



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible



CNU
Consejo Nacional de Universidades



Universidad Abierta en Línea de Nicaragua
¡Únete a Nosotros!

Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la
producción y productividad agropecuaria

Modulo V: Tecnologías de huertos familiares,
bancos de semilla y postcosecha de granos y
hortalizas

Tecnología Postcosecha de Granos Básicos

Facilitadoras: Ing. Ivania Zeledón Castro

Ing. Hellen Ruth Ramírez

Noviembre 2023



ÍNDICE DE CONTENIDO

I . INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
II . Poscosecha.....	4
2.1 . Fases de la poscosecha	4
2.2 . Poscosecha del frijol	¡Error! Marcador no definido.
2.3 . Poscosecha del cultivo Maiz	6
III . PREGUNTAS ORIENTADORAS	11
IV . GLOSARIO	12
V . BIBLIOGRAFÍA.....	1218

I. INTRODUCCIÓN

Los granos básicos en su conjunto (arroz oro, frijol, maíz y sorgo) en promedio participan en casi el 40% del PIB agrícola. De estos rubros el que más aporta es el frijol con 13%, seguido del arroz con casi el 11% del PIB agrícola. En 2022/2023 respecto al ciclo 2021/2022 la producción en Nicaragua crecerá en promedio 3.2% en granos básicos (frijoles, arroz, maíz y sorgo); En el caso del arroz el ciclo 2022/2023, registra un crecimiento de 2.5% en comparación al ciclo anterior, con una producción de 6.1 millones de quintales oro, de los cuales: 5.3 millones de quintales oro corresponde a la producción de arroz de riego y 773,576 quintales oro a la cosecha de arroz seco.

Sin embargo, las principales pérdidas de estos granos se deben a dos enemigos principales: los hongos y los insectos. En consecuencia, todos los esfuerzos que se realicen durante la postcosecha deben estar claramente orientados a prevenir el desarrollo de estos organismos perjudiciales para el almacenamiento. La prevención efectiva de estos organismos se basa en el manejo de dos variables fundamentales: la temperatura y la humedad de los granos. Concretamente, el principio básico del almacenamiento es mantener los granos con una humedad cercana a la de recibo durante todo el período de almacenaje. Al reducirse la fuente de calor y de agua, los hongos y los insectos no pueden desarrollarse normalmente. Por esta razón es vital conocer la biología, control y prevención de las principales plagas que generan mayores daños producto almacenado.

II. Postcosecha



Es el manejo correcto de granos o semillas por el productor, su familia, es entre la cosecha y el consumo. Comúnmente se realizan las siguientes actividades: cosecha, presecado, transporte, limpieza, selección, desgrane, secado, almacenamiento y comercialización ya sea en fríjol o maíz.

2.1 Fases de la postcosecha

Las operaciones postcosecha inicia cuando el cultivo alcanza su madurez fisiológica y finaliza con la comercialización o siembra del producto, ya sea como grano o semilla. Una etapa importante de esta cadena de operaciones es la recolección o cosecha de la semilla, ya que esta constituye la etapa de transición entre la fase de producción agrícola propiamente dicha y la de acondicionamiento de esta, que incluye el transporte de la semilla del sitio donde está cosechando hasta el lugar donde se harán todas las otras operaciones. El presecado del producto, será necesario si es para la trilla o desgrane. Otras operaciones importantes es la limpieza, secado y el almacenamiento; finalmente estas son llevadas a los lugares de comercialización para la venta a los



usuarios. Todas estas operaciones en su conjunto forman parte de la postcosecha.

2.2. Postcosecha del frijol

En Nicaragua la producción de frijol es de gran importancia por ser una fuente alimenticia, debido a sus cualidades nutritivas por su alto contenido de proteínas, es por tal motivo que este es uno de los productos principales que no falta en la dieta diaria de miles de nicaragüenses. La producción nacional de frijol rojo en el ciclo 2022/2023, alcanzó 4.8 millones de quintales, representando crecimiento de 1.5%, en comparación a la producción del ciclo anterior (2021/2022).



Posterior a la cosecha de frijol, se requieren una serie de actividades antes de que el grano tenga las condiciones óptimas para el consumo o su almacenamiento (Araya, et al., 2013).

El momento oportuno para efectuar el arranque (conocido también como momento óptimo de cosecha), se debe decidir teniendo presente los siguientes aspectos:

a) Las plantas deben permanecer el mayor tiempo posible en el campo antes de ser arrancadas, de tal modo que se produzca el secado natural del grano, con una pérdida gradual y uniforme de la humedad.

b) La cosecha debe efectuarse antes de que las vainas se sequen demasiado, para poder reducir las pérdidas por desgrane.

c) La cosecha se debe realizar durante las primeras horas de la mañana.

Es importante realizar el arranque del frijol en las primeras horas del día para evitar que las vainas que estén secas se abran y caiga el grano al suelo.

El arranque de las plantas de frijol puede ser manual o con maquinaria depende de los recursos; en nuestro país se realiza de forma manual; actividad que necesita mano de obra y esfuerzo físico.



2.2.1. Pre secado; El pre secado de frijol en campo consiste en arrancar las matas de frijol cuando estas han alcanzado la madurez fisiológica, más o menos cuando el 90% de las vainas han cambiado de color y las hojas han pasado de color verde a amarillo; cuando esto sucede el grano tiene un 30 a 50 % de humedad. Nuestros agricultores han realizado la práctica de presecado de forma

tradicional agrupando las plantas que arrancaron en montones de 4 a 5 plantas por todo el campo de producción, con el objetivo que estas reciban sol entre 3 a 4 días hasta alcanzar entre 18 y 20 % de humedad en las matas para luego proceder con el aporreo manual.



Durante el presecado del frijol el productor se enfrenta a serios problemas climáticos, es decir, presencia de lluvias o temporales que ocasionan pérdidas por favorecer la contaminación por hongos, elevación de

la temperatura que puede llegar a provocar recalentamiento afectando la capacidad de germinar si es que queremos el material para semilla; afectando directamente el color, la consistencia interna, así como la pérdida del brillo y color característico de la variedad; elementos que al final bajan el precio de venta del producto y por consiguiente los ingresos de los productores.



Para reducir las pérdidas durante el presecado a un 5 %, el productor Andrés Picado Reyes originario de la comunidad de San Onofre en San Lorenzo, Boaco, hace 10 años innovó realizar el presecado en campo protegiendo con plástico negro las matas de frijol una vez arrancadas, logrando resultados positivos sin altos costos adicionales.

Presecado con plástico negro: Consiste en agrupar las plantas o matas de frijol (cuando las arranquen) para dejarlas secar al sol o, de forma que, al estar agrupadas será más fácil envolverlas con plástico durante la noche, o en los días de lluvia, para protegerlas. En caso de que nuestros productores utilicen el presecado de esta forma se debe dejar el frijol 7 días más en la mata después de alcanzada la madurez fisiológica, justo cuando ya se ha defoliado toda la planta y las vainas están bastante secas.

Algunos productores arrancan la mata aún con hojas, pero deberán estar secas.

Una vez que el frijol es arrancado, se agrupa sobre el campo en varios montones (porción de matas de frijol amontonadas), formando una franja 1.5 metros de ancho y 20 metros de largo, en la cual se puede proteger el volumen de media manzana de frijol arrancado. Cuando el frijol está bien oreado o bastante seco, se forman tres camas cada una de aproximadamente 40 centímetros de altura,

colocando matas arrancadas una sobre otra. La ubicación de los montículos es en la parte más alta del campo y si no hay buen drenaje deben colocarse sobre restos de cosecha, palos, piedras o cualquier obra de drenaje para evitar pérdidas por humedad. Posteriormente se clavan estacas alrededor del montículo, a unos 40 centímetros entre estaca, con el objetivo de sujetar el plástico con lazos a las estacas de madera de unos 40 centímetros de alto y formar dos aleros. Una vez acomodadas las matas a lo largo de

la franja y ubicadas las estacas se procede a cubrir el montículo con el plástico, bajando del centro hacia dos aleros colocados a unos 20 cm por encima del suelo. Esto facilita descubrir el montículo con mayor rapidez cuando no está lloviendo, pues se liberan paulatinamente los lazos de amarre que unen el plástico a cada estaca, brinda mayor aireación y evita el goteo de agua.



El uso de esta presecado con plástico negro minimiza las pérdidas postcosecha por exceso de humedad durante el presecado en campo y permite que las matas de frijol permanezcan más de 30 días sin sufrir daños significativos durante el presecado, así como mejorar el contenido de materia orgánica en el

suelo al dejar mayor cantidad de restos de cosecha sobre el suelo.



Aporreo: La presencia de también ocasiona pérdidas postcosecha al momento de realizar el aporreo manual del grano, que no es más que golpear con un bastón de madera las matas arrancadas, una vez que estas han alcanzado entre 18 y 20 % de humedad, con el objetivo de abrir las vainas para que el grano salga, poniendo en riesgo que el grano se moje y se vea afectado por hongos y enfermedades que inciden directamente en los volúmenes de frijol cosechado con calidad.

