

**Año de la Universalización de la
Salud”**



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

“IDEMA”

ALUMNO : Andrés López Calle

CURSO : Producción de Pastos y Forrajes.

**TEMA : Monografía. Cultivo de Maíz
Forrajero**

CARRERA : Agropecuaria

FECHA : 13/09/2020

Querecotillo – Sullana – Piura

Contenidos

- I. Presentación**
- II. Origen del Maíz**
- III. La planta de Maíz**
- IV. Potencial de Producción del Maíz Forrajero**
- V. Manejo Agronómico del Cultivo de Maíz Forrajero**
- VI. Plagas y enfermedades del cultivo de Maíz Forrajero.**
- VII. Variedades de Maíz Forrajero.**
- VIII. Ensilado Forrajero**
- IX. Conclusiones**



I. Presentación

En el Perú la actividad ganadera se realiza en regiones de Costa, Sierra y Selva. Estas regiones determinan los diversos sistemas y características productivas en cada tipo de crianza

El ganado rumiante desempeña un papel importante para los hogares rurales de los Andes peruanos, y se basa en gran medida en el pastoreo de pasturas autóctonas, complementado con residuos de cultivos o subproductos agrícolas y, en algunos casos, con recursos alimentarios mejorados.

La intensificación del manejo de pastos y de la producción de forrajes puede reducir las tierras necesarias por unidad de producto animal, y así frenar la expansión del uso de la tierra. Debido al mayor desarrollo técnico en los sectores de la producción lechera y de la carne de vacuno, la provisión de forraje de calidad es un factor importante para lograr un alto rendimiento.

El cultivo de maíz se ha adaptado a variedad de ambientes, su fotosíntesis se realiza a través del ciclo del carbono C4), se destaca como planta forrajera por su alto rendimiento en materia seca, condiciones de crecimiento fáciles y alto contenido energético

El maíz forrajero (*Zea mays* L.) se utiliza ampliamente como alimento para rumiantes, proporcionándolos, generalmente, en forma de ensilaje de toda la planta

II. Origen del Maíz.

Es una gramínea anual originaria de México, introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente es el cereal más sembrado en el mundo en volumen de producción, superando al trigo y el arroz

En el nuevo mundo es considerado el principal cereal domesticado y fue la base alimenticia de las civilizaciones maya, azteca e inca.

Las teorías genéticas sobre el origen del maíz son muy diversas, pero se originó como planta cultivada en algún lugar de América Central.

Su importancia radica en el consumo humano en sus diversas formas como para su utilización forrajera

Gracias a su capacidad de adaptación, su elevado rendimiento y las posibilidades futuras de mejoras por la vía genética

Etimológicamente proviene del **griego Zea**, derivada de **zeo = vivir**.

Es conocida con el nombre común de maíz, derivado de la palabra latina mahís con que los indios del Caribe llamaban a esta planta.

Nombres comunes como: oroña, danza, zara, millo, mijo o panizo. en Perú y otros países del área sudamericana reciben el nombre de choclo.

- **Origen andino**



El maíz se habría originado en los altos Andes de Bolivia, Ecuador y Perú y de las conclusiones de los estudios de Thomas Lynch de la Universidad de Cornell y otros investigadores, quienes concluyen que el maíz desde 6,200 a.C. está presente en la Cueva Guitarrero, provincia de Yungay, Perú. Una justificación para esta hipótesis es la amplia diversidad genética presente en los maíces andinos, especialmente en las zonas altas de Perú. Una seria objeción a esta hipótesis es que no se conoce ningún pariente salvaje del maíz, incluyendo teosinte, en esa región. En los últimos años, Mangelsdorf descartó la hipótesis del origen andino.

III. La planta de Maíz



Zea mays es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido.

El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias

alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

3.1.- Importancia

- 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; 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.
- 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.

3.2.- Clasificación botánica.

▪ Reino	Plantae
▪ División	Magnoliophyta
▪ Clase	Liliopsida
▪ Subclase	Commelinidae
▪ Orden	Poales
▪ Familia	Poaceae
▪ Género	<i>Zea</i>
▪ Especie	<i>Mays</i>
▪ Nombre Científico	<i>Zea mays</i> L.

3.3.- Descripción botánica:

El maíz es una planta anual de gran desarrollo vegetativo, que puede alcanzar hasta 3.5 metros de altura (lo normal es de 2 a 2.5 metros)

- **Raíz:** todo el sistema radical de la planta adulta es adventicio.

- **Tallo:** el tallo central del maíz es un eje formado por nudos y entrenudos, cuyo número y longitud varían notablemente
La parte inferior y subterránea del tallo tiene entrenudos muy cortos de los que salen las raíces principales y los brotes laterales.
Los entrenudos superiores son cilíndricos, en corte transversal se observa que la epidermis se forma de paredes gruesas y haces vasculares cuya función principal es la conducción de agua y sustancias nutritivas obtenidas del suelo o elaboradas en las hojas



- **Hoja:** este cereal tiene la hoja similar a la de otras poáceas; está constituida de vaina, cuello y lámina. La lámina es una banda angosta y delgada hasta de 1.5 m de largo por 0.1 m de ancho, que termina en un ápice muy agudo. El nervio central está bastante desarrollado, es prominente en el envés de la hoja y cóncavo en el lado superior.



- **Mazorca:** al contrario de la mayor parte de las pomáceas, en el maíz la espiga es compacta y está protegida por las hojas transformadas, que en la mayoría de los casos la cubren por completo



- **Panoja:** se encuentra localizada en la parte terminal del tallo, formada por un eje principal y que es la prolongación del tallo y termina en la borla, presentando ramas primarias, secundarias y terciarias.



3.4.- Composición del maíz.

Los componentes básicos del grano de maíz en porcentaje medio, en peso de materia seca son:

Carbohidratos	80%
Proteínas	10%
Aceite	4.5%
Fibra	3.5%
Minerales	20%

3.5.- Requerimientos del cultivo.

- **La temperatura y la luminosidad** influyen directamente sobre el período vegetativo. Temperaturas inferiores a 13°C hacen que el maíz tenga un crecimiento muy limitado. Para el maíz se estima que el rendimiento máximo será obtenido a una temperatura media de 20° a 22°C. A temperaturas más altas, la radiación es usada en forma apenas más significativa y eficiente en la fotosíntesis, pero la duración de las hojas, o sea el tiempo disponible para absorber radiaciones, es reducida
- **En su ciclo vegetativo**, los requerimientos hídricos son de 600-800 mm. No debe faltarle agua durante la germinación y floración. En esta última etapa se presenta el máximo requerimiento de agua, o sea, 15 días antes de la floración hasta cuando la mazorca está completamente formada y llena. Una deficiencia en el aporte de agua y nutrientes en especial de los nitrogenados, unas tres semanas, que preceden a la floración femenina, perjudicará el resultado de la cosecha de forma irreversible
- **En cuanto a los suelos**, se adapta a una gran variedad de ellos; no obstante, son preferibles suelos de texturas medias, bien drenados y sueltos con un pH entre 5.5 y 7

3.6.- Aspectos importantes del cultivo de maíz

- **El maíz (Zea mays L.)** es un producto agrícola estratégico para la seguridad alimentaria de la humanidad por su alto contenido.
- **La calidad del grano del maíz** depende de su constitución física, que determinan la textura y dureza y de su composición química, que define el valor nutricional.
- **Los mercados son cada vez más exigentes** y se interesan por el contenido de proteína, aminoácidos, almidón, aceites y demás componentes, y paulatinamente se reducen en estos la tolerancia a sustancias contaminantes
- **El valor nutritivo del maíz**, es semejante al sorgo, y un poco menor que el trigo integral, la avena y el arroz. Como todos los cereales, el maíz es rico en carbohidratos y desequilibrado en proteína, vitaminas, y minerales.
- **El maíz, en comparación** con otros cereales, es un alimento de alto valor energético y poco contenido de proteína, la misma que al estar principalmente constituidas por zeína, es deficiente en los aminoácidos esenciales lisina y triptófano

IV. Potencial de Producción del Maíz Forrajero

Su cosecha se realiza antes que madure completamente su grano en zonas donde el clima es cálido. Se puede cosechar cuando tenga entre 75 – 115 días dependiendo de la variedad mientras y en clima frío se cosecha a los 150 días.

