



UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
Res. N° 148-2002-CONAFU/ Res. N° 112-CONAFU
CARRERA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

PROYECTO DE INVESTIGACION

**“CREACION DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE
MAIZ DE LA UDEA”**

COORDINADOR: M. Sc. DEMETRIO LOPEZ PORTILLA

INVESTIGADORES: DR. EULOGIO ZANABRIA HUISA

ING. JUAN QUISPE RODRIGUEZ

ING. RENE HINOJOSA BENAVIDES

2013

PROYECTO DE INVESTIGACION

I. Título: “BANCO DE GERMOPLASMA DE MAIZ DE LA UDEA”

II. Introducción

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen andino que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz. Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México y Perú, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.

El maíz junto al trigo y el arroz son los cereales que ocupan los primeros lugares en el mundo como alimentos de los seres humanos y es una fuente alimenticia muy importante por su contenido de proteína, vitaminas y aminoácidos. El maíz es una planta originaria de nuestra país ya que se encuentran una gran cantidad de parientes tanto cultivados como silvestres y conjuntamente con México viene disputando el origen de esta especie, pero por coincidencias y similitudes entre los materiales genéticos encontrados, hasta el momento no se tiene bien definido cuál de los países es el origen de este importante cultivo. La creación de un banco de germoplasma permite tener en custodia el material genético que pueda permitir disponer de características deseables actuales como las que se puedan generar por los cambios climáticos que se vienen produciendo a nivel mundial.

La recolección del material genético se llevara a cabo en las diferentes localidades de la provincia de Angaraes, inicialmente se reunirá el material genético de los lugares de donde proceden los estudiantes de la Carrera Profesional de Ciencias Agrarias y posteriormente se hará en las localidades restantes para lo cual se visitara las ferias locales que se realizan cada semana, principalmente en los momentos después de la cosecha para poder obtener la mayor diversidad posible.

El material que se vaya recolectando se ingresara al banco como entradas, indicando el origen, asignándole un registro de entrada y anotando una característica sobresaliente en cuanto a forma y/o color, luego se ira haciendo la caracterización correspondiente, para lo cual se emplearan los descriptores más importantes.

Las recolecciones se harán de manera permanente iniciándose en las zonas aledañas y luego se realizara en las zonas cada vez más alejadas hasta cubrir

totalmente la región de Huancavelica, una vez reunido el material genético de la región se introducirá nuevas líneas de las regiones vecinas, de manera que se pueda reunir las líneas y variedades que existen en la zona anadina y en toda la región de la sierra.

III. Problema

3.1. Fundamentación del problema

Considerando que en la zona se ha encontrado una gran diversidad genética por la presencia de maíces con características diferentes donde se observa una amplia variedad de építasis la cual permite obtener cada vez un mayor incremento de variabilidad debido a la segregación originada por el cruzamiento natural o artificial de este material genético, es que se ha tomado la decisión de iniciar la formación del banco de germoplasma de maíz en la Universidad para el Desarrollo Andino a través de la facultad de Ciencias e Ingeniería, específicamente en la Carrera Profesional de Ciencias Agrarias. Asimismo si se considera los problemas que vienen ocasionando los cambios climáticos es importante tomar las medidas preventivas para conservar el material genético existente del cual se pueda seleccionar material por características deseables y con capacidad de adaptación a las condiciones adversas que se bien generando por este fenómeno climatológico de manera que podamos llegar a las futuras generaciones algunas posibilidades que les representa opciones de alimentos naturales.

3.2. Delimitación del problema de investigación

La investigación conllevara a logros que servirán de base para poder desarrollar nuevos proyectos que estén ya n o solo orientados a conservación de material genético sino a generar nueva variabilidad genética de acuerdo a las exigencias de los productores, la industria y los consumidores finales. El banco de germoplasma está orientado a proveer de material genético con amplia diversidad y será preservado para que las futuras generaciones puedan tener a disponibilidad características que estén acorde a las situaciones que se vayan produciendo por los cambios que se puedan dar en el transcurrir de los años

IV. Objetivos de la investigación

- Mantener el material genético de las líneas y/o variedades de maíz existentes en la zona
- Elaborar registros de procedencia de las entradas efectuadas al banco de germoplasma
- Evaluar las características o parámetros de importancia en esta especie en base a descriptores
- Determinar promedios de selección para obtener líneas puras de características deseables para la zona

- Selección de plantas con entrenudos cortos
- Selección de plantas con más de dos mazorcas
- Selección de líneas con resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades)
- Selección de líneas con resistencia a factores abióticos (heladas, pH, sales, tipos de suelos, otros factores climáticos).
- Seleccionar líneas de calidad para proteína, vitaminas, minerales, aceite, etc.
- Seleccionar líneas con capacidad de adaptación general y/o específica
- Determinar los tipos de epistasis que se tiene en las líneas existentes en el banco de germoplasma
- Realizar cruzamientos entre líneas con diferente tipo de epistasis y evaluar las progenies

V. Justificación

El material recolectado servirá no solo para mantener o conservar el material genético sino también para realizar cruzamiento e incrementar mayor variabilidad genética y poder realizar selecciones tanto en poblaciones de amplia diversidad genética como en poblaciones de gran variabilidad genética.

Los cambios que se viene produciendo en el mundo nos obligara a buscar plantas con características que permita adaptarse a esta condiciones y es necesario conservar las características que se tiene en las variedades que poseen los agricultores y en las variedades que de alguna manera se conservan como silvestres o en todo caso contar con material genético amplio que permita generar nuevos genotipos con características deseables para la nueva industria y de acuerdo a las exigencias nutricionales de las generaciones venideras puesto que ellos enfrentaran situaciones ambientales diferentes a las actuales.

VI. Antecedentes de la Investigación y marco teórico

7.1. Características morfológicas.

Nombre común: Maíz

Nombre científico: Zea mays

Familia: Gramíneas

Género: Zea

7.2 BOTÁNICA

La planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de Producción anual.

7.2.1 Tallo

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de

altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, presenta entrenudos y una médula esponjosa si se realiza un corte transversal

7.2.2 Inflorescencia

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta.

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral.

7.2.3 Hojas

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

7.2.4 Raíces

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

7.3. DESARROLLO VEGETATIVO DEL MAÍZ

Desde que se siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de 8 a 10 días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la plántula.

7.4. GENÉTICA DEL MAÍZ

El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado.

Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de lo que se quiera conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación.

7.5. EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

7.5.1. Exigencia de clima

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

7.5.1.1. Pluviometría y riegos

Pluviometría

Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en periodos de crecimiento en unos contenido de 40 a 65 cm.

Riegos

El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día.

Los riegos pueden realizarse por aspersion y a manta. El riego más empleado últimamente es el riego por aspersion.

Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua pero sí mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración.

Durante la fase de floración es el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado.

Por último, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

En el siguiente recuadro se presentan las dosis de riego más convenientes para el cultivo del maíz (en riego localizado).

SEMANA	ESTADO	Nº RIEGOS	m ³
1	Siembra	3	42
2	Emergencia	3	42
3	Desarrollo primario	3	52

4		3	88
5	Crecimiento	3	120
6		3	150
7		3	165
8	Floración	3	185
9	Polinización	3	190
10		3	230
11	Fecundación	3	200
12	Fecundación del grano	3	192
13		3	192
14		3	192
15		3	190

7.5.2. Exigencias en suelo

El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir charcos que originen asfixia radicular.

7.6. LABORES CULTURARES

7.6.1. Preparación del terreno.

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno con grada para que el terreno quede suelto y sea capaz de tener ciertas capacidades de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra.

También se efectúan labores con arado de vertedera con una profundidad de labor de 30 a 40 cm.

En las operaciones de labrado los terrenos deben quedar limpios de restos de plantas (rastros).

7.6.2. Siembra.

Antes de efectuar la siembra se selecciona aquellas semillas resistentes a enfermedades, virosis y plagas

Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12°C. Se siembra a una profundidad de 5cm. La siembra se puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre los golpes de 20 a 25 cm. La siembra se realiza por el mes de abril.

7.6.3. Fertilización.

El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso.

Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K. En cantidades de 0.3 kg de P en 100 Kg de abonado. También un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo.

El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado riguroso en todas las zonas por igual. No obstante se aplica un abonado muy flojo en la primera época de desarrollo de la planta hasta que la planta tenga un número de hojas de 6 a 8. A partir de esta cantidad de hojas se recomienda un abonado de:

- N: 82% (abonado nitrogenado).
- P₂O₅: 70% (abonado fosforado).
- K₂O: 92% (abonado en potasa)

Durante la formación del grano de la mazorca los abonados deben de ser mínimos.

Se deben de realizar para el cultivo de maíz un abonado de fondo en cantidades de 825Kg/ha durante las labores de cultivo.

Los abonados de cobertura son aquellos que se realizan cuando aparecen las primeras hojas de la planta y los más utilizados son:

- Nitrato amónico de calcio. 500 kg/ha
- Urea. 295kg/ha
- Solución nitrogenada. 525kg/ha.

Es importante realizar un abonado ajustándose a las necesidades presentadas por la planta de una forma controlada e inteligente.

Nitrógeno (N): La cantidad de nitrógeno a aplicar depende de las necesidades de producción que se deseen alcanzar así como el tipo de textura del suelo. La cantidad aplicada va desde 20 a 30 Kg de N por ha.

Un déficit de N puede afectar a la calidad del cultivo. Los síntomas se ven más reflejados en aquellos órganos fotosintéticos, las hojas, que aparecen con coloraciones amarillentas sobre los ápices y se van extendiendo a lo largo de todo el nervio. Las mazorcas aparecen sin granos en las puntas.

Fósforo (P): Sus dosis dependen igualmente del tipo de suelo presente ya sea rojo, amarillo o suelos negros. El fósforo da vigor a las raíces.

Su déficit afecta a la fecundación y el grano no se desarrolla bien.

Potasio (K): Debe aplicarse en una cantidad superior a 80-100 ppm en caso de suelos arenosos y para suelos arcillosos las dosis son más elevadas de 135-160 ppm. La deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongos y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada. Las mazorcas no granan en las puntas.

Otros elementos: boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), Molibdeno (Mo) y cinc (Zn) son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta. Las carencias del boro aparecen muy marcadas en las mazorcas con inexistencia de granos en algunas partes de ella.

7.6.4. Herbicidas

Cuando transcurren 3 a 4 semanas de la emergencia de la planta aparecen las primeras hierbas de forma espontánea que compiten con el cultivo por absorción de agua y nutrientes minerales. Por ello, es conveniente su eliminación por medio de herbicidas.

Para la realización del aporque, las escardas y deshijado se vienen realizando controles químicos con herbicidas. Los herbicidas más utilizados son:

Triazinas

Es el herbicida más utilizado en los cultivos de maíz. Su aplicación puede realizarse antes de la siembra o cuando se produce la emergencia de la plántula y también en la pos emergencia temprana. Su dosis va desde 1 a 2 kg/ha. En suelos arenosos los tratamientos con herbicidas pueden dañar los cultivos sobre todo si son sensibles a este cultivo.

Simazina

Su utilización es conjunta con triazina y sirve para combatir a *Panicum* y *Digitaria*. La dosis de 0.75 de atracina y 1.25 kg/ha de simazina.

Dicamba

Este herbicida proviene de la fórmula química de 2.4-D, y no es aconsejable utilizarlo en suelos arenosos. Es eficaz contra *Polygonum spp.* y *Cirsium arvense*.

Cloroacetaminas

Estos herbicidas actúan solos o mezclados con atrazina. Eliminan malas hierbas como *Cyperus esculentus*.

Paraquat

Se utiliza antes de la siembra

Tiocarbamatos

Son herbicidas que deben incorporarse antes de la siembra por tratarse de compuestos muy volátiles. Son EPTC y butilato

Metolacoloro

Se aplica antes de siembra o después de ella y controla la aparición de gramíneas en el cultivo. Sus dosis van oscilando entre 2 a 3 kg/ha.

En la mayoría de los casos aparecen gramíneas y dicotiledóneas de forma conjunta en las plantaciones de maíz. Para eliminarlas es conveniente la asociación de dichos herbicidas:

- Atrazina/simacina.
- Atrazina/cinazina.
- ETPC/butilato.
- Atrazina+ alocloro.
- Atrazina + metolacoloro.
- Atrazina + penoxamila.
- Cumaína + Oxicloruro de Cobre con escasos resultados.

7.7. Aclareo

Es una labor de cultivo que se realiza cuando la planta ha alcanzado un tamaño próximo de 25 a 30 cm y consiste en ir dejando una sola planta por golpe y se van eliminando las restantes

Otras labores de cultivo son las de romper la costra endurecida del terreno para que las raíces adventicias (superficiales) se desarrollen.

7.8. RECOLECCIÓN

Para la recolección de las mazorcas de maíz se aconseja que no exista humedad en las mismas, más bien secas. La recolección se produce de forma mecanizada para la obtención de una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y fácil. Para la recolección de mazorcas se utilizan las cosechadoras de remolque o bien las cosechadoras con tanque incorporado y arrancan la mazorca del tallo, previamente se secan con aire caliente y pasan por un mecanismo desgranador y una vez extraídos los granos se vuelven a secar para eliminar el resto de humedad.

7.9. CONSERVACIÓN

Para la conservación del grano del maíz se requiere un contenido en humedad del 35 al 45%.

Para grano de maíz destinado al ganado éste debe tener un cierto contenido en humedad y se conserva en contenedores, previamente enfriando y secando el grano.

Para maíz dulce las condiciones de conservación son de 0°C y una humedad relativa de 85 al 90%. Para las mazorcas en fresco se eliminan las hojas que las envuelven y se envasan en bandejas recubiertas por una fina película de plástico.

El maíz para grano se conserva de la siguiente forma: debe pasar por un proceso de secado mediante un secador de circulación continua o secadores de caja. Estos secadores calientan, secan y enfrían el grano de forma uniforme.

7.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

7.10.1 Plagas

Insectos

- **Gusano alambre.** Viven en el suelo aparecen en suelos arenosos y ricos en materia orgánica. Estos gusanos son coleópteros. Las hembras realizan puestas de 100 a 250 huevos de color blanquecino y forma esférica. Existen del género *Conoderus* y *Melanotus*.

Las larvas de los gusanos de alambre son de color dorado y los daños que realizan son al alimentarse de todas las partes vegetales y subterráneas de las plantas jóvenes. Ocasionalmente grave deterioro en la planta e incluso la muerte.

Para su control se recomiendan tratamientos de suelo como Parathion y otros.

- **Gusanos grises.** Son larvas de la familia lepidóptera pertenecientes al género *Agrotis*. *Agrotis ipsilon*. Las larvas son de diferentes colores negro, gris y pasando por los colores verde grisáceo y son de forma cilíndrica.

Los daños que originan son a nivel de cuello de la planta produciéndoles graves heridas. Control similar al del gusano alambre.

- **Pulgones.** El pulgón más dañino del maíz es *Rhopalosiphum padi*, ya que se alimenta de la savia provocando una disminución del rendimiento final del cultivo y el pulgón verde del maíz *Rhopalosiphum maidis* es transmisor de virus al extraer la savia de las plantas atacando principalmente al maíz dulce, esta última especie tampoco ocasiona graves daños debido al rápido crecimiento del maíz.

El control se realiza mediante aficidas, cuyas materias activas, dosis y presentación del producto se muestra a continuación:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Ácido Giberélico 1.6%	0.20-0.30%	Concentrado soluble
Benfuracarb 5%	12-15 Kg/ha	Gránulo
Carbofurano 5%	12-15 Kg/ha	Gránulo
Cipermetrin 4% + Profenofos 40%	0.15-0.1-30%	Concentrado soluble
Diazinon 40%	0.10-0.20%	Polvo mojable
Glisofato 36% (sal isopropilamida)	0.20-0.30%	Concentrado soluble

Malation 50%	0.30 L/ha	Concentrado soluble
Metamidofos 50%	0.10-0.15%	Concentrado soluble
Napropamida 50%	0.20-0.30%	Polvo mojable

- **El cogollero.** *Ostrinia nubilalis*. Se trata de un barrenador del tallo y desarrolla de 2 a 3 generaciones larvianas llegando a su total desarrollo alcanzando los 2 cm de longitud. Las larvas comienzan alimentándose de las hojas del maíz y acaban introduciéndose en el interior del tallo. Los tallos acaban rompiéndose y las mazorcas que han sido dañadas también.

-**Taladros del maíz.** Se trata de dos plagas muy perjudiciales en el cultivo del maíz:

- *Cogollero.* Se trata de un Lepidóptero cuya oruga taladra los tallos del maíz produciendo numerosos daños. La oruga mide alrededor de 4 cm, pasa el invierno en el interior de las cañas de maíz donde forman las crisálidas. Las mariposas aparecen en primavera depositando los huevos sobre las vainas de las hojas.
- *Pyrausta nubilalis.* La oruga de este Lepidóptero mide alrededor de 2 cm de longitud, cuyos daños se producen al consumir las hojas y excavar las cañas de maíz. La puesta de huevos se realiza en distintas zonas de la planta.

Como método de control se recomienda realizar siembras tempranas para que esta plaga no se desarrolle, además del empleo de insecticidas. A continuación se muestran la materia activa, dosis de aplicación y presentación del producto:

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN
Carbaril 10%	15-25 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Cipermetrin 0.2%	20-30 Kg/ha	Gránulo
Clorpirifos 1.5%	20-30 Kg/ha	Gránulo
Diazinon 40%	0.10-0.20%	Polvo mojable
Endosulfan 4%	20 kg/ha	Gránulo
Esfenvalerato 2.5%	0.60 L/ha	Concentrado emulsionable
Fenitrothion 3%	20-30 Kg/ha	Gránulo
Fosmet 20%	0.30%	Concentrado emulsionable
Lindano 2%	25-30 Kg/ha	Gránulo

Metil paration 24%	0.15-0.25%	Microcápsulas
Permetrin 0.25%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo
Triclorfon 5%	20-30 Kg/ha	Polvo para espolvoreo

7.10.2. Enfermedades.

- **Bacteriosis:** *Xanthomonas stewartii* ataca al maíz dulce. Los síntomas se manifiestan en las hojas que van desde el verde claro al amarillo pálido. En tallos de plantas jóvenes aparece un aspecto de mancha que ocasiona gran deformación en su centro y decoloración. Si la enfermedad se intensifica se puede llegar a producir un bajo crecimiento de la planta.

- ***Pseudomonas alboprecipitans*.** Se manifiesta como manchas en las hojas de color blanco con tonos rojizos originando la podredumbre del tallo.

- ***Helminthosporium turcicum*.** Afecta a las hojas inferiores del maíz. Las manchas son grandes de 3 a 15 cm y la hoja va tornándose de verde a parda. Sus ataques son más intensos en temperaturas de 18 a 25°C. Las hojas caen si el ataque es muy marcado.

- Antranocsis

Lo causa *Colletotrichum graminocolum*. Son manchas color marrón-rojizo y se localizan en las hojas, producen arrugamiento del limbo y destrucción de la hoja. Como método de lucha está el empleo de la técnica de rotación de cultivos y la siembra de variedades resistentes.

- **Roya.** La produce el hongo *Puccinia sorghi*. Son pústulas de color marrón que aparecen en el envés y haz de las hojas, llegan a romper la epidermis y contienen unos órganos fructíferos llamados teleutosporas.

- **Carbón del maíz.** *Ustilago maydis*. Son agallas en las hojas del maíz, mazorcas y tallos. Esta enfermedad se desarrolla a una temperatura de 25 a 33°C. Su lucha se realiza basándose en tratamientos específicos con fungicidas.

7.11. EL MAÍZ FORRAJERO

El maíz forrajero es muy cultivado para alimentación de ganado. Se recoge y se ensila para suministro en épocas de no pastoreo. La siembra se efectúa de forma masiva si se utiliza como alimento en verde de manera que la densidad de plantación de semilla de 30 a 35 Kg por hectárea se siembra en hileras con una separación de una a otra de 70 a 80 cm y con siembra a chorrillo. Se escogen variedades con alta precocidad para mejor desarrollo de la planta.

El ensilaje consiste en una técnica en la que el maíz u otros tipos de forrajes se almacenan en un lugar o construcción (silo) con el fin de que se produzcan fermentaciones anaerobias. El valor nutritivo del ensilaje destaca por su valor energético tanto en proteínas como sales minerales el contenido en materia seca del maíz ensilado se consigue con un forraje bien conservado.

VII. Hipótesis

H_p= Todas las líneas de maíz son iguales

H_a= Algunas de la líneas presentan características deseables diferentes

VIII. Metodología

8.1 Población y muestra

Se trabajara con todo el material que se pueda recolectar el mismo que se verá incrementado en cada recolección que se realizara dentro y fuera de la región de Huancavelica.

Luego de cada cosecha de refrescamiento se tomaran como muestras las semillas procedentes de las mazorcas mejor formadas en cada entrada

Los primeros pasos comprenderán el siguiente proceso:

- Recolección de semilla de líneas de maíz de la zona a través de los estudiantes del sexto ciclo de la Carrera Profesional de Ciencias Agrarias, los estudiantes harán la recolección en las ferias locales que se realizan en cada una de sus lugares de origen, posteriormente se irán incorporando las líneas nuevas que se ubiquen en las diferentes ferias y/o de los agricultores.
- Las semillas recolectadas serán sembradas en el campo experimental de la UDEA, para lo cual se tendrá una distribución de 10 plantas por parcela y se sembrara 5 entradas por surco de 10 metros lineales, el distanciamiento entre surcos será de 80cm. Y de 20cm entre plantas, en la siembra se colocaran una semilla por golpe.
- Durante el desarrollo vegetativo del cultivo se realizara el aporque a fin de evitar su acame.
- Las evaluaciones a realizarse serán:
 - o Emergencia (días de la siembra)
 - o Inicio de espigamiento
 - o Maduración de los estigmas (viabilidad),
 - o Numero de mazorcas por planta

- Grosor del tallo
- Altura de planta
- Presencia de roya
- Presencia de carbón
- Presencia de plagas
- Tamaño de la mazorca
- Tamaño del grano
- Color del grano
- Tipo de epistasis
- Calidad Culinaria

8.1. Diseño

En la conservación del banco de germoplasma no se aplicara ningún diseño estadístico, pues se realizara las siembras de acuerdo al área disponible que se tenga, en el caso de realizar alguna investigación con el material existente se adecuara el diseño de acuerdo a las características de la investigación y el material genético disponible

8.2. Material y Métodos.

Dentro de los materiales necesarios se tendrá las semillas que serán conservadas en sus mazorcas y dentro de bolsas de papel, se conservaran bajo condiciones adecuadas de temperatura humedad, ventilación y luminosidad de manera que las semillas puedan preservar su viabilidad por el mayor tiempo posible y los ciclos de refrescamiento de la semilla sean lo más distantes posibles.

IX. Presupuesto

El presupuesto comprende los materiales e insumos más necesarios para la conservación del material genético bajo las condiciones ambientales adecuadas

Orden	Materiales e insumos	Unidad	Cantidad	Costo (S/.)	
1	Semillas de maíz	Líneas	80	50.00	
2	Estiércol	Kilos	150	30.00	
3	Mano de obra	Jornales	20	600.00	
4	Almacén de granos	Unidad	01	12,000.00	
5	Bolsas de papel	Unidades	100	50.00	
	TOTAL			12, 730.00	

X. Cronograma

ACTIVIDADES	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Preparación del terreno	X											
Siembra	X											
Evaluación de características		X	X	X	X	X	X	X				
Selección de plantas						X						
Cosecha							X					
Despanque								X				
Selección de mazorcas									X			
Selección de semilla										X		
Almacenamiento de mazorcas o granos	X									X	X	X

- XI. Bibliografía
<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz2.htm>