nivel.

CUADRO 4  
SONORA. COSTOS ECONÓMICOS DE LA POBREZA (1980-1990)

|  | Años    |         |           |
|--|---------|---------|-----------|
|  | 1980    | 1990    | 1990/1980 |
| Z <sub>p</sub> (Anual. Pesos de 1980)                          | 42 048  | 48 694  | 1.158     |
| I <sub>p</sub> (Índice estandarizado)                          | 0.5286  | 0.3066  | 0.580     |
| q <sub>p</sub> (Familias pobres extremas)                      | 20 570  | 44 654  | 2.171     |
| C <sub>p</sub> (Anual. Millones de Pesos de 1980)              | 457.1   | 667.0   | 1.459     |
| Y <sub>d</sub> (Ingreso Disponible. Millones de pesos de 1980) | 69 680  | 81 078  | 1.163     |
| (PIB) (Millones de pesos de 1980)                              | 104 642 | 121 012 | 1.156     |
| M <sub>xd</sub> (% del Y <sub>d</sub> )                        | 0.65    | 0.82    | 1.261     |
| M <sub>x</sub> (PIB)(% del PIB)                                | 0.44    | 0.55    | 1.250     |

Costos de la pobreza (incluida la pobreza extrema)

|   |        |         |       |
|---|--------|---------|-------|
| Z <sub>p</sub> (Anual. Pesos de 1980)             | 66 065 | 78 009  | 1.181 |
| I <sub>p</sub> (Índice estandarizado)             | 0.4901 | 0.1942  | 0.396 |
| q <sub>p</sub> (familias en pobreza)              | 35 962 | 147 366 | 4.098 |
| C <sub>p</sub> (Anual. Millones de pesos de 1980) | 498.4  | 2 232.5 | 4.479 |
| M <sub>pd</sub>                                   | 1.37   | 3.57    | 2.606 |
| M <sub>p</sub> (PIB)                              | 0.90   | 2.40    | 2.670 |

FUENTE: Estimaciones propias con base en *a*) número de pobres extremos y pobres; *b*) Líneas de pobreza arriba definidas y estimadas y *c*) Se supone la proporción del Ingreso Disponible respecto al PIB nacional de las Cuentas Nacionales Igual para Sonora.

## El sistema poscosecha de granos: su importancia en la disponibilidad de alimentos y en el desarrollo regional

Ernesto Moreno Martínez\*

El hombre utiliza como principal componente de su alimentación a los granos y sus derivados. En los países en vías de desarrollo, alrededor del 85% de la alimentación depende de los productos agrícolas; en los países desarrollados, sólo el 40%. En términos generales se considera que la dieta del hombre consiste en 70% de los productos vegetales, principalmente granos, y en 30% de productos de origen animal. Además hay que tener en cuenta que los productos pecuarios se obtienen alimentando a los animales con granos, entre ellos el sorgo y de pastas de semillas como las de soya, girasol, ajonjolí, cártamo y algodón. Por consiguiente, los granos, en forma directa o indirecta, constituyen la fuente principal de la alimentación del hombre.

La autosuficiencia en granos básicos, en particular el maíz y el frijol, es un punto de vital importancia para la paz social de los países en donde este grano es producido por los agricultores de precarios recursos económicos, constituyendo este grano la base de la subsistencia de la familia rural.

Por otra parte, la disponibilidad de alimentos no debe entenderse únicamente como un problema de producción, sino también de conservación de las cosechas y de su adecuada distribución a tiempo, en cantidad y calidad suficientes.

Tradicionalmente, en nuestro país la producción de granos básicos se ha visto limitada por factores diversos, entre ellos la escasez de agua, la carencia de apoyo económico y técnico efectivos para las unidades de producción, así como los daños provocados por las plagas y las enfermedades. Aunado a los problemas antes mencionados, ahora tenemos la desigual o desleal

\* Director del Programa Universitario de Alimentos (PUVA), UNAM.

competencia del comercio internacional de los granos. De cualquier manera, lo que es increíble, es que la producción nacional de granos, después de lograrla con grandes esfuerzos, sufra grandes pérdidas cuantitativas, cualitativas y sanitarias, por no contar con un adecuado y eficiente sistema de poscosecha que prevenga la acción nociva de factores físicos y bióticos sobre los granos.

Un buen sistema de poscosecha está constituido por una red de estructuras adecuadas para el almacenamiento de los granos, que pueden ser grandes o pequeños silos, o estructuras de otro tipo como las bodegas planas o las trojes de los campesinos. Además, el personal que almacena los granos debe tener la preparación técnica necesaria para hacer su trabajo con el menor riesgo de pérdidas. La información técnica sobre el almacenamiento y conservación de los granos, bajo nuestras condiciones ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como la respectiva tecnología, tiene que ser generada por nuestros centros de investigación, ya que los países desarrollados no tienen las mismas condiciones y por lo tanto sus problemas y sus soluciones, tampoco son los nuestros.

La solución del problema de la autosuficiencia de alimentos básicos, entre ellos los granos, no solamente depende de la producción agrícola, la que indudablemente hay que apoyar, sino también del buen almacenamiento y conservación de las cosechas, del transporte rápido y adecuado de los productos, de la preparación técnica de los almacenadores; todo ello, ligado a la investigación y al desarrollo tecnológico que se requiere para resolver los diferentes problemas que aquejan al sistema poscosecha, en lo referente a la preservación cualitativa y cuantitativa de las cosechas.

La producción de maíz en México se lleva a cabo en dos sistemas de producción agrícola, la del pequeño agricultor, de escasos recursos económicos y tecnológicos y la de alta tecnología, llevada a cabo por productores de mejores recursos económicos. Debido a estas circunstancias, la problemática de poscosecha del maíz difiere en cuanto a la magnitud de las pérdidas cuantitativas y cualitativas, pero no en cuanto a los factores que las provocan.

Considerando que en México, tradicionalmente la producción de maíz la llevan a cabo los pequeños productores de

escasos recursos económicos y tecnológicos, el manejo que ellos le dan al maíz, en sus campos y en sus fincas, posteriormente se reflejará en la calidad del grano que se comercializa en los centros urbanos de consumo y de industrialización. Por esa razón, el manejo del grano de maíz en la finca rural es de gran importancia. Además, el pequeño productor guarda una buena proporción de su cosecha, generalmente del 30 al 40%, para su autoconsumo, por lo que este grano debe ser conservado en buena condición, ya que representa su alimento cotidiano.

El país, por su situación geográfica y su orografía, presenta muy diversos nichos ecológicos para la producción de maíz y, por lo tanto, difiere en cuanto a las necesidades de acopio, transporte y almacenamiento. Este grano se produce en todos los estados del país y bajo muy diversas condiciones ecológicas. No obstante, son pocas las entidades con altos índices de producción, entre ellas: Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, México, Tamaulipas y Veracruz, y recientemente otros estados como Sinaloa, que por las circunstancias especiales de la política agrícola han producido maíz en grandes cosechas. Al resto del país hay que proveerlo de los excedentes de los estados con mayor producción o bien, de las importaciones. Por tal razón, para el abastecimiento de este grano a nivel nacional, se ha tenido que desarrollar un gran esfuerzo para la movilización del maíz de las zonas productoras o de los puertos de internación a las zonas de consumo, y de esa manera, garantizar el abasto nacional de este grano básico. Estos movimientos generan costos de consideración y demandan el uso de almacenes temporales, muchos de ellos a la intemperie, con el consiguiente demérito de la calidad y cantidad de las existencias.

Dada la importancia de este grano, resulta cada vez más importante apoyar la producción de maíz en todas las regiones del país, involucrando por supuesto a los ejidatarios y pequeños productores, para así alcanzar los volúmenes requeridos, y en particular, en aquellas regiones cuyo abastecimiento representa un mayor costo por tonelada transportada desde las zonas actuales de producción o de internación de las importaciones y, de esa manera, tender hacia una *autosuficiencia regional*.

Tenemos muchas zonas de baja y errática producción, las áreas de mal temporal, en las que prácticamente sólo se produce maíz y frijol, zonas que requieren de una infraestructura de

almacenamiento muy especial, adecuada a los relativamente pequeños volúmenes que los agricultores guardan para su autoconsumo y que debido a la carencia de infraestructura de almacenamiento y a su precaria condición económica, tienen que vender de inmediato sus excedentes, perdiendo la oportunidad de comerciar sus granos con mayores ventajas económicas. Esto último es también válido para los productores de las zonas de buen temporal. En el sistema parcelario de la agricultura de temporal errático, se hace necesario buscar en la organización campesina la manera de concentrar las producciones individuales de los productores, en volúmenes más grandes, con el fin de propiciar un almacenamiento eficiente que permita aplicar las tecnologías de conservación, que de otra manera son más difíciles de llevar a cabo en los pequeños volúmenes. Sin embargo, mientras se siga almacenando en las trojes rústicas o en los cuartos habitación, se hace absolutamente necesario, acudir al campo con la asistencia técnica y el apoyo económico que sea posible para mejorar las condiciones de conservación de los granos, que para los campesinos significan su principal alimento.

Las zonas de buen temporal y las de riego requieren, por los volúmenes producidos, de un sistema de poscosecha con centros de acopio y almacenamiento, que cuenten con la tecnología que permita el manejo mecanizado de las cosechas.

En el medio rural, donde la producción de maíz se realiza con un bajo nivel tecnológico, consecuentemente las actividades de manejo posproducción también son tecnológicamente inadecuadas. Las pérdidas cuantitativas y cualitativas se inician desde el momento en que los granos alcanzan su madurez fisiológica, es decir en el preciso momento en que ya se pueden cosechar. Ese punto se alcanza cuando en los granos se dejan de acumular los carbohidratos y otros componentes nutritivos, alcanzando su mayor peso seco; es en ese preciso momento en que realmente se inicia el periodo de almacenamiento. Almacenar en el campo es la peor de las prácticas del manejo de los granos.

Cuando el maíz está listo para ser cosechado el grano tiene un contenido de humedad entre el 30 y el 35%; de cosecharse con esa humedad se tendría que proceder a su secado inmediato. Desafortunadamente, esto no se practica en México por los

problemas tecnológicos del secado a que se tendrían que enfrentar los productores.

La mayoría de los agricultores de las zonas rurales secan su grano en el campo, quedando las mazorcas en las plantas; hasta que el grano alcanza un contenido de humedad alrededor del 14%. Para esto, en algunas regiones doblan la planta del maíz, quedando la mazorca inclinada hacia el suelo. De una u otra forma, las plantas y mazorcas permanecen en el campo de 2 a 24 semanas. Durante el tiempo que el grano está en el campo, éste queda expuesto al ataque de los insectos, de los roedores, de los pájaros y de los hongos, con el consiguiente deterioro de su calidad física, nutricional y sanitaria. La práctica de almacenar en el campo debería de modificarse en cuanto a su duración y en determinadas regiones debería suprimirse totalmente.

Otra práctica que realizan los campesinos es cosechar las mazorcas con humedades arriba del 14%, para luego secarlas al sol, con los consiguientes riesgos de lluvias y la presencia nociva de roedores, pájaros, insectos y hongos.

Una vez seco el grano, con daño físico y la calidad mermada, las mazorcas se cosechan y se desgranan manualmente. El maíz en la mazorca o desgranado, se almacena en muy diversos tipos de estructuras, desde trojes tradicionales, hasta en los mismos cuartos de la habitación del campesino.

### Origen y magnitud de las pérdidas poscosecha

Entre las causas bióticas de las pérdidas cuantitativas y cualitativas que sufren los granos en los almacenes, se encuentran los insectos, los roedores, los pájaros y los hongos. Estos organismos se ven altamente favorecidos por la carencia de una tecnología adecuada para la preservación de las cosechas. Esa tecnología incluye las estructuras de almacenamiento, los equipos de secado, los de la limpieza y los de aireación de los granos; así como de los métodos y programas de conservación de las cosechas durante su transporte y almacenamiento.

En el caso de los insectos y de los hongos, el principal factor que favorece su desarrollo es la humedad y en segundo término la temperatura. En cuanto a los roedores y pájaros la condición

física de las trojes, bodegas o silos es determinante para llevar a cabo sus actividades nocivas. En algunas zonas agrícolas los granos se cosechan con alto contenido de humedad y si no se toman medidas adecuadas para su secado, éstos sufren un rápido deterioro por el desarrollo de los insectos y de los hongos. Asimismo, los granos secos que son almacenados en zonas húmedas gradualmente ganan humedad y quedan expuestos al ataque de los insectos y hongos del almacén. Como es comprensible todos estos problemas están íntimamente relacionados con la infraestructura de almacenamiento, el equipo de secado, el de aireación y su correcta operación. Por lo tanto, las estructuras de almacenamiento deben reunir las características técnicas adecuadas para proteger al máximo las cosechas de los factores físicos y bióticos que las perjudican.

Las pérdidas poscosecha, por su naturaleza, así como por la forma en que los granos se manejan, son difíciles de determinar con precisión; por lo que a nivel regional y mundial sólo existen estimaciones. Sin embargo, quienes están en contacto con los sistemas poscosecha de países en desarrollo, testifican la frecuencia de cuantiosas pérdidas que a niveles locales llegan al orden del 30% o superiores, pero que a nivel mundial se estiman alrededor del 10% de la producción de granos (Scheider, 1991).

En 1974, la Dirección General de Economía Agrícola de la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), en colaboración con Almacenes Nacionales de Depósito y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), realizaron una encuesta para estimar las pérdidas poscosecha del maíz en el medio rural. En ese estudio, se encontró que las pérdidas, por prácticas deficientes de almacenamiento, eran del 30%. Ese porcentaje representó en 1974 una pérdida de poco más de un millón de toneladas de maíz, cifra equivalente a la producción de maíz en el ciclo de invierno y al volumen importado en ese año. Esto muestra la magnitud e importancia de las pérdidas poscosecha en un cultivo básico para la alimentación en nuestro país. La situación del manejo poscosecha en el medio rural ha cambiado, ahora está más descuidado.

En años más recientes, 1983, el Programa Nacional de Alimentación estimó que por deficiencias en la infraestructura y en los servicios para la recepción, acondicionamiento, almace-

namiento, transporte, distribución y comercialización de los granos, se generan mermas del orden del 10% de las cosechas de granos.

Para México, de un volumen de 15 a 18 millones de toneladas de maíz que el país requiere, producción nacional e importaciones, un 10% representa miles de millones de pesos, en un solo cultivo. Esto justifica la necesidad de apoyar la infraestructura de poscosecha, la capacitación de personal y la formación de investigadores, cuyas actividades organizadas y con el apoyo adecuado, tendrán que reflejarse positivamente en una mayor disponibilidad de alimentos de mejor calidad.

Desde la cosecha, los granos están expuestos a sufrir daños que posteriormente ocasionan fuertes pérdidas; por ejemplo el grano quebrado, se pierde fácilmente en las operaciones de transporte y manejo, y está más expuesto a la acción destructiva y contaminante por parte de los insectos y hongos. El transporte deficiente ocasiona que los granos permanezcan largo tiempo en las zonas de producción o en los puestos de entrada de las importaciones, con alto riesgo de deterioro.

Además de las pérdidas cuantitativas, existen pérdidas cualitativas, como lo es el problema del endurecimiento del frijol, el cual ocasiona una fuerte pérdida económica, así como el problema de sanidad pública y animal por la contaminación de maíz con micotoxinas (aflatoxinas principalmente) tanto en el maíz de importación como en el nacional.

### Las aflatoxinas

Por ser un problema grave de sanidad pública y animal se tratarán, aun cuando sea en forma breve, las condiciones que favorecen la producción de estos metabolitos producidos por *Aspergillus flavus* Link y *A. parasiticus* Speare (Diener y Davis, 1987).

Los productos que con más frecuencia se les encuentra contaminados con aflatoxinas son, el maíz, el cacahuete, la copra, el sorgo, la semilla de algodón, y diferentes clases de nueces. Sin embargo, también se les ha encontrado en muchos otros productos, pero no en las cantidades y con la frecuencia que en los arriba mencionados, habiéndoseles encontrado en cebada,

mijo, avena, harina de pescado, girasol, trigo, entre otros. La producción de aflatoxinas en el grano de maíz puede ocurrir en el almacén y en el campo durante la formación del grano.

Estos hongos requieren para su desarrollo en el almacén, humedades relativas de 85%, o superiores (Christensen y Kaufmann, 1969). En cuanto a temperatura, se ha señalado que las temperaturas óptimas para la producción de aflatoxinas son de 25 a 35°C.

Se ha señalado que estos hongos no cumplen con ventaja contra otros microorganismos, y que esa es la razón por la cual la producción de aflatoxinas en el almacén no es tan común en granos que están sufriendo deterioro por otros hongos, ya que normalmente son invadidos por una variedad de ellos; en cambio en semillas de algodón y en maíz en el campo, estos hongos productores de aflatoxinas ocurren prácticamente sin competencia (Christensen y Mironuck, 1986).

La producción en el campo, sucede cuando las plantas sufren sequía, altas temperaturas, lo que las debilita y las dispone al ataque de estos patógenos, que bajo circunstancias favorables para las plantas, no causan el mismo daño.

#### Sistema de almacenamiento

El almacenamiento en nuestro país se ha venido llevando a cabo en tres sectores: el público, el social y el privado. En los tres sectores existe una inadecuada e insuficiente infraestructura de almacenamiento y acondicionamiento (secado y limpieza) de los granos básicos, así como falta de asistencia técnica e información adecuada para la prevención de las pérdidas posesecha. Una de las consecuencias de no contar con esas facilidades, sobre todo en el sector rural, es el intermediarismo con sus consecuencias nocivas para los productores.

Se ha estimado que la insuficiencia de almacenamiento en el país es de aproximadamente de 6 a 8 millones de toneladas, y que buena parte de la capacidad instalada no está en condiciones adecuadas de permitir un buen manejo de las cosechas. Esta deficiencia en el sistema de almacenamiento dificulta las operaciones de regulación y abasto de estos productos básicos para la alimentación de la población.

El almacenamiento parcelario, es decir aquel en el que el grano se queda con el ejidatario o pequeño productor para su autoconsumo, es el más desposeído y afectado por la carencia de facilidades para el almacenamiento y conservación de su maíz y frijol: se estima que de la producción nacional de maíz de los pequeños productores, por lo menos el 40% se queda en sus trojes. Como ya se señaló, en 1974 se estimó que los daños eran del 30% de lo retenido por los campesinos, lo cual en ese año significó 1.5 millones de toneladas. Quizá la pérdida cuantitativa no sea de esa magnitud, ya que aún el grano dañado es utilizado para la alimentación de los animales domésticos. En el caso de los almacenamientos urbanos las cifras no son de esa magnitud, en cuanto a pérdidas cuantitativas, pero no estamos considerando las pérdidas cualitativas, las que son preocupantes y que significan riesgos de salud pública y animal por la baja calidad nutricional y sanitaria de los granos y además, en el caso de los granos forrajeros, estos problemas repercuten en un alto costo de la producción pecuaria, dadas las características de su baja calidad nutricional y sanitaria.

Dado el estado actual del almacenamiento de granos en el medio rural, se requiere una rápida y efectiva acción para aminorar las pérdidas en cantidad y calidad de todos los granos básicos y muy en particular del maíz, que se almacenan en millares de pequeñas fincas rurales.

El sector oficial aún cuenta con dos instituciones almacenadoras: Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA) y Bodegas Rurales Conasupo (Buroconsa) que reciben grano que se produce en el país, así como las importaciones que sean necesarias para asegurar el abasto de estos productos básicos. Si bien estas instituciones han tenido que desarrollar ciertas tecnologías para solventar los problemas de infraestructura, de gran beneficio les sería que el sistema de cosecha y acondicionamiento de los granos, tanto en el sistema parcelario como en el de grandes volúmenes, se mejorara sustancialmente para poder ofrecer una mayor garantía de conservación del grano bajo su custodia.

Igualmente se debe poner atención, sobre todo si vamos a seguir importando granos, en los puertos de entrada, sean terrestres o marítimos, dotándolos de las instalaciones que faciliten su rápida internación a los sitios de consumo, evitándose

con ello los altos riesgos de pérdida cuantitativa y cualitativa que frecuentemente ocurren. Igualmente se deberá contar con el equipo físico y humano para la certificación de la condición y calidad de los productos importados.

### Investigación para el sistema poscosecha de granos

Indudablemente que el desarrollo adecuado del sistema poscosecha que el país y cada una de las regiones necesita, requiere de investigaciones multidisciplinarias en las áreas de ingeniería civil y mecánica (para el desarrollo de estructuras de almacenamiento, de equipo de secado, de aireación, de limpieza y del transporte de los granos), conjuntamente con estudios biológicos que contemplen los aspectos del conocimiento preciso del origen de las pérdidas causadas por agentes bióticos y físicos, tales como insectos, roedores, hongos, humedad y temperatura, así como la investigación multidisciplinaria necesaria para desarrollar los métodos y la tecnología que permitan prevenir y combatir los agentes causales de las pérdidas poscosecha. Igualmente, se hace imprescindible realizar en forma paralela investigaciones en el área de la economía de la producción, la preservación y el comercio de los granos en el medio rural, así como en los aspectos sociológicos y culturales en las poblaciones donde se encuentran los productores de granos básicos.

Para el mejoramiento del sistema de almacenamiento se hace absolutamente necesario realizar un diagnóstico de su problemática a nivel rural, con la participación directa de los productores, a fin de recabar sus experiencias y de participar eficientemente en la mejora de sus sistemas de almacenamiento, con el fin de salvaguardar la cantidad y calidad de los granos para su autoconsumo y para el comercio de sus excedentes.

El conocimiento a fondo de la problemática del sistema de poscosecha a nivel rural, público y privado por parte de los usuarios, del gobierno y de las instituciones de investigación, permitirá enfocar las investigaciones y los recursos económicos al desarrollo de tecnología que permita resolver problemas concretos que favorezcan el mejoramiento del sistema poscosecha; lo anterior permitirá la aplicación de medidas correctivas que involucren mejoramiento físico de la infraestructura, donde sea

necesario y económicamente viable, la capacitación técnica a diferentes niveles de operación, la difusión de la información a través de la asistencia técnica.

Si bien aquí se ha hablado más sobre el sistema poscosecha del medio rural, hay que señalar que en el sector oficial y en el privado también se requiere la impostergable mejora del sistema poscosecha en todos los aspectos que lo constituyen.

Para tal propósito, sólo hay que tomar la decisión política de asumir la responsabilidad de apoyar la investigación y el desarrollo tecnológico que el área de la poscosecha requiere, cuyo costo será menor que las pérdidas que el país ha sufrido y sufre por la carencia de la infraestructura, de las técnicas e información, y del personal capacitado para la buena conservación de las cosechas; cosechas que ya se tienen en las manos y que no llegan ni en la cantidad, ni con la calidad adecuada a la mesa del consumidor.

Conscientes de esta problemática, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la SAGAR, establecieron en Pabellón de Arteaga, Ags. la Unidad de Investigación en Granos y Semillas que se aboca a realizar estudios tendientes a la formación de granos y semillas más tolerantes al deterioro durante su almacenamiento, al estudio de los hongos e insectos de almacén y al estudio de los sistemas de almacenamiento. Por otra parte, también realiza la difusión del conocimiento sobre el almacenamiento y la conservación de los granos y las semillas, así como la capacitación del personal encargado de la custodia de los productos agrícolas en los almacenes.

A continuación se señalan algunas de las áreas de investigación y actividades que son necesarias a nivel regional para la preservación de los granos.

#### 1. Diagnóstico de sistema poscosecha a nivel regional.

- Sistemas de almacenamiento.
- Origen de las pérdidas cuantitativas y cualitativas de los granos.
- Estimación de las pérdidas, cuantitativas y cualitativas.

2. Diseño y evaluación de estructuras, equipo y sistemas para el manejo y almacenamiento de los granos (trojes, silos, secadoras, envases, almacenamiento hermético, etcétera).
3. Estudios sobre la taxonomía, biología, distribución y dinámica de poblaciones de insectos y de hongos del almacén.
4. Combate de insectos y hongos por medios químicos, físicos y biológicos.
5. Selección de genotipos de maíz más tolerantes (a través del fitomejoramiento tradicional y la ingeniería genética) al efecto nocivo de insectos y de hongos.
6. Formación de variedades de maíz especiales para las industrias del aceite, del almidón y de la harina; así como la investigación y desarrollo de tecnologías para la buena conservación del maíz y de sus productos.

Los factores adversos a la preservación de las cosechas pueden, con cierta facilidad, ser aminorados con la tecnología y la asistencia técnica adecuada, para lo cual reiteramos que sólo se requiere voluntad política y apoyo económico en favor del sector productor de granos básicos, que tradicionalmente han sido los campesinos de escasos recursos técnicos y económicos.

Por las experiencias tenidas en el país en los últimos 30 años, se hace énfasis en que la única manera de aminorar las pérdidas poscosecha de granos en el medio rural (al igual que en el oficial y en el privado) es a través del establecimiento de *programas regionales* de prevención de pérdidas a nivel estatal y/o por regiones ecológicas, que den asistencia técnica a los productores y almacenadores sobre las prácticas adecuadas para el manejo de los granos, desde su cosecha hasta la comercialización, transformación y consumo. Los granos no son alimento hasta que son consumidos en buenas condiciones, con la calidad y sanidad adecuadas para una buena alimentación.

#### Bibliografía

- Christensen, C. M. y H. H. Kaufmann (1969). *Grain storage. The role of fungi in quality loss*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- Christensen, C. M. y R. A. Meronuck (1986). *Quality maintenance in stored grains and seeds*, University of Minnesota Press.
- Diener, U. L. y N. D. Davis (1987). "Biology of aspergillus flavus and a parasitism", en Zuber, M. S., E. B. Lillehoj y B. L. Renfro (Eds.), *Aflatoxin in Maize*, Mexico, Proceedings of the Workshop, CIMMYT.
- Schneider, K. (1991). "El problema de las pérdidas poscosecha de granos en América Latina y el Caribe", ponencia presentada en Seminario Internacional sobre Micotoxinas, Acogranos, Santafé de Bogotá, Colombia, pp. 29-46.