



**“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PARTICULAR**

**“SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL – IDEMA”**



**CULTIVO DE MAIZ FORRAJERO Y UTILIDAD**

**CURSO: PRODUCCIÓN DE PASTOS Y FORRAJES**

**PRESENTADO POR:**

**Fernando Camilo Luna Santander**



Noviembre: 2022

## RESUMEN

El maíz es una planta originaria de México, la cual ha sido utilizada como forraje para la alimentación de ganado en diferentes formas, tales como rastrojo, grano y ensilaje.

El rendimiento de forraje verde ha variado principalmente en condiciones de temporal. A nivel nacional, el rendimiento ha decrecido de 20 ton/ha hasta 12 ton/ha., los niveles de producción en temporal son menores, con promedios de 11.6 a 10.6 ton/ha en el mismo período.

La producción de maíz para forraje es la base de la alimentación de ganado lechero en algunas regiones del estado. La producción de maíz forrajero en forma de ensilaje es muy común, siendo la base de la alimentación de ganado lechero.

La producción de maíz forrajero presenta una serie de factores que se deben tomar en cuenta para su producción de una manera rentable y sustentable. Existen paquetes tecnológicos disponibles para la producción de maíz forrajero, pero es importante la actualización de información para el manejo agronómico del cultivo, basada en investigación reciente.

Se ha evaluado el uso de sistemas de riego más eficientes, como el riego por goteo sub-superficial, con el fin de aumentar la productividad del agua. La disponibilidad de semilla de maíz también es un factor importante, y se han evaluado algunas alternativas como el uso de semilla auto fecundada de híbridos en la producción de maíz. El uso de altas densidades de población de maíz no presentó efectos en la producción forrajera, mientras que bajas cantidades de fertilizante nitrogenado mostraron una alta eficiencia de uso de Nitrógeno. Una mayor altura de corte mostró un incremento en la calidad del forraje del maíz (González et al., 2005). El uso de fertilización alternativa como la aplicación de estiércol ha dado similares resultados en producción de forraje, en comparación a la fertilización tradicional (López et al., 2010). También la aplicación de biofertilizantes como las micorrizas ha dado buenos resultados en rendimiento de forraje y grano (Díaz et al., 2012).

## ABSTRACT

Corn is a plant native to Mexico, which has been used as fodder for feeding livestock in different ways, such as stubble, grain and silage.

The yield of green forage has varied mainly in storm conditions. At the national level, the yield has decreased from 20 ton / ha to 12 ton / ha., The production levels in rainfed are lower, with averages of 11.6 to 10.6 ton / ha in the same period.

The production of corn for fodder is the base of the feeding of dairy cattle in some regions of the state. The production of fodder corn in the form of silage is very common, being the basis of the feeding of dairy cattle.

The production of forage corn presents a series of factors that must be taken into account for its production in a profitable and sustainable way. There are technological packages available for the production of fodder corn, but the updating of information for the agronomic management of the crop, based on recent research, is important.

The use of more efficient irrigation systems, such as subsurface drip irrigation, has been evaluated in order to increase water productivity. The availability of maize seed is also an important factor, and some alternatives have been evaluated, such as the use of self-fertilized hybrid seed in maize production. The use of high population densities of corn did not show effects on forage production, while low amounts of nitrogen fertilizer showed a high efficiency of Nitrogen use. A higher cutting height showed an increase in the quality of the corn forage (González et al., 2005). The use of alternative fertilization such as the application of manure has given similar results in forage production, compared to traditional fertilization (López et al., 2010). Also the application of biofertilizers such as mycorrhizae has given good results in forage and grain yield (Díaz et al., 2012).Based on the above, this brochure has the objective of updating the information on the technological components for the production of irrigated fodder corn in the state.

## PREFACIO

Este trabajo se presenta como parte de los requisitos para obtener la nota final del curso de PRODUCCIÓN DE PASTOS Y FORRAJES de la Carrera Técnica de Agropecuaria del Instituto Superior Tecnológico Particular “Santiago Ramón y Cajal – IDEMA”. La misma contiene una breve recopilación de información relacionada al “CULTIVO DE MAIZ FORRAJERO Y UTILIDAD”, la cual se llevó a cabo durante el periodo 2020.



## Tabla de Contenidos

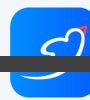
CAPITULO 1	INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO 2	MAIZ FORRAJERO .....	12
CAPITULO 3	MUESTREO DE SUELOS.....	13
CAPITULO 4	FERTILIZACION .....	14
CAPITULO 5	RIEGO.....	16
CAPITULO 6	CULTIVO.....	17
CAPITULO 7	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	18
7.1	PLAGAS.....	18
7.1.1	El gusano gris y el gusano verde .....	18
7.1.2	El gusano blanco .....	18
7.1.3	Pulgón del maíz.....	18
7.1.4	Taladro del maíz.....	18
7.1.5	Araña roja .....	18
7.1.6	El gusano del alambre .....	18
7.1.7	Mosquitos verdes.....	18
7.2	Las enfermedades principales del maíz.....	19
7.2.1	El carbón de la espiga.....	19
7.2.2	La podredumbre bacteriana .....	19
7.2.3	Tizón del maíz .....	19
7.2.4	Virus del mosaico .....	19
7.2.5	Roya del maíz.....	19
CAPITULO 8	ENSILADO.....	20
CAPITULO 9	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
CAPITULO 10	LISTA DE REFERENCIAS.....	24
CAPITULO 11	APÉNDICE .....	25



## Lista de tablas

Tabla 1 Fertilización del maíz forrajero .....15





## Lista de figuras

Figura 1.	Cosecha de maíz forrajero .....	11
Figura 2.	Requerimiento de minerales en etapas del maíz forrajero .....	15
Figura 3.	Riego por goteo .....	16
Figura 4.	Sembradora de maíz forrajero.....	17
Figura 5.	Cosechadora de maíz forrajero .....	20
Figura 6.	Proceso de ensilaje de maíz forrajero.....	21

## CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los granos alimenticios más antiguos e importantes que conoce el ser humano. Hoy en día el maíz es el segundo cultivo del mundo por su producción, después del trigo, mientras que el arroz ocupa el tercer lugar. Es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea y es el segundo, después del trigo, en producción total. El maíz es de gran importancia económica y social a nivel mundial ya sea como alimento humano, como alimento para el ganado o como fuente de un gran número de productos industriales. La diversidad de los ambientes bajo los cuales es cultivado el maíz es mucho mayor que la de cualquier otro cultivo. Habiéndose originado y evolucionado en la zona tropical como una planta de excelentes rendimientos. En el Perú se cultivan 236,894 ha-1 de las cuales el 49 % corresponden a maíz amarillo duro mayoritariamente en selva y costa, el 45 % a maíz amiláceo, casi en su mayor parte en la región de la sierra, 2 % cultivan el maíz para choclo, con preferencia en Costa y Sierra, el 3 % de maíz para forraje en Costa y menos 1 % como maíz morado mayoritariamente en la Costa Central.



Figura 1. Cosecha de maíz forrajero



## CAPITULO 2 MAIZ FORRAJERO

El maíz es un cereal originario de América, cuya importancia en la alimentación humana ha permitido el desarrollo de Culturas Peruanas como Chavín, Nazca, Paracas, Chimú y del Imperio Incaico, así como de los Mayas en Guatemala y los Aztecas en México. Se puede considerar al maíz como la base de la alimentación de las Culturas Americanas. Posteriormente, con el descubrimiento de América, este cereal fue difundido a los demás Continentes. El maíz (*Zea mays* L.), se emplea en la alimentación humana y del ganado y en la obtención de productos industriales; en la zona tropical su utilización es baja con relación al potencial impacto para la intensificación de los sistemas de producción bovina; se considera como la principal fuente de energía para el ganado; se produce a menor costo porque se puede cosechar rápido. El maíz híbrido que produce gran cantidad de grano, buenas hojas y tallos, se prefiere para el ensilaje (Checa, 1998). Es importante destacar que el maíz en la actualidad se consume en todo el mundo de diversas formas, como verdura, como elote, el grano seco en diferentes modalidades; sin embargo, en los países desarrollados el maíz es un componente.

Importante de muchos alimentos, bebidas y productos industriales. Se ha calculado que en los supermercados modernos, cerca de 2500 productos contienen maíz en alguna forma (Perales, 2009) Las raíces del maíz son características de las gramíneas, son fibrosas y adventicias, que crecen de manera rápida y pueden penetrar hasta 2.5 m. de profundidad. El sistema radicular es fasciculado y está formado por tres tipos de raíces: seminales o primarias, secundarias y adventicias. Las raíces primarias son emitidas por la semilla, y comprenden la radícula y las raíces seminales. Son clasificados como temporales y sirven de anclaje a la planta para absorber del suelo el agua y los elementos nutritivos en sus primeras fases.

La planta puede medir desde un metro hasta casi cuatro metros; posee un tallo principal simple, el tallo alcanza su máximo desarrollo cuando la panoja ha emergido completamente y se ha iniciado la producción de polen.

## CAPITULO 3 MUESTREO DE SUELOS

Las parcelas donde se realizará el muestreo e identificarlas. El mismo debe ser guardado junto con los resultados de los análisis, para el seguimiento de la evolución del suelo a través del tiempo.

La parcela a muestrear debe ser uniforme en color, tipo de suelo, uso anterior y posición en la pendiente. Las manchas (superficies no representativas de las parcelas a muestrear) en la parcela no deben ser muestreadas o hacerlo separadamente.

En general, no es conveniente muestrear áreas superiores a diez hectáreas.

Como auxiliares para separar áreas homogéneas, se pueden usar cartas topográficas, fotografías aéreas y mapas de suelos.

Tipo y cantidad de muestras a tomar

Muestra simple: Es la que se obtiene con una sola extracción de suelo. Son usadas en

trabajos de investigación y en suelos muy homogéneos. Se recomienda cuatro muestras por hectárea, de 1 kilogramo de suelo cada una.

La profundidad de muestreo está determinada por el nutriente o propiedad del suelo que se pretende cuantificar. Así, la materia orgánica y el pH se miden habitualmente en capa superficial (0-20 cm) ya que es la profundidad donde ejercen mayor influencia.



Para fósforo también se ha recomendado la profundidad de 0-20 cm.. La profundidad de 20-40 cm no mejora la correlación con el crecimiento y la respuesta a la fertilización. Tampoco el muestreo 0-5 cm mejora dicha correlación (Zamuner et al., 2003), y tiene más variabilidad.



## CAPITULO 4 FERTILIZACION

Realizar una buena fertilización también es importante. El maíz necesita una cantidad importante de fósforo, el elemento considerado factor de precocidad, ya que activa el desarrollo inicial del cultivo y favorece el cuajado, se consume fundamentalmente al establecer el cultivo y es responsable del desarrollo radicular, por lo que es necesario para el enraizamiento en los comienzos de cultivo y necesitamos que esté disponible en nuestros suelos. De este modo, evitaremos esos tonos rojizos, la coloración del maíz, muchas veces una característica varietal que se agudiza por las condiciones adversas en el nacimiento. Por todo ello es esencial hacer una aplicación de fósforo localizado en este cultivo en los primeros momentos de enraizamiento y de nacimiento, ya que es el elemento menos móvil en nuestros suelos y de ahí la necesidad de colocarlo cerca de la semilla. Nuestra recomendación es la aplicación de fertilizantes micro granulados de rápida absorción localizados junto con la semilla, adaptados a los suelos ácidos de Galicia u otro tipo de suelos, dependiendo de los resultados de los análisis con otros tipos de formulaciones.

Las máximas necesidades del maíz son de nitrógeno, que es el factor de crecimiento, dado que interviene en la multiplicación celular. También es necesario para la formación de aminoácidos, las proteínas y las vitaminas; es por eso que para complementar las unidades fertilizantes aportadas con el purín de nuestras explotaciones debemos utilizar fórmulas altas en nitrógeno, ya sea en únicas aplicaciones en fondo o con aportaciones de cobertera. Por supuesto, no debemos olvidar el potasio, considerado factor de calidad, ya que condiciona el proceso de maduración de los frutos e influye sobre la producción de glúcidos y proteínas. El ensilado de maíz es un aportador de glúcidos en nuestra ración y estos varían en función del estado de la planta que los utiliza y almacena de manera diferente. Es también relevante explicar que las máximas necesidades de nutrientes en el maíz están ligadas a su crecimiento y van desde el estado

La correcta elección de fertilizantes y el momento adecuado de aplicación es crucial para una cosecha exitosa.

Los principales factores que usted debe considerar para seleccionar el mejor fertilizante para su maíz son

Los requerimientos nutricionales del maíz dependen del rendimiento potencial.

Nuevos híbridos y variedades de alto rendimiento tendrán una demanda nutricional superior.

Por ejemplo, para producir 230 bushels por acre (aprox. 14,5 ton/ha) de maíz (nuevo híbrido), el cultivo demanda las siguientes cantidades de nutrientes en lbs/acre:

N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
247	192	194	80	75	23	2.6	0.45	0.5	0.125	0.32

Tabla 1 Fertilización del maíz forrajero

La herramienta más importante para determinar qué fertilizante es el adecuado para su maíz es el análisis químico de suelo.

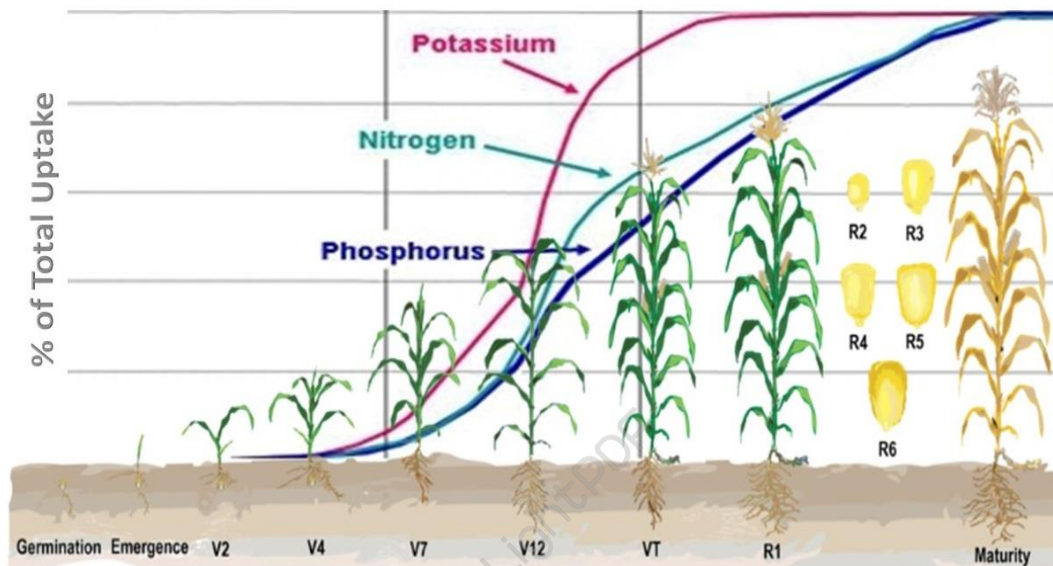


Figura 2. Requerimiento de minerales en etapas del maíz forrajero

Dicho análisis permite determinar el nivel de nutrientes disponibles, los que deben ser complementados mediante el uso de fertilizantes.

De esta forma usted puede lograr una recomendación de fertilizantes calibrada a las condiciones específicas de su campo.

Los análisis de tejidos vegetales y agua son herramientas que puede utilizar para realizar la recomendación de fertilización.

El maíz requiere distintas cantidades de nutrientes según la etapa de crecimiento.

El momento de aplicación de nutrientes en el maíz es crítico.

Con el fin de maximizar la producción de maíz, se deben considerar los 3 factores principales.

Autor: Ing. Guy Sela, experto internacional en el manejo de fertilizantes agrícolas.



## CAPITULO 5 RIEGO

El riego rodado o por inundación tiene una eficiencia muy baja en el uso del agua, donde con “buen manejo” apenas se rebasa el 50 %, mientras que con el riego por goteo se tiene una mejor utilización del recurso alcanzando eficiencias que van del 90 al 95 %. Esto sin lugar a dudas se traduce en un ahorro muy significativo en la cantidad de agua aplicada, además, si se extrae de pozos profundos los costos de electricidad o combustible se reducen. Además, mediante este sistema se pueden inyectar otros insumos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc.), donde su eficiencia de uso también se mejora considerablemente, permitiendo emplear dosis más bajas y controladas e indirectamente los impactos al medio ambiente se ven reducidos.



*Figura 3. Riego por goteo*

El riego por goteo combinado con la fertirrigación es una excelente alternativa que permite incrementar los rendimientos en maíz, además es técnica y económicamente factible para este cultivo, que sin duda ha sorprendido con potenciales de rendimiento cada vez más altos. La adopción de sistemas más eficientes como el riego por goteo, es necesaria para aumentar la productividad del cultivo, ya que la tendencia hoy en día es producir más kilogramos por cada litro de agua aplicado al cultivo.

El riego por el sistema de riego a goteo, los primeros días se realizaron riegos pesados, luego fueron cada 8 días, el maíz es una planta exigente en agua, lográndose los más altos rendimientos cuando la planta ha tenido a su disposición ese elemento en cantidad suficiente durante todo el cultivo. Las estimaciones de las necesidades de agua en maíz oscilan entre 500 y 600 mm, dependiendo de la fecha de siembra, ciclo del cultivar y condiciones climáticas del año.

## CAPITULO 6 CULTIVO

La densidad de siembra es un factor determinante en función del suelo, del sistema de riego, etc. y es muy oscilante y varía desde las 70.000 semillas por ha hasta las 120.000 semillas por ha en algunos casos, pero no son importantes solo las semillas utilizadas sino las que nos nacen y llegan a finalizar el ciclo de cultivo. Como recomendación general, las siembras más tempranas necesitan una densidad mayor que las tardías. Sucede igual en el caso de la calidad de suelo, en la que ya se está trabajando con la siembra variable en función de la calidad de este. No obstante, es importante trabajar en mejorar la nacencia, evitar pérdidas de semillas y conseguir que la nuestra se vea en el menor número de días. Lograr un buen nacimiento es garantía de éxito, puesto que la falta de plantas o los fallos son un factor limitante en nuestra producción y es uno de los momentos más importantes en nuestro cultivo. Por eso, debemos controlar las plagas de suelo, tales como el gusano de alambre o la rosquilla, debemos realizar tratamientos en caso de necesidad o mezclados con herbicidas. Es en este momento cuando debemos aplicar aminoácidos de actuación radicular con el fin de hacer que nuestro cultivo nazca rápido, fuerte y uniforme, pues un maíz sano y uniforme es garantía de producción.

Esta labor se efectuó el 23 de setiembre 2009 colocando 4 semillas por golpe cada golpe a 30 cm de distancia entre planta y 1,5 m entre líneas a una profundidad recomendada no mayor de 5 cm.



Figura 4. Sembradora de maíz forrajero

## CAPITULO 7 PLAGAS Y ENFERMEDADES

### 7.1 PLAGAS

#### 7.1.1 El gusano gris y el gusano verde

Los gusanos son nocivos para los cultivos y afectan a las hojas y también a los frutos. Los tratamientos más utilizados contra esta plaga contienen Bacillus, y se utilizan cuando comienza a nacer el maíz. Es en ese momento cuando la planta es más vulnerable y más susceptible de ser atacada.

#### 7.1.2 El gusano blanco

A este gusano se le conoce popularmente como “gallinita ciega”. Normalmente, se trata de larvas de diferentes tipos de escarabajos, que viven bajo tierra y se alimentan de las raíces.

#### 7.1.3 Pulgón del maíz

En cualquier plantación de maíz puede haber muchas especies de pulgones. Causan estragos en diferentes partes de la plantación, como la hoja y la espiga. Por ello hay que estar muy atentos a lo que observamos. La detección a tiempo es fundamental.

#### 7.1.4 Taladro del maíz

El taladro del maíz es en realidad una oruga. Recibe su nombre porque se va introduciendo en el centro de la piña que forma el fruto del maíz, y va devorando poco a poco el interior. En este caso, y como los productos de tratamiento no tienen acción directa sobre el interior de los frutos, lo mejor es aplicar el tratamiento cuando las piñas se están desarrollando.

#### 7.1.5 Araña roja

Esta plaga puede surgir en cualquier momento, aunque es más propicia con las altas temperaturas, en verano. Los productos para combatir este ácaro suelen ser muy agresivos, por lo que es preciso aplicarlos con la dosis recomendada.

#### 7.1.6 El gusano del alambre

Esta plaga está formada por larvas de escarabajo que viven bajo tierra a lo largo de años. Por ello son difíciles de combatir.

#### 7.1.7 Mosquitos verdes

Estas pequeñas chinches son muy difíciles de identificar, a causa de su diminuto tamaño. Se suelen encontrar en cultivos de maíz, vuelan con facilidad y tienen un aspecto de triángulo.

## **7.2 Las enfermedades principales del maíz**

### **7.2.1 El carbón de la espiga**

El hongo que ocasiona esta enfermedad se va introduciendo en el interior de la planta. Cuando se localiza visualmente, puede ser ya demasiado tarde. Se observarán espigas con una coloración negra.

### **7.2.2 La podredumbre bacteriana**

En el área afectada de la planta se empieza a ver una especie de manchas negras, con la consecuencia de que puede perderse la cosecha de grano y también las espigas.

### **7.2.3 Tizón del maíz**

Esta enfermedad suele originarse en las hojas de la planta de maíz, y va subiendo hacia arriba poco a poco. Entre sus consecuencias, una reducción de las funciones normales de fotosíntesis y la disminución en el rendimiento de la planta.

### **7.2.4 Virus del mosaico**

Una enfermedad que puede causar daños muy importantes en los cultivos. Se identifica por la decoloración en las hojas, que serán de un tamaño pequeño y con las líneas de los nervios muy marcadas. Por su agresividad e integración, no puede combatirse si dañar las hojas.

Lo mejor en caso de originarse esta enfermedad, es eliminar las plantas y desecharlas en bolsas de basura, para evitar el contagio.

### **7.2.5 Roya del maíz**

La roya se manifiesta en las hojas de la planta del maíz, cuando está a punto la floración. No es fácil combatir esta enfermedad, que comienza a verse cuando aparecen manchas de aspecto rugoso y amarillento.



## CAPITULO 8 ENSILADO

Los híbridos de DEKALB aportan a los agricultores una genética excelente en rasgos relacionados con el rendimiento y la calidad del ensilado, como el contenido en energía, almidón y fibra, y la digestibilidad de las paredes celulares. Para que los agricultores puedan conservar estas ventajas durante el almacenamiento y el proceso de suministro a las vacas, el manejo del ensilaje tras la cosecha es fundamental.



*Figura 5. Cosechadora de maíz forrajero*

Tras la cosecha, el maíz debe almacenarse y compactarse rápidamente para que tenga lugar un proceso de fermentación de cuatro fases llamado ensilaje que evita que la cosecha se deteriore y pierda su valor como pienso. El proceso de ensilaje y fermentación dura entre dos y tres semanas y empieza nada más cosecharse el maíz. El ensilaje correcto debe limitar el contacto del maíz ensilado con el oxígeno, para potenciar la fermentación, que permitirá conservar su valor nutricional y minimizar las pérdidas de pienso.

Actualmente el maíz es quizá el forraje que ensilan con más frecuencia los ganaderos, especialmente los productores de leche. Las razones de esto son diversas, pero podemos sintetizarlas en las siguientes: -Se reduce al máximo la renano de obra necesaria para alimentar al ganado, debido a que es posible mecanizar totalmente el proceso, desde la preparación del terreno para la siembra hasta el suministro del ensilado a los animales. - Existen en el mercado híbridos de maíz adaptados a la casi totalidad de las zonas donde el cultivo de este forraje es posible. - La conservación del forraje es fácil y escasas las pérdidas de sustancias nutritivas desde su recolección hasta su consumo. - Permite aprovechar al máximo el número de unidades alimenticias que una hectárea puede dar, al cosechar el maíz en el momento de su máximo valor alimenticio como forraje. - En la actualidad, es posible hacer una ración equilibrada a base de maíz como único forraje, complementado con otros alimentos concentrados y minerales en el momento de ensilar. - La



disminución de la digestibilidad por el hecho de ensilar es prácticamente nula y la reducción en el consumo es la menor de todos los ensilados (19 por 100). Mientras en Estados Unidos este tipo de raciones se han extendido rápidamente desde 1933, en que comenzaron los primeros ensayos, en Europa su empleo, no muy difundido aún, es más reciente. Más adelante se indicia los resultados conseguidos al complementar el ensilaje de maíz con urea y minerales.

*Figura 6. Proceso de ensilaje de maíz forrajero*

## CAPITULO 9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Introducción La calidad nutrimental del forraje está relacionada directamente con parámetros, como el contenido de grano y digestibilidad de materia seca (MS), reflejada en el valor energético. Los componentes vegetales del forraje son: hoja, tallo, olote y grano; este último tiene un mayor valor energético (2.04 Mcal/kg MS) mientras que el conjunto de los demás componentes tienen un contenido energético de 1.16 Mcal/kg MS, lo que nos indica que el componente principal que determina la calidad del forraje es el grano, adquiriendo importancia en lograr aumentar el contenido de granos por mazorca.

Dentro de los factores que definen la calidad del maíz forrajero se encuentran:

1. Radiación solar. Está relacionada directamente con la temperatura de la región, a medida que aumenta la radiación solar aumenta la fijación de CO<sub>2</sub>, aumentando la tasa fotosintética y como resultado una mayor acumulación de materia seca.
2. Temperatura. A medida que aumenta hasta cierto nivel (35 °C Max.), incrementa la asimilación de CO<sub>2</sub> que se convierte en producción de materia seca, por lo cual la variación en acumulación de materia seca estará influenciada por la región de producción, ante esta limitante, es de importancia establecer el ciclo de producción en los periodos de mayor radiación solar.
3. Preparación del terreno. Se busca una estructura adecuada del suelo, buena aireación, resistencia mecánica e infiltración. Con malas actividades de preparación del terreno se puede provocar la compactación del suelo, aumentando la densidad aparente y de esta manera se incide negativamente en la distribución y desarrollo de raíces.
4. Selección de variedades. Existe gran cantidad de híbridos en el mercado, la selección de cada uno de estos determinará su potencial productivo, relacionado directamente con la interacción genotipo-ambiente en cada lugar, además de la calidad principalmente en contenido de proteína y la digestibilidad del forraje.
5. Control de plagas y enfermedades. En este cultivo se presentan gran cantidad de plagas, principalmente chupadores y defoliadores. Estas últimas son las que ocasionan un mayor daño al cultivo, ya que disminuyen el área foliar, reduciendo así el área fotosintéticamente activa, incidiendo negativamente en la acumulación de materia seca.
6. Fertilización. La adecuada fertilización en el maíz forrajero es un aspecto crucial cuando se busca generar un alimento de calidad para el ganado lechero. Mientras que un forraje de calidad, sin duda se verá reflejado en una mejor calidad de leche como producto, que finalmente mejora en su competitividad en el mercado. Existen dos tendencias para la fertilización del maíz forrajero, la

primera basada en recomendaciones generales y la segunda basada en análisis de suelos; en esta última tendencia se puede conseguir mejorar la calidad nutricional, contenido de grano, resistencia a enfermedades y resistencia al acame. La cantidad de fertilizantes a aplicar es un aspecto importante a considerar, ya que si tenemos un exceso de fertilización tendremos un impacto negativo. A causa de lo anterior se debe estar muestreando en cada ciclo el contenido de nutrientes del suelo mediante un análisis de suelo, cuya finalidad será suministrar la dosis de fertilización correcta de N, P, K, Mg, S y micronutrientes, todos esenciales en la nutrición del maíz forrajero.

## CAPITULO 10 LISTA DE REFERENCIAS

<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/aspectos-para-la-produccion-de-maiz-forrajero-e-importancia-de-su-fertilizacion>

[https://www.inia.gob.pe/wpcontent/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/maiz-forrajero/INIA\\_617.pdf](https://www.inia.gob.pe/wpcontent/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/maiz-forrajero/INIA_617.pdf)

[http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/biblioteca\\_exposiciones\\_CULTIVO\\_DEL\\_Maiz.pdf](http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/biblioteca_exposiciones_CULTIVO_DEL_Maiz.pdf)

<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/libros/NR30970.pdf>

<http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

# CAPITULO 11 APÉNDICE



Proyecto Comarca la Agricultora