Puede alcanzar una producción alrededor de 40 – 60 toneladas por hectárea de forraje verde. Alrededor de 15 a 25 Toneladas de mataría seca por hectárea por año. En animales se registran ganancias de peso de 0.6 a 1.0 kg/dí

4.1.- Ensilaje de maíz forrajero



- El maíz forrajero es un cultivo con *muchos inputs y muchos outputs*, que proporciona una concentración energética más elevada por kg de materia seca. Presenta los menores costes de producción de todos los forrajes, por unidad energética aportada.
- El ensilaje de maíz constituye un recurso forrajero rico en energía, pero pobre en proteínas y minerales lo que lo hace poco recomendable para ser usado como único alimento, aun así, se ha observado que aumenta el consumo de materia seca y producción de leche en los animales. En cultivo, para la producción de forraje, el maíz ha mostrado excelentes características de palatabilidad y en consecuencia un alto consumo por el ganado. Es uno de los mejores cultivos para ensilar, ya que reúne muy buenas condiciones de valor nutritivo, alto contenido en azúcares y alto rendimiento por unidad de área.
- . Es un cultivo muy demandante de fertilización que cierra bien el reciclaje, de, nutrientes valorizando agrónomicamente los residuos ganaderos. Todo el maíz forrajero se ensila. El 95% es consumido por el vacuno de leche y el 5% restante por el vacuno de carne y ovino de leche.
- El cultivo de maíz forrajero es destinado al consumo del hato ganadero de los agricultores con el cual se ha logrado aumentar la producción de leche comparada el contenido de granos en relación a la biomasa total al momento de ensilar
- El maíz forrajero es utilizado principalmente como fuente de energía en la alimentación animal. Como alimento es insuficiente para cubrir los requerimientos de proteína de categorías de alta producción; a la vez que también es deficiente en algunas vitaminas y minerales
- El valor nutritivo del maíz está determinado por factores que afectan la distribución de la materia seca (MS), el envejecimiento y la preservación.

4.2.- Objetivos principales en la producción de maíz forrajero:

- a. La obtención de un alto rendimiento de MS, alta calidad alimenticia para los rumiantes
- b. Un adecuado porcentaje de MS (Materia Seca) para asegurar una apropiada fermentación y consumo por parte del ganado



4.3.- Calidad forrajera

- **Respecto a las características nutritivas**, la mayoría de los alimentos clasificados como forrajes presentan alto contenido de fibra cruda y bajos contenidos relativos de proteína y de energía.
- El maíz es una especie forrajera destacada porque presenta un alto volumen de forraje, un contenido de fibra cruda igual o superior a 18 %, y sobre todo porque presenta un contenido de nutrientes digestibles totales superior a 70 % en base seca.
- La composición nutritiva del forraje es más variable que la del grano, difiere según genotipo, estadio fenológico de la planta y factores ambientales.
- El maíz como forraje, se cultiva con el objetivo principal de ser transformado en carne y leche. El valor del cultivo estaría determinado por la eficiencia de conversión de forraje a producto animal. Esta conversión es afectada por la digestibilidad del forraje, el consumo animal y la eficiencia de utilización del alimento. Estos factores están influidos tanto por las características del animal como por las de la planta.

4.4.- Importancia Forrajera del cultivo de Maíz.

- **El maíz constituye una de las gramíneas de mayor importancia**, en la alimentación animal. La planta, incluyendo la mazorca, es utilizada en forma directa en la alimentación del ganado, ya sea como forraje picado o ensilado. De esta forma, el maíz alcanza su máximo valor nutricional trayendo consigo un mayor incremento en la producción de carne y leche por unidad de superficie

- **La importancia que tiene el ensilado de maíz** en la producción lechera. Su uso principal está dado por la facilidad que presenta el cultivo para obtener un ensilaje de calidad, la obtención de grandes volúmenes de forraje por unidad de superficie y el alto valor nutritivo. **maíz** en la dieta de vacas lecheras es como fuente de energía.
- **El maíz como alimento forrajero** tiene algunas ventajas, como son: bajo costo de producción, el cultivo establecido ocupa el terreno una corta temporada y el forraje obtenido por lo general es ensilado para utilizarse en épocas críticas en las cuales escasea el alimento. Además, cuando se utiliza la planta completa de maíz como forraje, supera a todas las especies forrajeras por su rendimiento medio en materia seca (M.S.)
- **El maíz para forraje** es una excepción, sobre todo los maíces híbridos que alcanzan el máximo rendimiento en carbohidratos después que florecen. Además, cuando el grano está en estado lechoso, las hojas y tallos están todavía verdes y la planta completa tiene entonces un alto valor nutritivo para el ganado
- Una de las alternativas de solución para el desarrollo de las cuencas lecheras es incrementar la producción y calidad del forraje, mediante mejoramiento genético de cultivares que se adapten bien a las condiciones edafoclimáticas de las regiones lecheras, de tal forma que superen los rendimientos de cultivares que actualmente se están explotando.

4.5.- Importancia de la materia seca

En general, animales con altos niveles de consumo de materia seca, tales como los que tienen una rápida tasa de crecimiento o producen elevadas cantidades de leche, tienen más corto período de retención ruminal y menos eficiencia digestiva que animales con bajos niveles de consumo.

En consecuencia, la energía en el silaje de maíz varía, dependiendo del animal que es alimentado con ese forraje. Por ejemplo, un cordero con consumo de mantenimiento y un tiempo de retención ruminal de 40 hs., podrá obtener mayor cantidad de energía del mismo alimento que una vaca de alta producción lechera con un tiempo de retención de 30 hs. La estimación precisa de la energía puede disminuir cuando el porcentaje de materia seca del silaje se incrementó, debido a que muchos granos del silaje pasan sin ser atacados por el tracto digestivo, reduciendo la digestibilidad del almidón.

4.6.- Características nutritivas del ensilaje



- **El ensilaje de maíz** de planta entera es de alto contenido energético, debido a que gran porcentaje de su MS se constituye de almidón y azúcares solubles, componentes de la fracción “Extracto no Nitrogenado” (ENN).

La fibra cruda está constituida principalmente por celulosa, hemicelulosa y pentosanos; siendo su digestibilidad del orden de 60 %.

El ensilaje de maíz no es una buena fuente proteica. Su contenido de proteína cruda (PC) varía entre 6 y 12 %, según la fertilidad del suelo y las diferentes condiciones de crecimiento resultando en un aporte insuficiente de proteína para algunas categorías animales cuando se consume como único alimento.

El contenido de caroteno del ensilaje de maíz puede variar entre 0 y 44 mg kg⁻¹. Cuanto más verde está la planta, mayor es el contenido de caroteno.

Los factores que pueden disminuir el contenido de caroteno en el ensilaje de maíz son la madurez avanzada, el daño por heladas y el daño por calor durante el almacenamiento

Un ensilaje de maíz bien conservado debería proveer adecuada cantidad de caroteno para cubrir los requerimientos de vitamina A del ganado. En cambio, el ensilaje de maíz no es una buena fuente de vitamina D, calcio y fósforo

4.7.- Composición nutricional de maíz para forraje

Composición nutricional	Unidad	Unidad
Materia seca	%	21,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	1,67
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	2,90
Proteína	%	20,00
Metionina	%	0,30
Metionina + cistina	%	0,59
Lisina	%	0,80

Calcio	%	0,46
Fósforo disponible	%	0,35
Ácido linoleico	%	1 '10
Grasa	%	2,00
Fibra	%	8,70
Ceniza	%	10,00

4.8.- Composición Nutricional (Base Seca) de algunos alimentos forrajeros usados en la alimentación nutricional

Análisis proximal	Yuca Maninot esculenta	maíz Zea maíz	Alfalfa Medicago sativa	Estrella Africana Synodon plectostachyum	Kudzu Puerania Paseoloides
Proteína %Cruda%	18.1	7.3	20.2	10.9	16.3
Estracto etéreo %	3.7	2.2	3.0	1.8	3.9
Cenizas%	11.2	6.7	11.7	10.1	8.0
Fibra Cruda%	21.9	33.9	25.9	34.7	37.1

V. Manejo Agronómico del Cultivo de Maíz Forrajero

5.1.- Preparación del terreno.

El maíz se desarrolla en suelos de textura intermedia, bien drenados, aireados, profundos y fértiles, que contengan abundante materia orgánica.

La preparación del terreno se realiza con el objetivo de que cuando se distribuyan las semillas, puedan estar en contacto con la tierra húmeda, tenga suficiente agua y aire para poder germinar como cualquier otro cultivo la profundidad de siembra es superficial en terrenos con pendiente

5.2.- Elección de semilla.

La semilla que se utilice debe tener 99 a 100% de pureza varietal y presentar de 98 a 100% de germinación, debiendo además estar libre de

plagas y enfermedades y estar garantizada por la tarjeta de certificación, sellada por el ministerio de agricultura

5.3.- Época y densidad de siembra.

- Como nuestro país está formado por tres regiones naturales con ecologías diferentes, la época de siembra en cada una de estas regiones y sub-regiones también es distinta.
- **Pero también depende de la temperatura, disponibilidad de agua y la incidencia de plagas y enfermedades.**
- Así mismo el periodo de siembra en la región, así como la distribución del cultivo en la sierra alta obedece a factores climáticos y a la disponibilidad de agua
- La sierra alta (2 800 a 3 500 msnm), presenta un clima frío seco, la precipitación pluvial media anual es de 500 a 1 500 mm.
- El cultivo de maíz en esta subregión se desarrolla en seco o temporal; las siembras se realizan generalmente en los meses de octubre, noviembre y algunas campañas cuando la temporada de lluvia se amplía en el mes de diciembre.
- **Los sistemas de siembra más utilizados son** a golpe y en surco corrido o cola de buey. Las siembras que se realizan en surco corrido requieren distanciamientos de 0, 15 m a 0, 20 m entre plantas, expresa que la semilla es un insumo de gran importancia dentro del sistema de producción y la utilización de áreas de cultivo apropiadas a cada condición es esencial para obtener mayores productividades.
- **Determinar la variedad** que se va a cultivar en cada región, debiendo tomar en cuenta datos como la altura sobre el nivel del mar, condiciones de clima, precipitación pluvial, la época y la densidad de siembra, que son también datos importantes para establecer la variedad que se va a cultivar.
- **La densidad de siembra** está determinada por los niveles de fertilidad del suelo. Así, en suelos con alta fertilidad la densidad que se recomienda es de 75 000 p/ha; mientras que, en suelos con niveles de fertilidad bajos, la densidad que se recomienda es de 45 000 p/ha.

5.4.- Labores culturales.

De mayor importancia y con implicancias en el rendimiento del cultivo se tiene el deshierbe, presencia de lluvias o riego en su debido momento, aporque y los controles fitosanitarios

El aporque debe efectuarse cuando las plantas de maíz han alcanzado una altura de más o menos de 30 a 50cm; procurando realizar el aporque no muy profundo porque a esta edad el sistema radicular de la planta está localizado superficialmente,

las malas hierbas constituyen uno de los principales competidores para captar parte de los nutrientes, luz y agua. Hacen que se obtengan plantas débiles, cloróticas, susceptibles al ataque de plagas y enfermedades; por lo tanto, es aconsejable los campos de cultivo libres de maleza

5.5.- Labores de cosecha.

La oportunidad de cosecha de un cultivo de maíz, dependerá del tipo de cultivo, ya sea para choclo, chala /forraje o grano

5.5.- Cosecha de maíz forrajero.

El momento óptimo de cosecha de un cultivo de maíz dedicado a la producción de chala o forraje, se encuentra cuando el endospermo de los granos comienza a presentar una apariencia pastosa y completamente turgente con aspecto ceroso. Es decir, alcanzando la madurez fisiológica, momento en el cual el contenido de humedad en el grano es del 60%. En este estado, al ser usada la planta como forraje directamente o ensilada, alcanza su más alto valor nutricional, trayendo consigo un mayor incremento en la producción de carne y leche por unidad de superficie

5.6.- Fertilización.

El incremento inmediato de rendimiento unitario se consigue mediante la aplicación de fertilizantes. En el caso del uso de semillas híbridas, esta respuesta es más notoria puesto que potencialmente son semillas con alta capacidad de rendimiento en condiciones óptimas de cultivo

El maíz es exigente en N, P, K, Ca, Mg y Si, la mayoría se aplica en el momento de la siembra excepto el N que se aplica una parte en la siembra y a los 20 días después de la germinación; todo depende del análisis de suelo que se haga antes de preparar el terreno

Los niveles de fertilización para el maíz en la sierra son los siguientes, variando el nivel del potasio de acuerdo al pH del suelo.

5.7.- Fertilización de Maíz en la Sierra Peruana.

Fertilidad del suelo	N	PzOs	KzO(pH6.5)	KzO(pH<6.5)
Bajo	120 - 140	80 - 100	80 - 100	60 - 80
Medio	80 - 100	60 - 80	60 - 80	20 - 40
Alto	60 - 80	20 - 40	40 - 60	00 - 20

5.8.- Necesidades hídricas.

El primer riego es indispensable para asegurar y estimular el rápido desarrollo radicular; el riego durante la floración asegura la formación de

espigas, panojas y consecuente la polinización y al momento del llenado, el riego procura obtener una adecuada formación de los granos

El maíz requiere de 450 a 600 mm de agua durante su ciclo de crecimiento en condiciones de clima templado y se estima que el cultivo necesita 250-300 kg de agua para producir un kilogramo de materia seca. Además se señala que el rendimiento del maíz es poco afectado por el déficit hídrico cuando el ápice vegetativo esté a una altura menor a 20 cm por encima del suelo (cuando la planta tiene menos de 8-10 hojas), pero si se ve afectado durante el periodo transcurrido desde los 20 a 30 días antes de la floración femenina hasta los 10 a 15 días después de la misma; produciéndose pérdidas en el rendimiento del grano hasta en un 60% por deficiencia en la aplicación de riego, estimando que el 45% de las necesidades de agua totales se produce durante este mes.

5.9.- Requerimiento de agua por el cultivo de maíz durante su ciclo de crecimiento y producción.

Primer mes	45mm	450m3 /ha
Segundo mes	170mm	1700 m3 /ha
Tercer mes	220mm	2200 m3 /ha
Cuarto mes	215mm	2150 m3 /ha
Quinto mes	90mm	900m3 /ha

VI. Plagas y enfermedades del cultivo de Maíz Forrajero.

Plaga. - es todo insecto fitófago que reduce la producción agrícola, destruyendo los diferentes órganos de la planta en forma parcial o total. En el Perú está registrado más de 20 plagas que dañan el maíz durante su ciclo vegetativo. Una de las plagas de mayor incidencia en la región es el gusano mazorquero (*Heliothis Zea*)

6.1.- Plagas que afectan al cultivo de maíz

Nombre Común	Nombre Científico	Daños que Ocasiona
--------------	-------------------	--------------------

Gusano Blanco	Ancognatha Scarabiodes	Corta los tejidos de la raíz y brote
Gusano cortador	Copitarsia turbata	Corta la planta a la altura del cuello
Gusano Picador	Elasmopalpus lignoselus	Perforación de plantas tiernas
Gusano cogollero	Spodoptera fugiperda	Perfora hojas y tallos tiernos
Cigarritos	Daybulus Maites	Ocasiona complejo de virosis en la planta
Escarabajos del follaje	Diabrotica Ssp	Perforan hojas
Barrenador	Diatrae Saccharalis	Perforan Hojas
Pulgón del Maíz	Rhopalosiphum Maidis	Ocasiona Marchitez de la planta
Gusano mazorquero	Heliothis Zea	Ocasiona daños en los pistilos ataca la mazorca en estado lechoso

6.2.- Enfermedades

- Las enfermedades pueden ser causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos, los que atacan la raíz, tallos, hojas y mazorcas. Su incidencia varía con el medio ambiente, estación, localidad y campo de cultivo.
- Su control se puede hacer usando semillas híbridas, genéticamente resistentes o tolerantes a las enfermedades, o bien aplicando buenas prácticas de cultivo, así como control de malezas, aplicación de fungicidas adecuado uso de fertilizantes y riegos

Enfermedades que afectan al cultivo de maíz.

Nombre Común	Nombre Científico	Daños
Podredumbre de la Mazorca	Diplodia zeae	Putrefacción del tallo y mazorca color gris oscuro
Elminthosporiosis	Elminthosporiosis maidis	Desecamiento blanco de las hojas y pudrición de la mazorca, manchas semi circulares en las hojas.
Carbón del Maíz	Ustilago Zea	Formación de mazorcas atrofiadas de color negro

Roya del Maíz	Puccinia maidis	Formación de pústulas amarillas en las hojas
---------------	-----------------	--

VII. Variedades de Maíz Forrajero.

7.1.- Maíz Forrajero INIA 617- CHUSKA



▪ Descripción del cultivo.

En el Perú es frecuente la alimentación del ganado vacuno utilizando productos balanceados y forraje verde que proviene de la alfalfa y de variedades de maíz en su mayoría genéticamente degeneradas, con baja productividad, que contribuyen a elevar los costos y no permite que los ganaderos sean competitivos, afectando el consumo promedio de carne y leche.

El cultivo de esta nueva variedad de maíz forrajero permitirá obtener mayores volúmenes de forraje y por lo tanto aumentar la rentabilidad de los ganaderos. INIA 617 - Chuska es una variedad sintética de maíz forrajero conformada por 9 líneas con alto nivel de endogamia generadas en el Programa Nacional de Innovación Agraria en Maíz, que fueron recombinadas entre ellas.

▪ Características morfológicas

Características agronómicas Comportamiento frente a factores abióticos

- Altura de planta 2,80 m
- Altura de mazorca 1,20 m
- Número de mazorcas/planta 1,3
- Relación grano/tusa 83/17

- **Sus características** son:
- Altura de planta: 200 cm a 230 cm
- Altura de mazorca: 110 cm a 130 cm
- Textura de grano: semidentado.
- Tamaño de grano: mediano
- Periodo vegetativo: 110 a 120 días
- Potencial de rendimiento: En seco 4 a 6 t/ha y bajo riego 6 a 8 t/ha.

Contenido nutricional de los híbridos de maíz forrajero evaluados

Variedad	Proteína%	Fibra%	Fibra detergente acida %	Fibra detergente neutra	Energía bruta
Marginal 28	7.53	26.63	39.27	50.97	4280.60
Chuska Inia	7.83	27.61	41.39	52.12	4287.80
Hibrido PM-213	8.47	24.71	42.40	53.46	4366.40
Hibrido PMX-5	7.64	24.53	40.25	52.08	4287.40

VIII. ENSILADO FORRAJERO



El ensilado de forrajes se ha convertido en la base alimentaria de las explotaciones lecheras y, por lo tanto, en el pilar básico de su producción, sobre todo en aquellas con aprovechamientos intensivos o tendentes a la intensificación.

También repercute en la salud de los animales, favoreciendo la producción en el medio plazo y reflejándose, como beneficios, en la cuenta de resultados de la granja.

Uno de los objetivos centrales en la planificación de cualquier ganadería debe ser la obtención de un buen ensilado que, además de cantidades, aporte unas correctas condiciones de conservación e higiene

8.1.- Factores determinantes para un buen ensilado

Un sistema eficiente de producción de vacuno de leche basado en los forrajes exige utilizar ensilados de calidad, con alto valor nutricional.

8.2.- Los dos objetivos básicos en su obtención son:

- 1.- Ensilar un forraje de alto valor nutritivo.
 - 2.- Asegurar una correcta conservación de estos forrajes
- El valor nutricional del ensilado está condicionado fundamentalmente por dos aspectos:
 - a. Las características intrínsecas del forraje en el momento del corte.
 - b. La calidad de fermentación desarrollada durante el almacenamiento en el silo.

8.3.- Desde el punto de vista agronómico, para obtener un ensilado de alta calidad se deben contemplar aquellos factores que ejercen una fuerte influencia sobre los rendimientos y el valor nutricional de los forrajes, a saber

8.4.- Factores relacionados con su genotipo

especies/variedades

- Estado fenológico : fecha de corte.
- Factores ambientales : localidad y año.

8.5.- Principales características de los ensilados

a.- Los dos principios básicos de la conservación mediante ensilado son:

- Conseguir lo antes posible condiciones de anaerobiosis —ausencia de oxígeno— en el forraje.
- Disminuir el pH de manera rápida, hasta un valor ideal de 4,0.

8.6.- La ensilabilidad de un forraje es la mayor o menor facilidad para fermentar correctamente de forma natural, y los tres factores que la caracterizan son:

- El contenido de carbohidratos solubles en agua, sustrato para la fermentación láctica

- El contenido en materia seca del forraje —MS—, importante también por la producción de efluente, que ocasionaría importantes pérdidas de materia seca **y un grave riesgo medioambiental.**
- La capacidad tampón, que se define como la resistencia a la acidificación durante la fermentación.

8.7.- Maíz forrajero

Atendiendo a los factores expuestos anteriormente, el maíz forrajero es un cultivo ideal para ser ensilado por las características que presenta:

- Gran facilidad para ensilar.
- Alto contenido en MS.
- Bajo poder tampón.
- Alto contenido en carbohidratos solubles, que favorecen la fermentación láctica y una rápida bajada de pH.

8.8.- Hierba

En el caso de la hierba, existen notables diferencias en el contenido de carbohidratos solubles de una especie a otra, siendo alto en raigrases y bajo en leguminosas. Este contenido también varía para una misma especie, en función de la edad y el ciclo de aprovechamiento. Adicionalmente, existe una correlación positiva con la intensidad luminosa, y negativa con la fertilización nitrogenada.

El poder tampón depende igualmente de la especie vegetal, en particular en el raigrás italiano anual, siendo alto en leguminosas y bajo en gramíneas.

Un exceso de humedad en el forraje, es decir, una materia seca baja —inferior al 25 %—, puede tener un efecto negativo en el proceso de fermentación.

El primer corte de hierba suele realizarse cuando el contenido en materia seca oscila entre el 15 y el 20 % —o incluso inferior, si la climatología es adversa—, por lo que el secado del forraje en el campo es una práctica habitual y recomendable.

8.9.- Diferencias nutricionales entre el ensilado de maíz y el de hierba

La utilización eficiente de ensilados en la alimentación del ganado, en particular en el vacuno de leche, exige conocer de manera rigurosa su valor nutricional, especialmente el valor energético y proteico, con el fin de ajustar de manera adecuada su inclusión en la ración. Para ello es imprescindible tomar muestras representativas del total de los ensilados y enviarlas a un laboratorio de servicio que proporcione resultados fiables y precisos.

8.10.- El perfil energético del ensilado de maíz se complementa adecuadamente con el perfil proteico del ensilado de hierba. Desde un punto de vista nutritivo, el ensilado de hierba destaca por ser un alimento de valor proteico medio-alto con un moderado contenido energético.

Los valores medios de materia seca – MS -, proteína bruta —PB— y digestibilidad —DMO son:

- MS 33,2 %
- PB 12,7 % MS
- DMO 63,7 %

Por su parte, el ensilado de maíz destaca por ser un alimento de bajo contenido proteico y elevado valor energético, debido a su moderado contenido en fibra y alto contenido en almidón.

Muestras de materia seca MS arrojan los siguientes valores medios —, almidón —AMD—, digestibilidad de la materia orgánica —DMO—, energía neta leche —UFL— y proteína bruta —PB—:

- MS 32,8 %
- AMD 29,1 % M
- DMO 70,5
- UFL 0,94 / Kg MS
- PB 7,9 % MS

A la hora de elaborar raciones equilibradas y económicas para el ganado lechero, el perfil energético del ensilado de maíz se complementa adecuadamente con el perfil proteico del ensilado de hierba, en particular de trébol o de otras leguminosas forrajera



IX. Conclusiones.

En el Perú, el cultivo del maíz es el tercero más importante desde el punto de vista económico y social. En las últimas dos décadas su producción se ha incrementado en más del doble. Este crecimiento ha sido diferente según el tipo de maíz y mercado de destino. Así, el maíz amarillo duro y el maíz choclo, fuertemente vinculados al mercado de consumo masivo de alimentos, han mostrado un dinamismo muchísimo mayor al registrado por el maíz amiláceo grano seco, orientado principalmente al autoconsumo, el cual, prácticamente ha estado estancado

El cultivo de maíz, tanto para grano como para forraje, a pesaentos hídricos, obedece a varias causas, entre ellas:

- Alto potencial de rendimiento de grano y de forraje
- Escasa incidencia a enfermedad
- Características apropiadas para la producción de leche y carne: forraje de buena calidad por su alto contenido energético, palatabilidad y alta digestibilidad
- Buena proporción de carbohidratos fermentables que lo hacen un excelente material para el proceso de ensilado
- Es un cultivo de doble propósito se puede cosechar como maíz para forraje o puede cosecharse como grano húmedo
- El grano es apropiado para integrar raciones para cerdos y aves..

El rango de fechas de siembra para destino exclusivo de forraje es más amplio que para producción de grano, al cosecharse más temprano (cosecha óptima alrededor de 35% de MS).



Bibliografía.

- <https://www.inforural.com.mx/maiz-caracteristicas-generales/#:~:t>
- <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2361/AGgobahh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- file:///C:/Users/LOPEZ/Downloads/400-1598-2-PB%20(9).pdf