Por experiencia los productores han observado que el aporreo manual permite obtener buena calidad, pero la cantidad de mano de obra que se requiere es una limitante ante las condiciones climáticas adversas durante el período de la cosecha, llegando inclusive a poner se escasa e incrementarse los costos hasta en un 50% y si las lluvias persisten el grano se ve afectado por hongos y enfermedades que reducen la calidad y volúmenes de grano cosechado. Al momento del aporreo el grano de frijol tiene una humedad del 18 al 20 %, por lo tanto, es necesario secarlo más para su venta o almacenamiento.



Secado y limpieza: Una vez aporreado y soplado el frijol debe ser transportado a la casa del productor, en donde debe ponerse al sol el grano de frijol para bajar la humedad a un 13 %, para esto los productores utilizan carpas de plástico negro.



Si el grano se almacena con humedad mayor del 14 % hay un recalentamiento del grano que provoca pérdidas de germinación de la semilla, el grano se arruga, agarra hongos y se desarrollan las plagas de almacenamiento perdiendo así la calidad del grano.

Almacenamiento: La semilla se trata una vez que esta seca para su almacenamiento con el propósito de protegerla del ataque de insectos y otros microorganismos, como hongos y bacterias durante

su almacenamiento. Hay experiencias con buenos resultados al utilizar productos como aceite de cocina, pimienta, cenizas, insecticidas y fungicidas. El frijol una vez seco (13% de humedad) se debe ensacar para su comercialización inmediata, si se va a esperar unos días para su venta o consumo los sacos deben estibarse sobre polines de madera y separados de la pared para que exista buena aireación para evitar exceso de calor que endurece el grano. Para evitar daños por insectos en el grano almacenado los productores han experimentado con buenos resultados: Aplicar en los sacos de frijol la ceniza de caca de vaca, amarrar y estibar y/o dejar el frijol con broza. Es importante tomar en cuenta y no olvidar que el frijol esté bien seco y no mover el saco del polín hasta que lo vayan a utilizar. Hacen hincapié en que la calidad del grano para almacenar es fundamental, así como la humedad, si el grano es de baja calidad es preferible comercializarlo de inmediato.



2.3. Postcosecha del cultivo Maíz



El maíz forma parte de la canasta básica de todos nosotros los nicaragüenses y es de vital importancia ya que constituye la base principal de la seguridad alimentaria y nutricional en nuestro país esencialmente en la población rural. La producción de maíz es realizada por pequeños y medianos productores y

está destinada principalmente al consumo familiar. El maíz es también utilizado como materia prima en la elaboración de productos alimenticios procesados (rosquillas, tortillas, chicha, reposterías, dulces, bebidas) y la elaboración de concentrados para aves y cerdos.

La producción nacional de maíz en ciclo 2022/2023, alcanzó 8.4 millones de quintales, representando crecimiento de 1.5%, en comparación a la producción del ciclo anterior. Estos volúmenes son producidos por más de 180 mil pequeños productores que cultivan en las diferentes épocas del ciclo.

En Nicaragua, el maíz ocupa la principal área cultivada. Para mejorar la producción, debemos usar semilla certificada de buena calidad y realizar un adecuado manejo de la fertilización y de Planifiquemos el cultivo En toda actividad agrícola debe existir

una etapa de planificación que inicia desde la preparación de la tierra hasta la post cosecha.

En el cultivo del maíz las operaciones de acondicionamiento tienen mucha importancia, la etapa de presecado a nivel de campo y el aporreo manual representan algunos problemas en el deterioro del grano, esto es debido al uso de prácticas inadecuadas y condiciones climáticas.

En el sistema de manejo del grano almacenado, se utilizan silos, sacos y barriles, aplicando para el manejo de plagas de almacén, en su mayoría, productos químicos. Las pérdidas postcosecha en los granos tienen una importancia económica, social y alimentaria que muchas veces no se valora en su verdadera dimensión, existiendo pérdidas en cantidad y calidad.

Los productores en Nicaragua consideran varios métodos para determinar el momento óptimo en la cosecha del maíz. Por lo general cosechan en base a tres



principales criterios principalmente: madurez fisiológica, aspectos morfológicos de la planta (las hojas se doblan y pierden la coloración verde) y el ciclo vegetativo de la variedad que se utiliza. En el caso del frijol el momento óptimo de cosecha se determina por cambios en la coloración de las hojas (de verde a amarillo), de las vainas

(de verde claro a verde oscuro, rojizo o morado dependiendo de la variedad) y por defoliación (hasta un 50%).

El presecado como operación crucial para la reducción de las pérdidas postcosecha. En maíz, los productores expresaron realizar el presecado de las mazorcas de tres maneras: en campo con planta doblada, en trojas y sobre la superficie del suelo en lonas o plástico. La primera forma de realizar el presecado atenta contra la calidad del grano ya que, las mazorcas de maíz se exponen por más tiempo a la humedad, roedores, insectos, hongos y pájaros.

En Nicaragua el proceso de cosecha se hace en base a un muestreo para determinar la madurez y así realizar la cosecha (la tapisca, para la postcosecha incluyen el secado del grano, limpieza, selección de semilla y almacenamiento.



Cosecha o tapisca; La cosecha de maíz se debe hacer después de la madurez fisiológica del grano, seguros de que el maíz tiene el grado de humedad adecuado para cosecharse: 20 - 25 %. La cosecha se puede recolectar en media tuza para transportar menos basura al almacén y para favorecer el secado. Antes de cosechar se debe limpiar bien el lugar donde se va a guardar. Se debe tener listo los sacos y el transporte.

El desgrane lo podemos realizar manualmente, con máquinas o con el método de la hamaca.



Aporreo de maíz en hamaca.

Secado del grano; Secar el grano es un paso muy importante para evitar daños.

La humedad adecuada para almacenar el grano es de 12% aproximadamente. Esta práctica de secado se puede hacer en carpas, trojas y en patios como piso de cemento. El secado en carpas se puede hacer en mazorcas o desgranado. El uso de la carpa facilita

la protección de la cosecha en caso de lluvias inesperadas.



Antes de guardar los granos en silos en caso de hacerlo; es importante; limpiar el interior del silo con un trapo seco, si hay daños por el uso, como agujeros, rotura de soldaduras o corrosión debe repararse, se debe colocar el recipiente sobre una

tarima o plataforma de madera para evitar la oxidación debido al contacto con el suelo.



Silos metálicos para almacenamiento.

Debemos recordar que un buen almacenamiento es necesario para cuidar su cosecha. Un mal almacenamiento provoca la pérdida de peso, calidad y valor nutritivo del grano, y finalmente pérdida de dinero.

III. PREGUNTAS ORIENTADORAS

- ¿Qué problemática encontramos en nuestras parcelas al momento de la cosecha de nuestros cultivos?
- ¿Cuál es la importancia de conocer el momento oportuno de cosechar de acuerdo con nuestras condiciones donde tengamos establecido el cultivo?



- ¿Cuáles son los pasos para almacenar de forma adecuada y logremos mantener la calidad del grano?

IV. GLOSARIO

Postcosecha: manejo correcto de granos o semillas por el productor, entre la cosecha y el consumo.

Tapisca: Cosechar o recolectar el maíz

Madurez fisiológica de la planta: cambio de color de la planta de verde a amarillo, el grano tiene alto contenido de humedad.

V. BIBLIOGRAFÍA

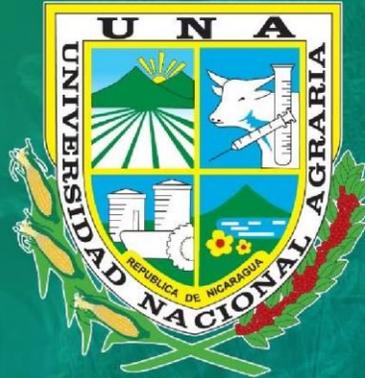
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [FAO]. (1987). *Manual para el cultivo del maíz*.
https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_04.pdf

Instituto Nacional Tecnológico INATEC, Tecnológico Nacional [INATEC]. (2014). *Manual del protagonista de granos básicos*.
https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos_Basicos.pdf

ALIANZA: ASOPROL - INTA- IDR - CECOPSEMENIN - IICA RED. Promoción de tecnologías para la reducción de pérdidas postcosecha en frijol: pre secado en campo con plástico negro y trillado mecanizado. 2011.

INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, NI), 2000. Validación de la variedad de maíz Nicaragua blanco para sequía en el departamento de Estelí, Nicaragua.

Arnesto, G. y Benavides, V. A. 2003. Evaluación del efecto de la fertilización mineral y orgánica (gallinaza) en el crecimiento y rendimiento del cultivo del maíz (*Zea mays*L.) var. NB-S. Tesis UNA. Managua, NI. 70 p.



Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible

