

6



Cosecha y poscosecha del maíz

Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno



CORREDOR TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL
BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA

Convenio:

AGROSAVA
Corporación colombiana de Investigación agropecuaria



BOGOTÁ



Gobernación de
Cundinamarca



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Cosecha y poscosecha del maíz

Convenio:

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.

BOGOTÁ



Gobernación de
Cundinamarca



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Ligarreto Moreno, Gustavo Adolfo, 1959-

Cosecha y poscosecha del maíz / Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno. --
Primera edición. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Facultad de
Ciencias Agrarias, 2017 (impresión de 2025).

1 recurso en línea (12 páginas) : ilustraciones a color, fotografías

Incluye referencias bibliográficas
ISBN 978-958-783-269-3 (digital).

1. *Zea mays* 2. Maíz 3. Maíz -- Humedad 4. Cosecha 5. Maíz -- Tecnología
poscosecha 6. Maíz -- Calidad 7. Maíz -- Ensilaje 8. Almacenamiento a granel 9.
Mazorca de maíz molturada 10. Región andina (Ubaté, Guavio) (Cundinamarca)
(Colombia) I. Título

CDD-21 633.1509861 / 2025

Primera edición: noviembre 2017

Primera reimpresión: marzo 2025

© Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno
Profesor titular, Facultad de Ciencias Agrarias

© Universidad Nacional de Colombia,
Facultad de Ciencias Agrarias - Sede Bogotá

Universidad Nacional de Colombia
Carrera 30 n.º 45-03
Ciudad Universitaria,
Edificio 500
Bogotá, D. C., Colombia

ISBN 978-958-783-268-6 (rústica)

ISBN 978-958-783-269-3 (e-pub)

Diseño y diagramación: lacentraldedisenio.com
Impreso en Colombia – Printed in Colombia

CLÁUSULA DE RESPONSABILIDAD: el Corredor Tecnológico Agroindustrial - CTA-2 no es responsable de las opiniones e información contenidas en el presente documento. Sus autores se adjudican exclusiva y plenamente la responsabilidad sobre su contenido, ya sea propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la autorización para su publicación. Adicionalmente, declaran que no existe conflicto de interés con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, solo los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.



Esta obra se distribuye con una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0 DEED). Su copia o redistribución debe incluir el crédito correspondiente a los autores y autoras, así como a las entidades editoras y no debe tener fines comerciales. Se puede consultar en la dirección: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/g>

Contenido

4 Introducción

4 Cosecha

7 Calidad de la mazorca

8 Fisiología de la poscosecha
de la mazorca

9 Preservación y calidad
de los granos

10 Mercadeo

12 Referencias

Introducción

El maíz es un producto multipropósito, se usa como hortaliza en forma de mazorca para consumo humano, para producción de grano seco o como forraje verde y ensilaje para el consumo animal.

El manejo del maíz desde la cosecha hasta el almacenamiento contribuirá a hacer más rentable, segura y atractiva la producción de esta especie en el país. Las prácticas consisten en realizar la cosecha oportuna, secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento y, en el caso de grano seco, el control de plagas. Gracias a la eficacia en estas labores, el producto cosechado se podrá conservar por más tiempo hasta cuando llegue al consumidor final.

En algunas regiones el maíz se cultiva para la producción de ensilaje, de esta manera se convierte en una reserva alimenticia para el ganado bovino en épocas de sequía o cuando la producción de forraje es limitada. Esta fuente contribuye a equilibrar el contenido de nutrientes de la dieta animal debido a que los granos tienen en promedio 65 a 70% de almidón y representan más del 40% de la masa seca producida por área (Mendes *et al.*, 2015).

Cosecha

El punto y método de cosecha para maíz varía dependiendo del destino final que se le dará al producto, puede ser en choclo o mazorca, en grano seco y para ensilaje.

Humedad de la cosecha

Los granos son seres vivos que respiran y esta actividad se presenta como un fenómeno de combustión que produce CO₂ y vapor de agua, con desprendimiento

de calor (Ospina, 1999). Por tanto, una vez cosechado el maíz se debe mercadear de manera pronta porque su almacenamiento resulta costoso y cualquier deterioro causa pérdidas económicas.

La cosecha de maíz en choclo se realiza cuando el 90% de las mazorcas están tiernas, se conserva el amero completo y los granos contienen alrededor del 71 a 74% de humedad y presentan un color amarillo, este estado se denomina lechoso y es cuando los granos son más dulces; al progresar la maduración los azúcares se convierten en almidón, con pérdida de valor dulce.

El grano de maíz recibe aportes nutritivos hasta alcanzar su máxima acumulación de materia seca, estado que se conoce como de madurez fisiológica. En este momento la humedad del grano está entre 30 y 35%, siendo muy alta para iniciar la cosecha pues puede causar sobrecalentamiento e infestación de microorganismos; se prefiere esperar de 15 a 30 días para la cosecha (Ospina, 1999).

Si el maíz es para grano seco, la cosecha se realizará cuando los granos conserven del 20 a 22% de agua, en este momento las sustancias que componen el grano se depositan densamente para formar el firme cuerpo harinoso. En parcelas pequeñas la cosecha se realiza en forma manual haciendo una selección masal previa para la semilla, en ocasiones el desgrane también es manual.

En maíz para forraje es importante considerar que la palatabilidad por los bovinos es mayor cuando los granos están en apariencia pastosa, en estado turgen- te y aspecto ceroso, con 50 al 65% de materia seca y la planta posee entre el 30 al 40% de materia seca, un maíz ensilado verde produce bajo contenido de materia seca y muy seco produce microorganismos y eleva la temperatura, lo cual causa pérdida.

Recolección

La recolección en choclo es manual y el empaque utilizado para la comercialización es el costal de fique; en él se empaican de 100 a 120 mazorcas por bulto. Sin embargo, en el comercio se obtienen costales de polipropileno de menor costo que el de fique que permiten un buen transporte y cuidado del producto.

En maíz de clima frío, como las variedades regionales Simijaca, Chicalá y Medellín —cuando se destina la cosecha para grano seco— el empaque usado es el costal de fique tupido o las lonas de polipropileno.

Cuando se cuenta con infraestructura de secamiento el sistema de recolección es manual, el desgrane es mecánico y la recolección se inicia cuando el 80% de las mazorcas cuelga hacia abajo, es decir, cuando se encuentran agobiadas. Existen desgranadoras que permiten recolectar mazorcas con capacho; pueden ser manuales y accionadas por tractor, motores eléctricos o a gasolina (Ospina,1999).

En maíz para alimentación animal lo que predomina en algunas zonas de clima frío, como en la región de Ubaté en el departamento de Cundinamarca, es el ensilaje sin la mazorca; por lo general, se siembra el maíz variedad regional Simijaca y una vez recolectada la mazorca, la caña del maíz se cosecha con tractor y se ensila en bolsas.

El proyecto Corredor Tecnológico CTA-2 evaluó diferentes materiales de frijol voluble tipo Bola rojo en el sistema de asocio con maíz para ofertar variedades como el frijol Iraca, que es precoz y permite realizar la cosecha de la mazorca del maíz y el frijol seco al mismo tiempo, quedando la caña del maíz y el follaje del frijol como subproducto para ensilar.



Sistema de cosecha de maíz para ensilaje en la Sabana de Bogotá, 2017.

Foto: Paola Alejandra Ligarreto O.

Calidad de la mazorca

Una mazorca o choclo de maíz es de buena calidad cuando presenta las siguientes características:

- Buena cobertura de las brácteas o capacho; las hojas que envuelven la mazorca deben ser largas y estar adheridas a ella, para evitar daño por pájaros, plagas y la entrada del agua de lluvia.
- Color verde y de apariencia fresca y uniforme.
- Firmeza y turgencia.
- Filas de granos bien formadas y uniformes.
- Granos grandes y tiernos.
- Ausencia de granos decolorados y dañados por plagas.
- Adecuados estándares de comercialización; en el caso de maíz Simijaca, las mazorcas de mejor presentación son las de tamaño superior a 15 cm de longitud.

Al cumplir con los anteriores estándares la mazorca tiene buena apariencia y mayor aceptación en los mercados.



Cosecha de la mazorca de maíz regional Simijaca y empaque en costal de fique para la comercialización en el mercado local, 2017.

Foto: Germán Yesid Maldonado A.

8 |

Fisiología de la poscosecha de la mazorca

Los productos frescos respiran durante la maduración, desprendiendo calor que hay que eliminar para evitar el deterioro de la mazorca o del grano de maíz fresco, por consiguiente la refrigeración permite prolongar la conservación. Según Trevor y Cantwell (2002), la tasa de respiración en maíz dulce aumenta de manera considerable con el incremento de la temperatura, a 0 °C es de 30 - 51 ml CO₂ kg h y a 20 °C es de 268 - 311 ml CO₂ kg h.

Según Sánchez y Villamizar (2003), las variaciones físico-químicas al evaluar diversos empaques no alteran el sabor de la mazorca. Los empaques en películas PVC y polietileno de baja densidad perforadas en mazorcas con 50% de hojas y mazorcas sin hojas logran mantener la calidad del producto con un período de almacenamiento de 21 días, lo cual es mucho más mayor en comparación con el manejo tradicional sin empaque, que lo mantiene por 3 días.

La mazorca no es sensible a lesiones por frío y así, sus temperaturas de almacenamiento pueden reducirse a 0 °C con humedad relativa de 90 a 98% (Turk *et al.*, 2001). A nivel comercial es común un tratamiento corto por seis minutos en agua caliente antes del congelamiento de las mazorcas para aumentar la sacarosa y disminuir los azúcares reductores. En páneces sensoriales se prefiere el maíz tratado que el no tratado con calor, dado que el sabor resulta más agradable (Trevor y Cantwell, 2002).

El empaquetado en plástico previene la pérdida de agua disminuyendo significativamente la velocidad de deterioro de las mazorcas y del grano fresco de maíz, ya que modifica la atmósfera que rodea al grano. La forma más simple y común de esta modificación es el empaque al vacío puesto que baja la permeabilidad al oxígeno, se elimina el aire y se cierra el envase, entonces la presión interna es muy inferior a la atmosférica (Parry, 2003).

| 9

Preservación y calidad de los granos

Después de la producción primaria en el campo, hay tres aspectos importantes en los granos para mantener su calidad: secado, limpieza y humedad, acompañados de la prevención del daño de plagas por métodos culturales, biológicos, químicos y uso de variedades resistentes. También, existen diversas técnicas para acopio de granos: bodegas ordinarias, de atmósfera controlada, como cuartos fríos con ambiente controlado, y de atmósfera modificada para procesos fisiológicos de los productos vegetales en contenedores.

El Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT), promueve el almacenamiento hermético de los granos, porque no requiere el uso de químicos, debido a que funciona por ausencia de oxígeno

e incremento de CO₂, producidos por la respiración del grano dentro del contenedor. El sellado provoca aislamiento total del medio ambiente, lo que imposibilita la vida a los patógenos. El principal material de las tecnologías herméticas es el metal (silos) o los plásticos agrícolas diseñados para almacenar semillas y granos (bolsas o lonas flexibles) (Ramírez, 2014).

Beneficios de las tecnologías herméticas de poscosecha:

- Un ambiente bajo en O₂ y alto en CO₂ elimina insectos.
- No existe reinfestación de insectos del exterior.
- Evita la humedad que provoca la pérdida de peso.
- No hay desarrollo de hongos.
- No ocasiona gastos por fumigaciones.
- Reduce costos de inversión, operación y mantenimiento.
- Permite conservación de granos de calidad por varios meses y hasta años.

Mercadeo

Al igual que en la cosecha el mercadeo del maíz depende de la modalidad de consumo, de la siguiente manera:

- El choclo se oferta para la venta en bultos de 40 a 50 kg en las plazas de mercado y centrales de abastos.
- El maíz seco se puede mercadear como semilla a través de otros productores o comercializadores y el de consumo se puede mercadear en los molinos, plazas de mercado y centrales de abastos en bultos de 62,5 kg.
- El ensilaje de maíz se comercializa preferiblemente en bolsas.



Mercado local del grano seco de maíz blanco y amarillo y presentación de bolsas con ensilaje de maíz para comercialización en la región de Ubaté.

Foto derecha: Evelyn Gisela Arenas O.

De una muestra de 110 productores encuestados en aspectos de la comercialización del maíz en la región de Ubaté por el Proyecto CTA-2 en el año 2016, resultó que en el municipio de Simijaca, el destino del producto a ofertar se realiza en un 35% para los compradores mayoristas como centrales de abastos y en menor medida para los intermediarios (26%). Otra situación diferente se da en el municipio de Guachetá, en el cual el 35% de la producción se destina en conjunto para los mayoristas, minoristas e inermediarios, el 25% de los productores comercializan sus productos a través de la asociación agropecuaria que los representa a nivel local y el 10% lo usan para consumo propio ya sea humano o para ensilaje.

Referencias

- Mendes, M.C., A. Gabriel, M.V. Faria, E.S. Rossi y O.P. Júnior. 2015. Época de semeadura de híbridos de milho forrageiro colhidos em diferentes estádios de maturação. *Revista Agro@ambiente On-line* 9(2), 136-142.
- Ospina, J.G. 1999. Tecnología del cultivo del maíz. Convenio SENA, SAC, Fenalce y Fondo Nacional Cerealista. Bogotá. 335p.
- Parry, R.T. 2003. Envasado de los alimentos en atmósferas modificadas. Traducido por Ballesteros R.F.A. Ediciones Madrid Vicente. pp. 16-17.
- Ramírez, 2014. Las tecnologías poscosecha y Masagro. Enlace, la revista de la Agricultura de Conservación, *Cimmyt*. 18 (febrero-marzo), 20- 24.
- Sanchez, A. y F. Villamizar. 2003. Acondicionamiento y empaque de hortalizas para la reducción de residuos vegetales en centrales de abastos. *Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha* 5(1), 60 - 66.
- Trevor, S. y M. Cantwell. 2002. Maíz dulce (elote). Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha. Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616. pp 1-3.
- Turk, R., J. Turgut y A. Croglu. 2001. Quality changes of sweet corn cultivars during cold storage. *Acta Hort. Science* 553, 759-761.

Cosecha y poscosecha del maíz

La cartilla sobre la cosecha y poscosecha del maíz es el resultado de la investigación participativa realizada en las fincas de los agricultores participantes en el proyecto CTA-2, entre los años 2015 y 2017 en las regiones de Ubaté y Guavio, en el marco del subproyecto “Mejoramiento de la competitividad de los cultivos de frijol y maíz en las regiones de Ubaté y Guavio en el departamento de Cundinamarca”.

Este documento fue desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Sede Bogotá y apoyado por el Convenio Especial de Cooperación Derivado 2. Corredor Tecnológico Agroindustrial - CTA, “INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL CON EL FIN DE MEJORAR TODO EL DEPARTAMENTO, CUNDINAMARCA, CENTRO ORIENTE” con financiación de recursos del Sistema General de Regalías, de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Departamento de Cundinamarca, la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de Bogotá D.C. y contrapartidas de la Universidad Nacional de Colombia y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA.