

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“NÚMERO DE APORQUES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD
DEL MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays* L. Subsp. *Mays Amilacea* Var.
Amilacea St). VILCASHUAMÁN 3050 msnm-AYACUCHO”**

Tesis para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

Edwin Teófanés VEGA CASTRO

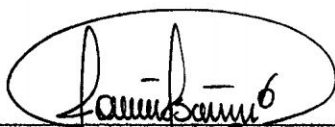
AYACUCHO – PERÚ

2012

Tesis
Ag 1046
Veg

**“NÚMERO DE APORQUES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL
MAIZ (*Zea mays* L. Subsp. *Mays Amilacea* Var. *Amilacea* St.)
VILCASHUAMAN 3050 msnm.”**

Recomendado : 17 de diciembre de 2012
Aprobado : 20 de diciembre de 2012



DR. ROLANDO BAUTISTA GÓMEZ
Presidente del Jurado



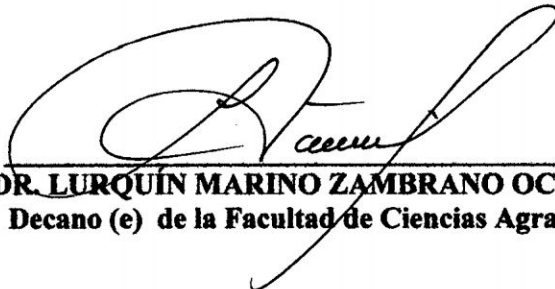
ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Miembro del Jurado



M.Sc. ALEJANDRO CAMASCA VARGAS
Miembro del Jurado



M.Sc. FORTUNATO ÁLVAREZ AQUISE
Miembro del Jurado



DR. LURQUÍN MARINO ZAMBRANO OCHOA
Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A mi madre **MARÍA CASTRO** (QEPD), y a mi padre **TEÓFANES VEGA** por darme la vida, quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como, **PROFESIONAL**.

A mis hermanos **PEPE, CRISTINA, VILMA Y FLOR**, por su constante apoyo para mi superación personal, porque siempre me han apoyado incondicionalmente.

A mi esposa **SONIA**, que ha estado a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir otra etapa en mi vida.

A mis hijos **MARIA CELESTE, EDWIN GABRIEL ULIANOV y ANGEL LEONEL**, que son el motivo y la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día, para alcanzar mis más apreciados ideales de superación, ellos fueron quienes en los momentos más difíciles me dieron su amor y comprensión para poderlos superar, quiero también dejar a cada uno de ellos una enseñanza que cuando se quiere alcanzar algo en la vida, no hay tiempo ni obstáculo que lo impida para poderlo **LOGRAR**

AGRADECIMIENTO

Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

A mi Asesor Ing. Eduardo Robles García quien con su experiencia como docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, me ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminada.

ÍNDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1 CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	4
1.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL MAÍZ	5
1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MAÍZ AMILÁCEO	10
1.4 VALOR NUTRITIVO	10
1.5 FISIOLOGÍA DEL MAÍZ	13
1.6 EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LA FORMACIÓN DE MATERIA SECA	18
1.7 SUELO Y CLIMA	20
1.8 LABORES CULTURALES	21
1.9 IMPORTANCIA DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS	31
1.10 SIEMBRA	34
1.11 RIEGO	38
1.12 DESHIERBO Y DESAHIJE	39
1.13 APORQUE	40
1.14 PLAGAS	42
1.15 ENFERMEDADES	44
1.16 VIROSIS DEL MAÍZ	45
1.17 COSECHA	46
1.18 RENDIMIENTO DEL MAÍZ AMILÁCEO	46
1.19 USOS DEL MAÍZ AMILÁCEO	49

CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS

2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	50
2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	51
2.3 ANTECEDENTES DEL TERRENO	56
2.4 ANÁLISIS DEL SUELO	56
2.5 MATERIAL GENETICO UTILIZADO	57
2.6 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	58
2.7 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL	58
2.8 DISEÑO EXPERIMENTAL	60
2.9 MODELO ADITIVO LINEAL	60
2.10 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	60
2.11 VARIABLES EN ESTUDIO	65
2.12 MÉRITO ECONÓMICO	68

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 FACTORES DE PRECOCIDAD	69
3.2 FACTORES DE RENDIMIENTO	73
3.3 CALIDAD DE LA MAZORCA Y GRANO	82
3.4 MÉRITO ECONÓMICO	83

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES	85
4.2 RECOMENDACIONES	86

INTRODUCCIÓN

El Maíz (*Zea mays* L.) es un cereal originario de América, aún no ha sido plenamente definido su centro de origen, su cultivo ha sido introducido en todo el mundo; el maíz ocupa el segundo lugar a nivel mundial después del trigo como fuente de alimentación humana (MANRIQUE 1999).

En nuestro país se cultivan dos tipos de maíces con mayor predominancia: el blanco amiláceo, casi en su totalidad en la sierra, y el amarillo duro, en la costa, valles interandinos y selva, en la sierra se siembra una superficie de 180224 hectáreas con una producción de 218091 t. (MINAG, 2005). La sierra por sus condiciones agroecológicas, permite una biodiversidad de ecotipos de maíz, como son el chullpe, paccho, uquesara, y morado, los cuales tienen aceptación en el mercado. Los rendimientos promedio de maíz amiláceo son de 800-1000 Kg/Ha en la sierra. La baja productividad es debida fundamentalmente a la escasa fertilización e inadecuado aporte. La importancia del aporte lo

mencionan los autores: BERGER (1975); VALDEZ et al. (2003) y NOHRA (1975), señalando que tiene varias finalidades: acercar suelo enriquecido con nutrientes al pie de las plantas, eliminar malezas, facilitar el drenaje, mejorar la aireación alrededor de las plantas y servir de apoyo y anclaje a la planta evitando de este modo el tumbado.

La mayor parte de la producción de maíz amiláceo se lleva a cabo por campesinos que habitan en las sierras andinas. Los campesinos cultivan el maíz como se hacía hace 7.000-8.000 años con las siguientes características: Siembran sus propias semillas en chacras dispersas, de 500 a 5.000 m², en un régimen de monocultivo, emplean tecnología ancestral, no utilizan agroquímicos, en condiciones de secano y obtienen rendimientos de 1.25 t/ha en grano y de 5.00 t /ha en choclo (OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA 2009).

El maíz (*Zea mays* L. subsp. *Mays Amilácea*) es el cereal por excelencia utilizado en la alimentación del poblador andino consumido en choclo, cancha, mote y sopas; se cultiva en todos los países, pues presenta una gran plasticidad ecológica y tiene una gran variabilidad. Estos maíces genéticamente son poblaciones heterogénea y heterocigotos de libre polinización; la selección natural y del hombre han sido los responsables de su selección y mejoramiento (LLANOS 1984).

La variedad local Blanco Amiláceo, es de libre polinización es un maíz choclero de mazorca mediana y de granos grandes y harinosos y son

tardías, estas variedades son vigorosas en su crecimiento y por lo tanto tienen potencial para producir rendimientos más altos debido a tres aspectos importantes como son la fertilización, la densidad y la genética de la semilla. Las grandes posibilidades para el incremento de las áreas de producción de maíz amiláceo son una alternativa muy favorable para muchos agricultores que pueden encontrar en este cultivo una segura y atractiva fuente de mayores ingresos, por tratarse de un producto de exportación no tradicional (LAZO 1999).

Los objetivos del presente trabajo son:

1. Determinar el número de aporques en el rendimiento en mazorca y grano
2. Determinar el efecto de los aporques en la calidad del grano del maíz amiláceo
3. Determinar el mérito económico de los tratamientos.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

EVANS (1993); afirma que, el origen y sobrevivencia de este cultivo sea por las estaciones alternadas, húmedas y secas como lo indican dos de sus características. El maíz no tolera el sobre abonado de manera que parece improbable que su evolución se haya producido en una zona boscosa, pero tampoco se adopta a condiciones secas, por lo que su periodo de crecimiento activo debe coincidir con la época lluviosa.

LLANOS (1984); afirma que, la yuca y el maíz fueron un inesperado regalo mas, entre otros, que el nuevo mundo brindo a los españoles valor y utilidad en los hechos de descubrimiento y conquistas fue muy

significativo. Entre las numerosas hipótesis defendido por muchos grupos de investigadores, se destaca los tres más probables:

- ❖ El tripsacum, el teosintle, y el maíz son los descendientes de una especie actualmente extinguido.
- ❖ El maíz descendiente del teosintle, bien por selección del hombre, por cruzamiento con otras especies actualmente extintas o mediante una mutación previa.
- ❖ El ancestro silvestre del maíz domesticado actual fue el maíz tunicado reventón, actualmente desaparecido, el teosintle es el resultado de la hibridación entre el maíz y el tripsacum.

CAVERO (1986); afirma que, el maíz por lo menos tuvo dos ancestros principales de domesticación independiente en América, uno casi contemporáneo con el otro: México y Perú. En este último en el complejo PIKIMACHAY (Ayacucho) que aparecen las primeras y más antiguas mazorcas de maíz encontrados hasta ahora en América del sur con una antigüedad de 5 000 – 3 800 a.c. En el Perú y no en México, los antiguos agricultores, gracias a su trabajo, aplicaron la más alta intuición de selección y obtención de una alta variabilidad de cultivos locales.

1.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL MAÍZ

MANRIQUE (1997); menciona que, la planta de maíz es una gramínea monoica anual que en un periodo muy corto, tres a siete meses, puede

transformar diferentes elementos en sustancias complejas de reserva, azúcar, almidón, proteína, aceite, vitaminas, etc., localizados en el grano.

a) RAÍZ

MANRIQUE (1999); indica que, la raíz se origina en la radícula del embrión, a partir del punto de crecimiento del hipocotilo, luego de la salida del coleoptilo por alargamiento del mesocotilo a los ocho días, en las coronas y en los nudos, superpuestos en la base del tallo se inicia el desarrollo de los primordios radiculares adventicios que formarán el sistema radicular fibroso definitivo, además eliminando el sistema radicular seminal inicial

LLANOS (1984); determina que, el maíz posee un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por tres tipos de raíces:

- Las raíces primarias emitidas por la semilla comprende la radícula y raíces seminales.
- Las raíces principales o secundarias que comienzan a formarse a partir de la corona, por encima de las raíces primarias, constituyen casi la totalidad del sistema radicular.
- Las raíces aéreas y adventicias que nacen en el último lugar, en los nudos de la base del tallo por encima de la corona.

b) TALLO

La planta del maíz presenta un tallo complejo.

LAZO (1999); señala que, el tallo es erecto, de elevada longitud puede alcanzar los cuatro metros de altura, robusto y sin ramificaciones.

consta de una caña maciza ,vertical de altura variable que puede ir de 0.80m a 2.50m y en climas tropicales hasta 4.00m, la cantidad de nudos varia de 8 – 14. Es una planta de tallo macizo, erguido que puede alcanzar alturas entre 60 cm. y 3 a 4 metros, según variedad. En la punta se observa, una floración en forma de penacho o plumero, las espigas crecen en las axilas de las grandes y alargadas hojas, ellas se convertirán después en mazorca llena de grano formado en hileras.

LLANOS (1984); menciona que, el tallo es nudoso y macizo, formado por entrenudos, separadas por nudos más o menos distintos. Cerca del suelo los entrenudos son cortos y de los nudos inferiores nacen las raíces aéreas. Su sección es circular; pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que se va haciendo más profunda conforme se aleja del suelo, desde el punto en que nace el pedúnculo que sostiene la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula o inflorescencia masculina que corona la planta.

c) HOJA

LLANOS (1984); menciona que el maíz lleva en promedio de 15 a 30 hojas alargadas y abrazadas (4 a 5 cm. de ancho por 30 a 50 cm. de longitud), de borde áspero, finamente ciliado y algo ondulado, su distribución es alterna a lo largo del tallo.

PUMA (1998); menciona que, las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervadas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

d) INFLORESCENCIA

LLANOS (1984); considera que, el maíz es una planta monoica; es decir lleva en cada pie de planta flores masculinos y femeninas. Las flores masculinas se agrupan en una panícula (penachos o pendones) terminal, y se reúnen en varias espigas (panojas o mazorcas) que nacen de flores masculinos tienen de 6 a 8 mm, salen por parejas a lo largo de muchas ramas finas de aspecto plumoso, situadas en el extremo superior del tallo. Cada flor masculina tiene tres estambres, largamente filamentosas. Las espículas (espiguillas) femeninas se agrupan en una ramificación lateral gruesa, de forma cilíndrica, cubierta por brácteas de sedas o barbas.

LAZO (1999); considera que, 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 gramos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presenta tres estambres donde se desarrolla el polen, en cambio la

inflorescencia femenina marca un menor contenido en gramos de polen, alrededor de los 800 a 1000 gramos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se dispone de forma lateral.

MANRIQUE (1997); menciona que a los 25-30 días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de éste. Transcurridas 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación del polen y el alargamiento de los estilos, se considera como floración el momento en que la panoja se encuentra emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos. La emisión de polen dura de 5 a 8 días, pudiendo surgir problemas si las temperaturas son altas o se provoca en la planta una sequía por falta de riego o lluvias.

e) FRUTO

ANRIQUE (1997); afirma que los granos están cubiertos por la cutícula y el pericarpio que forma una envoltura delgada y seca de origen maternal. En el interior del pericarpio se encuentra el embrión y el endospermo que es almacén de reserva de carbohidratos, proteínas y vitaminas.

LLANOS (1984); reportó que el fruto (grano) es un cariósipide formado por la cubierta o pericarpio (6%) el endospermo (80%), y el embrión o germen (semilla 11%). Cada flor femenina, si es fecundada en su momento, dará lugar a un fruto en forma de grano, más o menos duro, lustroso de color amarillo, púrpura o blanco, los frutos queda agrupado formando hileras alrededor de un eje grueso.

1.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MAÍZ AMILACEO

CRONQUIST (1981); afirma que el maíz (*Zea Mays L*), es un cereal, siendo su clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Zea</i>
Especie:	<i>Zea mays</i>
Especie:	<i>Zea mays L subsp. Mays Amilacea</i>
Nombre común:	Maíz
2n:	20

1.3 VALOR NUTRITIVO

La información de que se dispone sobre la composición química general del maíz es abundante y permite conocer que la variabilidad de cada uno de sus principales nutrientes es muy amplia

La FAO (1993); indica la composición química proximal de las partes del grano de maíz (pericarpio, endocarpio y Germen). En estas partes muestra los componentes químicos asimismo muestra la composición química general de distintos tipos de maíz (%) a continuación.

Cuadro 1.1 Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%)

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3,7	8,0	18,4
Extracto etéreo	1,0	0,8	33,2
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

Fuente: Watson, 1987.

Como se muestra en el Cuadro 1.1, las partes principales del grano de maíz difieren considerablemente en su composición química. La cubierta seminal o pericarpio se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, aproximadamente el 87%, la que a su vez está formada fundamentalmente por hemicelulosa (67%), celulosa (23%) y lignina (0,1 %) (**BURGA y DUENSING, 1989**). El endospermo, en cambio, contiene un nivel elevado de almidón (87%), aproximadamente 8% de proteínas y un contenido de grasas crudas relativamente bajo.

Por último, el germen se caracteriza por un elevado contenido de grasas crudas, el 33% término medio, y contiene también un nivel relativamente

elevado de proteínas (próximo al 20%) y minerales. Se dispone de algunos datos sobre la composición química de la capa de aleurona

Cuadro 1.2 Composición química general de distintos tipos de maíz expresado en porcentaje (%)

Tipo	Humedad	Cenizas	Proteínas	Fibra cruda	Extracto etéreo	Hidratos de carbono
Cristalino	10,5	1,7	10,3	2,2	5,0	70,3
Harinoso	9,6	1,7	10,7	2,2	5,4	70,4
Amiláceo	11,2	2,9	9,1	1,8	2,2	72,8
Dulce	9,5	1,5	12,9	2,9	3,9	69,3
Reventador	10,4	1,7	13,7	2,5	5,7	66,0
Negro	12,3	1,2	5,2	1,0	4,4	75,9

Fuente: Cortez Wild-Altamirano, 1972

La información de que se dispone sobre la composición química general del maíz es abundante. En el Cuadro 1.2 se muestra la composición química de distintos tipos de maíz, tomados de un estudio que resume datos de diversas publicaciones. La variabilidad observada es tanto genética como ambiental y puede influir en la distribución ponderal y en la composición química específica del endospermo, el germen y la cáscara de los granos.

1.5 FISIOLÓGÍA DEL MAÍZ

ZAMBRANO (2005) describe conceptos fundamentales de la fisiología del cultivo de maíz.

1.5.1 Fotosíntesis

Se denomina fotosíntesis al proceso de formación de compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos en presencia de la luz, que tiene lugar en los cloroplastos los compuestos que se forman son los FOTOSINTATOS, los cuales son acumulados en las hojas formando la biomasa de la plantas. La ecuación en forma simplificada es:



Después de la fecundación, al comenzar el desarrollo del grano se inicia un proceso de translocación de los fotosintatos de las hojas al grano, donde son acumulados como sustancias de reserva. Las mayores o menores acumulaciones como sustancias de reservas, son signos de mayor o menor eficiencia de la planta para alcanzar altos rendimientos en grano. De acuerdo a esta eficiencia las plantas se clasifican en:

- Plantas C-3 (Trigo, Arroz, Avena)
- Plantas C-4 (Maíz, Caña de azúcar)
- Plantas CAM (Tuna)

1.5.2 Respiración

Es conveniente dividir la respiración en dos componentes: uno de mantenimiento y otro de crecimiento. El componente de mantenimiento corresponde a todas las actividades necesarias para mantener las plantas, sin considerar crecimiento ni la degradación de tejidos.

El componente de crecimiento está asociado a la liberación de CO₂, cuando hay síntesis en base a carbohidratos.

La cantidad de respiración dependerá del compuesto que está siendo sintetizado por la planta

1.5.3 Hábitos de Floración

El maíz (*Zea mays*) pertenece a las familias de las gramíneas. Es una planta monoica, con flores estaminadas en la inflorescencia terminal (panoja) y con flores pistiladas ubicadas en las yemas terminales (mazorca). Así a diferencia de otros cereales, el maíz produce su rendimiento económico (grano) en ramificaciones laterales

1.5.4 Fotosíntesis de 4 carbonos (C-4)

El maíz fue una de las primeras especies catalogadas como de fotosíntesis de 4 carbonos (Hatch y Slack, 1970), diferenciándose de otros cereales como el trigo, arroz que tiene una fotosíntesis de 3 carbonos. La fotosíntesis C-4 se asocia a la ausencia de fotorrespiración.

- Una anatomía foliar diferente que incluye la presencia de células denominadas vainas de los haces vasculares
- Cloroplastos de morfología diferente
- Trasladación de fotosintatos más rápido desde la hoja al grano
- Mayor eficiencia en el uso del agua

Se piensa que las características mencionadas pudieran darle a la planta C-4, una mayor ventaja de producción sobre la planta C-3, sin embargo, las ventajas de los mecanismos altamente productivos de la planta C-4 sobre las plantas C-3 disminuyen progresivamente.

La ventaja de la fotosíntesis C-4 no consiste en maximizar el crecimiento y el rendimiento de las especies que las posee, sino en una mejor adaptación a condiciones de alta temperatura y alta insolación.

1.5.5 Adaptación

El maíz muestra una gran variación en cuanto a la longitud de su periodo vegetativo y en la morfología de la planta. También muestra una gran variabilidad en cuanto a altura de planta, número, tamaño y ángulo de inserción de la hoja, tamaño de la panoja, número de mazorcas, morfología radicular y forma, color y textura del grano.

El maíz debido a su gran variabilidad muestra una adaptación extraordinariamente amplia. Como un cultivo comercial crece entre las latitudes 50° N y 40 ° S; y desde el nivel de mar hasta los 4000 msnm. Los

factores ambientales que deben ser vencidos y que limitan el rango de adaptación de los cultivos son: la temperatura, longitud del día (fotoperiodo), enfermedades y plagas.

1.5.6 Rendimiento como función de la acumulación de materia seca

El rendimiento total de un cultivo es la diferencia entre el peso de la materia seca conseguida mediante la fotosíntesis y el peso de la materia seca perdida por la respiración y la fotorespiración.

$$\text{Rdto total} = \text{P.B.} - (\text{respiración} + \text{fotorespiración})$$

El rendimiento total o biológico se ve influenciado al mismo tiempo por factores genéticos y ecológicos

Las diferencias en rendimiento de grano, se puede examinar en términos de diferencia en producción biológica total y en la partición de esta materia seca con respecto al grano (índice de cosecha = K)

$$K = \frac{P.S. \text{ Granos}}{P.S. \text{ Total}}$$

En relación al ritmo de formación y acumulación de materia seca se ha observado que durante la etapa de germinación y aporque, corresponde la mayor producción de biomasa formando las hojas, casi un 85 % de la materia seca y solamente un 15 % al tallo. En este periodo, el suelo debe estar provisto de suficiente N, P y K, así como de Mg, Ca, Fe, Cu, Zn y

Mn, que aunque se les encuentre en pequeñas cantidades en la planta, son indispensables en el normal metabolismo de los elementos mayores en la planta, en este periodo la planta ha acumulado 15 % de N total, 13 % de fosforo y 56 % de potasio.

En el periodo comprendido entre el aporque y la floración, se presenta el ritmo más acelerado de la absorción y acumulación de elementos minerales N, P, Ca, Mg y además elementos que intervienen en la fotosíntesis, llegándose a formar la mayor cantidad de biomasa en las hojas con un 50 % de materia seca; en el tallo 14 % y el 6% a la panoja

En el periodo de comprendido entre la floración – fecundación y la madurez, corresponde a la época en la cual la absorción de elementos minerales han bajado sustancialmente y más bien se inicia la translocación de los fotosintatos acumulados en las hojas hacia los granos de la mazorca donde son acumulados en formas de compuestos más complejos como almidones, aceites, proteínas, vitaminas, etc. Al final de este periodo la planta ha completado su desarrollo, habiendo acumulado el 18 % de materia seca en las hojas, 18 % en el tallo, el 2% en la panoja, 12 % en las pancas, 8% en la tuza y el mayor contenido de materia seca se encuentra en los granos con 41 %.

Este resultado implica que una cosecha de 9.6 t/ha extrae 256.1 kg de N, 207.6 de fosfórico y 196.5 kg de potasio. Cantidades que deben ser repuestos al suelo en forma de abonos orgánicos y/o inorgánicos para no empobrecer al suelo para las siguientes campañas..

1.6 EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LA FORMACIÓN DE MATERIA SECA

Zambrano (2005) menciona que la formación de fotosintatos puede ser acelerada o retardada con la temperatura, asegurando una mayor y menor formación de materia seca al final del ciclo vital de la planta.

1.6.1 De siembra a germinación

Durante este periodo la temperatura y la humedad del suelo juegan un papel muy importante activando el proceso metabólico del embrión de la semilla. En general las altas temperaturas aceleran la germinación, así en la sierra a 35 ° C la germinación se presenta a los 4 días, y a temperaturas bajas 12 ° C retardan la germinación a 15 días

1.6.2 De germinación al aporque

Después de la germinación, la plántula cambia de sistema nutricional de dependencia del endospermo, utilizando los diferentes elementos nutritivos del suelo. A esta edad se requiere de poca humedad para que el sistema radicular alcance su máximo desarrollo.

Las plántulas tiernas son resistentes a las heladas T° de -1 °C, solamente afecta a las hojas y estas se pueden recuperar rápidamente; en T° de -2° a -5° C los daños son mayores y mueren totalmente por destrucción del tallo, hojas y parte del crecimiento por debajo del suelo. El crecimiento en este periodo es lento, y varía con la temperatura.

El aporque se realiza cuando las plantas han alcanzado 50-60 cm de altura; este estado se presenta aproximadamente a los 75 días

1.6.3 De aporque a floración

Este periodo se caracteriza por ser de rápido crecimiento y en pocos días la planta ha alcanzado su completo desarrollo identificado por la entrada o anthesis e inicio de floración masculina con producción de polen. y la floración femenina está altamente influenciado por la temperatura y humedad. Durante este periodo, la planta realiza una intensa actividad fotosintética, absorbiendo carbono conjuntamente con los elementos disponibles en el suelo para su transformación en fotosintatos (LLANOS 1984).

1.6.4 De floración a fecundación

En este periodo la temperatura, humedad y fertilizantes juegan un papel muy importante en la mineralización de producción de polen y la salida de los estigmas. Los estigmas emergen generalmente a los 10 días después de la anthesis. Altas temperaturas y fuerte sequia, aceleran la producción de polen y retrasan la salida del estigma, por lo que es conveniente, disponer de agua en este momento para conseguir una buena traslocación de los fotosintatos de las hojas superiores, a los granos de la mazorca. Este periodo tiene aproximadamente una duración de 8 a 15 días (LLANOS 1984).

1.6.5 De fecundación a madurez fisiológica

Este periodo tiene una duración aproximadamente de 50 días, en este lapso todos los fotosintatos acumulados en todos los órganos vegetativos de la planta, en especial de las hojas son translocados al grano de maíz, donde son transformados en azúcares, almidones, proteína, aceites, vitaminas, etc. para luego ser acumulados en el embrión, escutelum y endospermo del grano. En este periodo cualquier cambio de temperatura, heladas o falta de disponibilidad de agua, impedirá el normal proceso metabólico de transformación de los fotosintatos y como consecuencia existirá un mal llenado del grano. Cuando el grano está alcanzando la madurez fisiológica que observa que el grano va adquiriendo un aspecto pastoso y luego duro perlado. En este estado el grano comienza a perder humedad y entre el punto de inserción del grano con el pedicelo (placentación) aparece una mancha negra (Capa negra) lo que establece la separación de la nueva planta o embrión con la planta madre, alcanzando así la madurez fisiológica

1.7 SUELO Y CLIMA

a) SUELO

MANRIQUE (1997); menciona que, el maíz se adapta muy bien a todos los tipos de suelo pero sueltos 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 encharques que origine asfixia radicular. La planta de maíz puede desarrollarse en una gran gama de suelos de texturas medias como francos y francos arcillosoarenosos. El crecimiento en suelos arenosos y arcillosos el crecimiento es pobre si no se ejecutan las labores pertinentes para mejorar estos suelos.

b) CLIMA

MANRIQUE (1997); menciona que, 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 de 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 debidos a la mala absorción de nutrientes minerales y agua, para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 30 °C.

1.8 LABORES CULTURALES

a) Selección del terreno

PARSONS (1981); afirma que, el maíz requiere suelos fértiles y profundos para dar una buena cosecha, pues requiere suelos de textura franca, el cual permitirá un buen desarrollo radicular, con una mayor

eficiencia de absorción de la humedad y los nutrientes presentes en el suelo además de evitar problemas de acame. Los tipos de suelos que presentan características adecuadas para el cultivo de maíz: Suelos aluviales, las que están cerca de la orilla de los ríos, Suelos vírgenes y descansados por muchos años cubiertos por vegetación exuberante y Suelos de tipo Franco y buena profundidad, para obtener buenas condiciones en el cultivo del maíz, se requieren campos con características como: Libre de vegetación natural, suelos con óptima permeabilidad, suelo bien nivelado, para facilitar las labores y favorecer la penetración uniforme del agua de la lluvia de riego y terreno suelto hasta 20 cm. de profundidad; y de preferencia hasta 25 cm.

b) Preparación del terreno

FOPEX (1985); manifiesta que, el maíz al igual que cualquier otro cultivo, responde positivamente a un correcto y óptimo laboreo del terreno. La preparación del suelo sirve para que los granos de maíz encuentren un suelo bien aireado, húmedo y lo suficientemente fino como para permitir que las semillas tengan un buen contacto con él, germinen y emerjan.

LLANOS (1985); Manifiesta que, el objetivo es dejar la superficie del suelo en mejor estado de agregación y limpia de las malas hierbas para realizar la siembra en el momento en que la humedad de la tierra lo permita.

MINAG (1992); manifiesta que, esta actividad se debe realizar un mes antes de la siembra, es importante realizar un riego antes de iniciar esta labor (riego de machaco).

El maíz produce bien en suelos fértiles y profundos con alto contenido de materia orgánica y con buen drenaje. Para la buena preparación del terreno, si no se realiza con labranza cero o mínima se debe realizar las siguientes labores: Barbecho o Arada, primera Cruza, segunda Cruza.

c) Elección y selección de la semilla

MINAG (2000); menciona que, un mes antes de la siembra se debe seleccionar la semilla de maíz, eliminar 2 a 3 cm. de ambos extremos de la mazorca y solo tomar los granos del centro. Hay diferentes productos de desinfección de semilla, por ejemplo utilizar VENCETTHO en cantidad de un frasco de 120 gr., para 25kg de semilla. Para esto diluimos el producto en agua (250 ml aproximadamente), se rocía el producto preparado sobre el maíz contenido en el costalillo de plástico y luego lo mezclamos hasta que este uniforme. Se deja reposar 15 – 20 minutos y se procede a sembrar.

PARSONS (1989); afirma que, existen semillas diversas que pueden ser mejoradas y certificadas. Las semillas certificadas brindan garantías al comprador sobre la calidad y variedad a la que pertenece, un 85% de germinación, un 96% de pureza y la seguridad de que esta curada con

fungicidas que las prevengan de enfermedades. En caso que el agricultor no pueda acceder a esta semilla, debe seleccionar lo mejor de la cosecha anterior y posteriormente desinfectarla.

d) abonamiento

ALVARADO (1980), menciona que, la planta de maíz se adecua a los distintos tipos de suelos, pero prospero en condiciones óptimas en aquellos de naturaleza franco arcilloso con buen drenaje, aireado y profundo. La profundidad media del suelo destinado al cultivo debe ser 0.6 a 1.0 m para obtención de mejores rendimientos, con un PH de 5.5 a 8.0, ricos en materia orgánica y bien provistos de elementos nutritivos mayores y menores.

MANRIQUE (1999), menciona que, el incremento inmediato de rendimiento unitario se consigue mediante la aplicación de fertilizantes: La cantidad de fertilizantes a aplicarse depende de la densidad de la población, del tipo de suelo o su fertilidad; los suelos tanto de la costa como de la sierra generalmente son deficientes en materia orgánica, requiere aplicación masiva de fertilizantes nitrogenados.

MARCELO (2004), Menciona que, Los nutrientes disponibles en el suelo generalmente limitan la producción de maíz, siendo necesario conocer los requerimientos del cultivo y la oferta del suelo para determinar las necesidades de fertilización. Una buena planificación para el manejo

adecuado de la fertilidad del cultivo debe iniciarse con un análisis químico de suelo. Con esta herramienta se puede hacer una estimación de la disponibilidad de nutrientes para la planta durante su ciclo de desarrollo.

Cuadro 1.3. Requerimientos y extracción en grano de nutrientes para producir una tonelada de grano de maíz.

Nutriente	Requerimiento	Índice de Cosecha	Extracción
	Kg./ton		Kg./ton
Nitrógeno	22	0.66	14.5
Fósforo	4	0.75	3.0
Potasio	19	0.21	4.0
Calcio	3	0.07	0.2
Magnesio	3	0.28	0.8
Azufre	4	0.45	1.8
Boro	20	0.25	5
Cloro	444	0.06	27
Cobre	13	0.29	4
Hierro	125	0.36	45
Manganeso	189	0.17	32
Molibdeno	1	0.63	1
Zinc	53	0.50	27

Fuente Marcelo 2004

INIA (2006), menciona que, el abonamiento se realiza con la finalidad de devolver la fertilidad que ha perdido. La cantidad de fertilizante necesario depende de la fertilidad natural del suelo, también del potencial rendimiento de la variedad de maíz. En general se recomienda la incorporación de guano de corral y una fórmula promedio de 120 – 80 – 60 Kg./ha de N, P₂O₅, K₂O respectivamente. El primer abonamiento se realiza en momento de la siembra aplicando la mitad del Nitrógeno y todo el fósforo y potasio. El segundo abonamiento nitrogenado se realiza al momento del aporque.

MANRIQUE (1997), reporta que, el abonamiento deberá ser uniforme, usando una dosis fija de 180(N) – 80(P) – 60(K), su aplicación será fraccionada; a la siembra se aplicará la mitad del nitrógeno. Todo el fósforo y potasio; antes del aporque se aplicará la segunda dosis de nitrógeno como fertilizantes se usará Urea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio.

FOPEX (1985), manifiesta que, la fertilidad natural del suelo se llega a agotar por las sucesivas cosechas que lo empobrecen, por la cual es necesario agregar fertilizantes para restituir al suelo su capacidad productiva.

La obtención de cosechas de alto rendimiento esta en relación con el uso de los fertilizantes; la fertilidad natural del suelo se llega a agotar por las sucesivas cosechas que lo empobrecen, por lo cual es necesario agregar

fertilizantes para restituir al suelo su capacidad productiva. Tomando en cuenta los niveles de fertilidad natural del suelo, la densidad de plantas, la topografía y el régimen de lluvias se pueden establecer niveles de fertilización.

e) Fertilidad Alta: Para los suelos planos o con ligera pendiente, de fertilidad natural baja (pobres), con monocultivo intensivo, con disponibilidad de riego, y alta densidad de siembra y óptimas condiciones de manejo, se puede usar: 160 – 240 kilos de nitrógeno por Ha (N), 80 – 100 kilos de fósforo por Ha (P_2O_5) y 0 – 50 Kilos de potasio por Ha. (K_2O).

f) Fertilidad Media: Para los suelos planos, con ligera pendiente de fertilidad natural intermedia, con monocultivo o rotaciones, con disponibilidad de riego, densidad de aproximadamente 55,000 plantas por hectárea y buenas condiciones de manejo, se puede usar: 100 a 150 kilos de Nitrógeno por Ha (N), 50 a 70 Kilos de Fósforo por Ha (P_2O_5), 0 a 40 kilos de Potasio por Ha (K_2O). La época de aplicación de los fertilizantes en el maíz se realiza en dos partes o épocas. La primera aplicación se realiza al momento de la siembra, o a más tardar, cuando las plantitas tienen alrededor de 10 centímetros. En esta fertilización se coloca una tercera parte de la dosis total de nitrógeno recomendado junto a la dosis total de fósforo y potasio. La aplicación temprana del nitrógeno permite un crecimiento inicial vigoroso y el uso racional del nitrógeno, ay

que la aplicación de la dosis total posibilita que gran parte del elemento se pueda perder por diversas causas, cuando la planta no está suficientemente desarrollada. El resto del nitrógeno se debe aplicar al momento del aporque. El fertilizante tiene que ser distribuido uniformemente en todo el terreno de manera que todas las plantas reciban la misma cantidad. las formas de aplicación son:

- **Aplicación corrida o en banda a lo largo del surco.**- Consiste en aplicar el fertilizante en chorrillo a un costado de la hilera de las semillas y por debajo de estas.

- **Aplicación corrida a ambos lados.**- Es semejante al método anterior, pero solo puede hacerse con abonadoras mecánicas.

- **Aplicación por golpes o “puñados” a un costado y debajo de la semilla o plántula.**- Se realiza con lampa, colocando el “puñado” de la mezcla de fertilizantes a una distancia aproximada de 5 a 10 cm. y 5 a 10 cm. por debajo de la semilla o plántula.

- **Aplicación por golpes o “puñados” en el espacio entre semillas o entre plantas.**- Se colocan los “puñados” de fertilizantes, entre los grupos de semilla antes de tapar y borrar el surco.

PARSONS (1981), menciona que, el maíz requiere una fertilidad de suelo adecuada para garantizar una buena producción. Pues para obtener 4

toneladas de grano limpio/ha, las plantas requieren aproximadamente de 110 – 40 – 80 Kg. de NPK. El maíz requiere buena cantidad de nitrógeno para lograr su máximo rendimiento. El periodo en el que requiere mayor demanda de este elemento es de 10 días antes de la floración hasta 25 días después de ella.

MINAG (2000) manifiesta que, el abonamiento se debe realizar cuando el suelo se encuentra húmedo; si no tiene la humedad suficiente es preferible no aplicar el fertilizante, en el maíz se recomienda aplicar el abono en 2 momentos:

- a) El abono orgánico al momento de la siembra
- b) El abono químico al aporque. Se debe colocar el fertilizante a una distancia de 5 – 10 cm de planta y si el terreno está en pendiente se debe colocar en la parte superior. Cuando el fertilizante (Urea) se coloca cerca de la planta puede ocasionar quemaduras, y si se pone muy distante no será aprovechado por las raíces de la planta; así mismo si se aplica en la superficie del suelo y no se tapa, se evaporará.

La cantidad de abono necesario está relacionado con:

- a) Fertilidad natural de los suelos
- b) Pendiente del terreno
- c) Grado de Erosión
- d) Clima
- e) Estado vegetativo de los cultivos

d) Tipo de abono y cantidad disponible.

El abonamiento se debe realizar en un solo momento, cuando se emplea guano de isla. La dosis de abonamiento empleado es de 70 – 60 – 50 NPK, el abonamiento al suelo se realiza a los 21 días después de la siembra, momento en que se realiza el primer deshierbo y aporque.

LAZCANO (1993), menciona que, la fertilización balanceada provee los nutrientes suficientes y en las proporciones adecuadas para un desarrollo, diferenciación y maduración óptima del cultivo. Además, es aquella que junto con un buen clima y manejo del cultivo permitirá la explotación o expresión del máximo potencial genético de esa planta en particular. Solo elevando la productividad, abatiendo costos unitarios y mejorando la calidad de frutas, granos y productos hortícolas e industriales, se podrá competir en los mercados nacionales e internacionales y aprovechar en verdad, las ventajas de los tratados multinacionales.

Buscando siempre los niveles nutricionales óptimos, los resultados específicos de investigación, de ninguna manera implican que se puedan aplicar a todos los cultivos, la fertilización balanceada del potasio ha sido importante en el incremento de la eficiencia del uso del nitrógeno, los cultivos de alto potencial de rendimiento, bien fertilizados, producen sistemas radiculares vigorosos que tienen la capacidad de “explorar” un mayor volumen de suelo siendo mucho más eficiente en la absorción. El balance nutricional requerido durante la temporada de

crecimiento del cultivo depende de su demanda que a la vez depende de la tasa de acumulación de materia seca a través de los diferentes periodos fenológicos y del potencial de rendimiento de ese cultivar en particular. La cantidad de nutriente disponible está determinada por el suministro de la fase mineral del suelo, materia orgánica y fertilizante; además, las pérdidas por lixiviación, evaporación y erosión tendrán influencia en el balance de nutrientes disponibles para las plantas.

El MINAG (1992), señala que el abonamiento se hace para devolver al terreno la fertilidad que ha perdido en la siembra anterior. Para obtener buenos rendimientos es necesario la buena fertilización, se puede aplicar al suelo abonos químicos. El análisis químico del suelo es una buena referencia que permite saber la clase de fertilizante que se necesita aplicar al suelo para poder sostener las necesidades del cultivo; es conveniente por lo menos un mes antes de la siembra se tomen las muestras del suelo y se lleva a analizar a un laboratorio de suelos. El análisis del suelo se indicó que es una referencia importante, pero es solo aproximada, ya que se trata de una muestra de una capa de suelo de 20 a 30 cm. de profundidad, mientras que la planta de maíz se alimenta en una proporción más amplia del suelo.

1.9 IMPORTANCIA DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS

LLANOS (1984), manifiesta que, el maíz puede calificarse de exigente en los elementos nutritivos si se compara con otros cultivos, su rendimiento

en materia seca .Es también bastante alto comparado con otras plantas, en este sentido, el maíz se califica de especie altamente eficiente. En cuanto a la necesidad de elementos minerales del maíz, cabe predecirlas a partir de lo que extrae la planta del suelo o bien del análisis de sus tejidos en estado de madurez.

REYES (1990), menciona que, en relación a la importancia de los elementos nutritivos:

a) Nitrógeno (N)

Es un elemento esencial en la nutrición de las plantas; los compuestos que lo contienen en forma asimilable, y regularmente se encuentran en muy pequeñas cantidades. Es el nutriente que más se emplea en la fertilización y sus compuestos asimilables son fugases, invariablemente cambian a formas no asimilables por la planta.

En la planta de maíz tiene estas funciones de: Alto efecto en la densidad foliar, retarda la floración y maduración de los frutos, está íntimamente relacionado con el color verde de la planta, regula el crecimiento de las plantas e influye en el peso y volumen de la planta

b) Fósforo (P)

Se encuentra en forma soluble en forma orgánica e inorgánica y es otro de los elementos indispensables en la nutrición de las plantas. La

disponibilidad para la asimilación depende de la reacción del suelo. (En suelos con PH alcalinos se insolubiliza), de la temperatura, tipos de arcilla y materia orgánica. Las plantas pueden tomarlo en la forma de un compuesto llamado anhídrido fosforito.

La importancia y funciones del fósforo en las plantas intervienen en la formación del núcleo-proteína y ácidos nucleicos y fosfolípidos, tiene importancia vital en: La división Celular, respiración y Fotosíntesis, síntesis de azúcares, grasas y proteínas y la acumulación de energía.

La presencia del fósforo es determinante en la germinación de las semillas, el metabolismo de las plántulas, la maduración de frutos y semillas y el desarrollo radicular. Por lo anterior, su presencia en el suelo es necesaria para acelerar la germinación y maduración del grano, producción del grano, formación del protoplasma celular y favorece el desarrollo del tallo y raíces.

c) Potasio (K)

Es el único macro nutriente que no forma compuestos estructurales en las plantas. No obstante, a pesar de esto, es absorbido en cantidades relativamente mucho más elevadas que las de nitrógeno y fósforo considerados individualmente. Las funciones en la planta es que participa en complejos enzimáticos de síntesis como son: La síntesis de azúcar y almidón.

Los síntomas de deficiencia se notan en la planta como: los frutos y semillas reducen el tamaño y calidad por una deficiencia en la síntesis y las hojas tienen a enrollarse, amarillamiento de las márgenes y luego se necrosan

1.10 SIEMBRA

EI INIA (2006), reporta que en los valles interandinos de la sierra el maíz amiláceo se puede sembrar entre 2700 y 3200 m.s.n.m., la época más apropiada en campaña chica, si se cuenta con agua de riego, es el mes de julio y en campaña grande de octubre a noviembre; conviene tener una adecuada población de plantas, hasta 75 000 plantas por hectárea, la cantidad de semilla requerida es de 35 a 40 Kg. por hectárea, el distanciamiento de siembra entre surco es 0.80 m y entre golpe 0.50 m con 3 semillas por golpe.

Siembra en el fondo del surco: Es el método más común en la sierra, que consiste en colocar las semillas en el fondo del surco, en línea continua, distanciando los granos entre 15 a 20 centímetros entre si.

Terminada la labor de colocar la semilla y el abono, se procede inmediatamente a “tapar”.

Siembra a máquina: Se puede utilizar una máquina sembradora montada en un tractor, empleando semilla de tipo mediano.

1.10.1 Densidad de siembra: La densidad entre los surcos, así como el espaciamiento de las semillas en la hilera o entre los grupos o golpes, determina la densidad o número de plantas por hectárea.

Cuadro 1.4: Numero de plantas de maíz por hectárea en siembra en línea o Hilera

Distancia entre surco	Distancia entre plantas en la línea	Nº plantas por metro lineal	Nº de plantas por hectárea
80 cm.	15 cm.	6.6	82,500
	20 cm.	5	62,500
90 cm.	15 cm.	6.6	73,333
	20 cm.	5	55,555

Cuadro 1.5: Número de plantas de maíz por hectárea en siembra por golpes.

Distancia entre surco	Distancia entre plantas en la línea	Nº de plantas por hectárea
80 cm.	15 cm.	75,000
	20 cm.	62,500
90 cm.	15 cm.	66,666
	20 cm.	55,555

Fuente: Watson, 1987

En el maíz morado y amiláceo, la densidad más recomendable de acuerdo a la calidad de los suelos y la fertilidad, está entre las 55,555 y 66,666 plantas por hectárea. Densidades mayores con buena fertilización y manejo del cultivo pueden producir rendimientos más elevados

LLANOS (1984), menciona que, el principio de la densidad de siembra viene dada por la distancia entre las plantas en la línea y la separación entre líneas. Esta es la densidad teórica de la plantación, pero en el momento de cosechas normalmente se han producido, por diferentes causas, pérdidas de plantas que pueden suponer de un 5 a 10%: Esta densidad final es la real. Las pérdidas por tallo de la germinación y la muerte de las plantas en sus primeros días de desarrollo, son las causas que más influyen en el porcentaje de tallos, diferencia entre la densidad teórica o de cosecha de la densidad real o de recolección. Para obtener un rendimiento que haga rentable al cultivo tolerante a la alta densidad de siembra, ha sido necesario también que la técnica introduzca métodos de laboreo y dosis y tipo de abonos con los que las plantas puedan aprovechar mejor la humedad y encontrar en el suelo los principios nutritivos precisos en el estado asimilable durante el ciclo de crecimiento y maduración del grano. En cuanto a la distancia que debe medir entre las líneas de siembra y la que separa las plantas en la línea, la tendencia es a mantener esta y reducir aquella para conseguir una mayor uniformidad de plantación en las dos direcciones. El aumento de rendimiento obtenido sembrando altas densidades en las filas cercanas

se debe a un mejor aprovechamiento de la energía solar interceptadas por las plantas. Si las plantas se sembraran equidistantes en las dos direcciones, la energía solar captada por las plantas sería un 15 – 20% superior a la que aprovechan cuando se siembra con una distancia entre filas dobles de la que espera entre las plantas en la hilera.

REYES (1990), refiere, que la densidad de la siembra es el número óptimo de las plantas (o de kilos) por hectárea, para obtener una mejor producción , esta densidad se determinara por experiencia y varía según el clima , la fertilidad del suelo, caracteres agronómicos de la variedad, época de siembra y objetivos del cultivo, en general el número de plantas por hectárea varía desde 15 000 plantas a 80 000 ó más.

Para conocer la densidad de siembra es necesario tener información sobre: porcentaje de germinación , número de granos por kilo, tamaño de la semilla, forma (planas o bolas), disponibilidad de agua, tecnología del cultivo, uso del producto, variedad y localidad. La información de experimentos en tiempo y espacio es la mejor consejera para decidir la densidad óptima a sembrar.

MANRIQUE (1999), indica que, la densidad de siembra está directamente relacionada con la fertilidad natural del suelo, utilizando altas densidades en suelos y bajas densidades en suelos de fertilidad baja. También plantea que, cuando se habla de altas poblaciones

debemos relacionarla con competencia y esta puede ser nutrientes, agua y luz. Con relación a esta última realizó un trabajo con tres híbridos diferentes, demostrando que se producía una baja en la producción de grano, contenido de proteínas, aceite y otros a medida que se incrementa la población de plantas.

SANCHEZ (1986), en un trabajo de evaluación, para determinar la respuesta de diferentes portes de híbridos, bajo una densidad de siembra y con diferentes números de plantas por golpe, encontró que el rendimiento no fue tan alto como se esperaba, atribuyendo esta respuesta a cierto imprevisible problema de riego oportuno a la floración.

Por otra parte encontró que la densidad de plantas afecto a ciertas características de la planta como área foliar, porcentaje de esterilidad, mazorca por planta, factores que directa o indirectamente están asociados al rendimiento. Afirma además que adecuadas densidades de siembra repercuten sobre los rendimientos, debido a una mayor eficiencia de los factores de crecimiento, especialmente de la energía solar

1.11 RIEGO

EI INIA (2006), la presencia de sequías en los valles interandinos obliga a realizar riegos oportunas en los momentos críticos, se realizan riego de machaco antes de la preparación del terreno.

PUMA (1998), menciona que se recomienda riego por gravedad, realizar el riego cada 10 a 12 días esto varía según el clima y tipo de suelo; priorizar riego durante la floración y panojamiento; se necesita entre 8 000 a 10 000 m³/ha.

SANCHEZ (1986), manifiesta que el maíz es un cultivo exigente en agua, unos 5 mm al día. Los riegos pueden realizarse por aspersión o por gravedad. La necesidad hídrica va variando a lo largo del cultivo; en la fase de crecimiento vegetativo se requiere más cantidad de agua, dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración, durante la floración se debe mantener la humedad que permita una eficaz polinización y cuajado, para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir.

MANRIQUE (1999), recomienda que se debe manejar los riegos cuidadosamente, preparar el suelo con humedad de remojo para efectuar la siembra adecuadamente. No descuidar los riegos antes del segundo abonamiento para efectuar el aporque. El riego de florecimiento y madurez del grano no deben dejarse de aplicar. El consumo de agua requerido es de 5000 m³/Ha.

1.12 DESHIERBO Y DESAHIJE

INIA (2006), menciona que se debe evitar la competencia de malezas especialmente en los primeros 40 días de crecimiento para evitar pérdidas por competencia de nutrientes, luz, espacio y además porque las malezas

son hospederos de plagas y enfermedades, el control de malezas se realiza en forma manual usando lampas o azadones. También se controla malezas de hoja ancha aplicando herbicidas en base a atrazina (gesaprin) usando de 1.5 a 2 Kg. /ha.

MANRIQUE (1997), menciona que el campo de cultivo siempre debe estar libre de malezas durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, para eliminar los problemas de competencia. Así mismo todo el campo deberá ser desahijado antes del aporque, dejando solamente 3 plantas por golpe, asegurando así una competencia uniforme entre plantas.

1.13 APORQUE

INIA (2006), menciona que el aporque se realiza cuando las plantas tengan de 8 a 10 hojas extendidas, con altura de 50 a 60 cm., esta actividad nos permite incorporar el segundo abonamiento nitrogenado, permite también la oxigenación del suelo

FOPEX (1997), afirma que el aporque consiste en voltear la tierra del lomo o camellón de los surcos sobre la base del tallo del maíz; sirve para que las plantas se afirmen mejor al terreno por el desarrollo de las raíces de los nudos inferiores aumentando la resistencia al vuelco o tumbado.

ALDRICH (1974), indica que el aporque es una práctica cultural que consiste en retirar tierra de la calle o entresurco para colocarla en el surco

de siembra, permitiéndole a la planta un mayor anclaje y a la vez evita la excesiva humedad al pie de la planta y conservar la humedad durante más tiempo y estimula el crecimiento de las raíces adventicias en el maíz.

MALLQUI (2010), sostiene que el segundo aporque está relacionado a las costumbres del manejo agronómico como es el SARA KUTIPAY significa el reaporque del maíz, SARA (MAIZ) KUTIPAY (REPETIR) y en este caso se repite al aporque del maíz por lo cual "SARA CUTIPAY" significa (reaporque del maíz o repetir el aporque del maíz). Estos son actividades ancestrales de mayor importancia que forma parte integral de la vida cotidiana que se viene practicando desde épocas antiguas es decir de las culturas antiguas que se desarrollaron en América del sur y otros como en la América central el que tuvo mayor repercusión en México. El SARA KUTIPAY es parte del desarrollo del cultivo del maíz y es una actividad no muy común o decir que no se realiza en todos los lugares donde se cultiva el maíz; porque en la mayoría de los lugares donde se produce el maíz solo se realiza un aporque y el deshierbo; otros comunidades como en Vilcashumán se realiza por que son terrenos áridos de fácil erosión es decir después del aporque con el pasar de los días que son generalmente lluviosos la tierra que se amontono en la base del tallo de los maíces se van desmoronando con las lluvias torrenciales que cae a esa zona. Y eso da motivo a realizar un nuevo aporque al maíz; también se realiza esta actividad en suelos pesados para facilitar el drenaje por las excesivas lluvias. Es sabido que el aporque es la base

para la mejor producción del maíz porque si no se realiza el aporte la producción del maíz no es buena.

1.14 PLAGAS

FOPEX (1985), reporta que el cultivo de maíz es afectado, en el campo, desde el momento de la siembra hasta la cosecha, por diferentes insectos, los cuales deben controlarse oportunamente siempre y cuando lleguen a constituir un peligro para el cultivo. Sin embargo el control de productos químicos no siempre es necesario ya que si la intensidad del ataque es muy leve la aplicación innecesaria de insecticidas puede contribuir a aumentar los costos de producción.

MANRIQUE (1997), menciona que el maíz durante su crecimiento es atacado por diferentes plagas que merman la calidad y cantidad de la producción, las plagas consideradas importantes en nuestra región son las siguientes:

- ❖ **Gusano de tierra o gusano cortadores:** *Feltia experta* W.
Copitarsia turbata.
- ❖ **Gusanos perforadores de tallo:** *Elasmopalpus lignosellus* Z.
- ❖ **Insectos que atacan a la planta:** *Spodoptera frugiperda* S.
Frankliniella williamsi H, *Diabrotica bicolor* D.
- ❖ **Insectos de la mazorca:** *Pococera atramentalis* L., *Heliothis zea*.
Euxesta anonae.

INIA (2006), menciona que las plagas más importantes en cultivo de maíz en los valles interandinos son los siguientes.

a. **Gusano de tierra o gusanos cortadores** (*Agrotis ipsilon*). La práctica cultural de riego de machaco, permite el ahogamiento de las larvas antes de la preparación del suelo, la rotación de cultivos es otra práctica que permite disminuir la población de estos insectos, la aplicación de cebos envenenados al pie de la planta preparados con afrechillo, maleza y sevín controla el ataque de los gusanos.

b. **Gusano Cogollero** (*Spodoptera frugiperda*). Las larvas causan daños foliares; las larvas en sus primeros estadios producen raspado de hojas y cuando alcanzan mayor tamaño producen perforaciones y pueden causar muerte de plantas cuando saña el punto e crecimiento, se controla mediante la aplicación de Dipterex 2.56 a razón de 10 Kg. /ha

c. **Perforador de plantas tiernas** (*Elasmopalpus lignosellus*). Plaga que se encuentra en la costa y sierra; en la sierra las mayores infestaciones coinciden con la temporada de lluvias y es inversamente proporcional con la altitud, a partir de los 2 000 metros, los suelos sueltos y el habito subterráneo de la larva, son coincidentes que favorecen al desarrollo larval; la larva ataca al maíz desde el inicio de la germinación hasta un mes de edad perforando a nivel del cuello, que provoca el secamiento del cogollo central. El síntoma del daño se diferencia de los ocasionados por los gusanos de tierra en que el proceso de secamiento de la planta es lento

d. **Gusano mazorquero** (*Heliothis zea*). Control recomendado por el INIA, es la aplicación de 3 gotas de aceite de consumo humano en la

parte apical de la mazorca cuando se observa posturas o larvas del primer estadio en el 10% de plantas. La cantidad necesaria de aceite es de 6 litros/ha, aplicando 2 litros en el primer tercio de floración, 2 litros en el segundo tercio de floración y 2 litros en el último tercio de floración.

e. **Gorgojos y polillas de almacén.** *Sitophilus orizae*, *Pagiocerus frontalis* y la polilla *Sitotroga cerealella* se controlan mediante la aplicación de PHUSTOXIN 3 pastillas por tonelada de mazorcas y GASTIÓN 2 pastillas por tonelada de mazorca en almacén cubiertas con matas plásticas.

1.15 ENFERMEDADES

INIA (2006), menciona que las enfermedades de importancia en el cultivo de maíz morada son:

a. **Carbón de maíz** (*Ustilago maydis*): La mejor práctica para disminuir su incidencia es sacar las mazorcas con agallas en estado verde, enterrarlos para compost. También la rotación de cultivos es una práctica que permite disminuir la incidencia de esta enfermedad.

b. **podrición de mazorcas:** Producido por hongos (*Fusarium moniliforme*, *Fusarium tursicum* y *Diplodia maydis*), control de gusanos de la mazorca impiden el ingreso de hongos y el uso de variedades tolerantes son las mejores alternativas de control.

c. Achaparramiento ("Puka Punchu"): El uso de variedades tolerantes y siembra temprana son las mejores alternativas para garantizar mejor producción de mazorcas. En los valles interandinos de la sierra a partir de mes de noviembre se eleva la temperatura ambiental que condiciona un rápido incremento de la población del insecto vector que es una cigarrita (*Dalbulus maidis*), también el incremento de la temperatura favorece el desarrollo de la enfermedad en la planta infectada, variedades mejoradas de maíz morado toleran la enfermedad.

1.16 VIROSIS DEL MAÍZ

BARTOLINI (1990); menciona la virosis de importancia en el maíz son:

- Enanismo del maíz: (MRDV). El punto de la acción del virus consiste en la alteración del tejido flemático; el vector es el *Laodelphax striatellus*, que es un Cicadélido el que transmite el virus del maíz, se le puede reconocer por una pigmentación intensa en la planta, enanismo y formación de agallas sobre la nervadura y enrojecimiento precoz de hojas
- Mosaico del Maíz. Es otra enfermedad causada por el virus que se transmite por la picadura de los Aphidos, pues pueden tomarlo de la planta en poco tiempo y transmitirlo inmediatamente a otra planta sana, pero pierde su poder infectivo en una hora si el pulgón permanece en ayunas, y en 20 minutos si no chupa a otra planta no afectada por el virus.

Las paletas afectadas presentan en la parte basal de las hojas más jóvenes pequeñas manchas cloróticas, sobre todo en las proximidades de las nervaduras. En las hojas siguientes son más numerosas y aparecen en la superficie de la hoja, formando estrías cloróticas a lo largo de la nervadura.

1.17 COSECHA

SANCHEZ (1986), manifiesta que la cosecha es cuando los granos presentan aproximadamente 30% de humedad con un rendimiento aproximado de 5 000 – 3 000 Kg. /ha (grano seco + tusa) esta dependiendo del nivel tecnológico.

MANRIQUE (1999), dice que, después de la floración, aproximadamente 40 días, se presenta una madurez fisiológica, es decir la conversión de azúcares en almidones, por lo tanto los granos pasan del estado lechoso a pastoso y finalmente a duro. Un grano duro indica que está completamente formado morfológica y fisiológicamente y se inicia el secado de la mazorca y grano.

1.18 RENDIMIENTO DEL MAÍZ AMILÁCEO

INIA (2006), en el Perú, el maíz se siembra en las tres regiones naturales, en un área de 551,329 ha (2001). Dos tipos de maíz predominan en el país: el maíz amarillo duro en la costa y selva, y el maíz

amiláceo en la sierra. El maíz amarillo duro es el principal componente de los alimentos balanceados (que se elaboran en el país) para la producción de aves, y en menor porcentaje es usado para la alimentación humana, en la forma de harinas, hojuelas, entre otras. A partir de 1991 la producción nacional de maíz amarillo no abastece la demanda interna; en el 2001 se importaron, 855,583 toneladas de grano por un valor CIF de US\$ 95'825,296 para cubrir la demanda nacional que fue de 1'920,538 toneladas. El maíz, en ese año, aportó con 3% al Valor Bruto de la Producción Agropecuaria, mientras que la cadena productiva maíz amarillo duro avícola porcícola contribuyó con 24%. El maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra del Perú; la producción es principalmente destinada al autoconsumo en forma de choclo, cancha, mote, harina precocida, y bebidas, entre otras formas de uso; siendo por lo tanto, importante para una población de aproximadamente ocho millones de personas que lo consumen. Asimismo, la producción de maíz para consumo en forma de choclo y cancha, son las más importantes fuentes de ingresos para los productores de este tipo de maíz en la sierra del país.

La Sede del Programa Maíz se ubica en la Sede Central del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). La Red de Investigación está formada por las Estaciones Experimentales de Vista Florida, Donoso y el Centro Experimental La Molina, en costa; El Porvenir, Pucallpa y San Roque, en selva; Baños del Inca, Santa Ana, Andenes y Canaán, en

sierra. En un plazo de tres años, en la costa, se desarrollarán híbridos simples de alto rendimiento en base a una investigación adaptativa con material experimental del Centro Internacional de Maíz y Trigo (CIMMYT). En un plazo de cinco años, se formarán dos poblaciones heteróticas que serán mejoradas por Selección Recurrente Recíproca, y de donde se obtendrán líneas para desarrollar nuevos híbridos y variedades sintéticas. Del Programa Regional de Maíz para Sudamérica del CIMMYT (Colombia), se obtendrá germoplasma con tolerancia a suelos ácidos, para áreas afectadas de selva. En maíces amiláceos, los Complejos Germoplásmicos serán mejorados por Selección Recurrente de Progenies S1, para rendimiento y resistencia a enfermedades. Para obtener mayor ganancia genética, la selección para resistencia será efectuada en ambientes con infección artificial para evitar escapes y obtener mayor eficiencia por selección. La calidad del grano de variedades de maíz amiláceo será mejorada, introgresionando a estas poblaciones el gen mutante o2o2, que duplica el contenido de los aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, en el grano.

Los aliados estratégicos de mayor relevancia para el Programa Maíz serán: La Asociación de Productores Avícolas y Criadores de Cerdos (financiando proyectos de investigación y transferencia de tecnología); la Universidad Nacional Agraria La Molina y Universidades de las Regiones del país (convenios para desarrollar prácticas pre-profesionales y tesis para obtener Título Profesional y Grado Académico de M.Sc.); Agencias

Agrarias de la Dirección General de Promoción Agraria del Ministerio de Agricultura (ejecutando trabajos de investigación participativa en campos de agricultores), y Organismos Internacionales, como el CIMMYT (participa con capacitación y germoplasma).

1.19 USOS DEL MAIZ AMILACEO

LLANOS (1984), indica que, el maíz tiene una gama de usos más amplias que cualquier otro cereal. Todas las partes de la planta encuentran aplicaciones, ya sean en la alimentación ganadera, en la industria alimentaria para el hombre y como materia prima industrial.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo experimental se condujo en el distrito de Concepción, ubicado en la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho; el mismo que se encuentra a 3050 msnm de altitud, cuya coordenada de ubicación es: Latitud Sur: 13° 35' 06.53" y Longitud oeste: 73° 50' 13.89".

El experimento se localiza en la Región Alto Andina, está constituido principalmente por quebradas, elevaciones y planicies, con un relieve geográfico accidentado por tramos, con vegetación de tipo arbustiva de baja intensidad, de clima frío - templado y colinda con el río Pampas que se encuentra a 2060 msnm; a orillas de este río el clima es cálido pudiendo encontrarse cultivos de frutales propios de este clima.

2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS:

La localidad de concepción se encuentra en la provincia de Vilcashuamán se caracteriza como una Región sub andina; de precipitación anual que varía de 700 mm a 800 mm por año; siendo los meses de Mayo hasta Octubre los meses de escasa precipitación y correspondiendo a los de Diciembre a Marzo los más lluviosos. La temperatura promedio anual de esta zona se encuentra en un valor de 11.5°C; presentándose valores extremos de -3 °C como mínimo y de 25 ° C como máxima. .

La temperatura mostrada en el presente es de la estación meteorológica del Proyecto Especial del Rio Cachi- Chiara, estación casi parecida a la localidad de Concepción. Durante el mes de noviembre donde se sembró el experimento, la temperatura media fue apropiada para el crecimiento y desarrollo óptimo del maíz amiláceo, si bien se ha observado en la localidad de concepción un déficit de humedad en los meses de octubre y noviembre esta se ha superado con dos riegos en el mes de noviembre. Durante los meses de diciembre hasta la cosecha en mayo, la conducción del cultivo fue bajo lluvia, tal como se observa en el Cuadro 2.1 en el que se observa un exceso de humedad en los meses de diciembre al mes de abril; y déficit de humedad en el mes de mayo que coincide con la cosecha del cultivo. Las mínimas temperaturas de los meses de enero febrero son barreras naturales de control de plagas, en vista que este de maíz tiene el endospermo suave y susceptible al ataque de mazorquero.

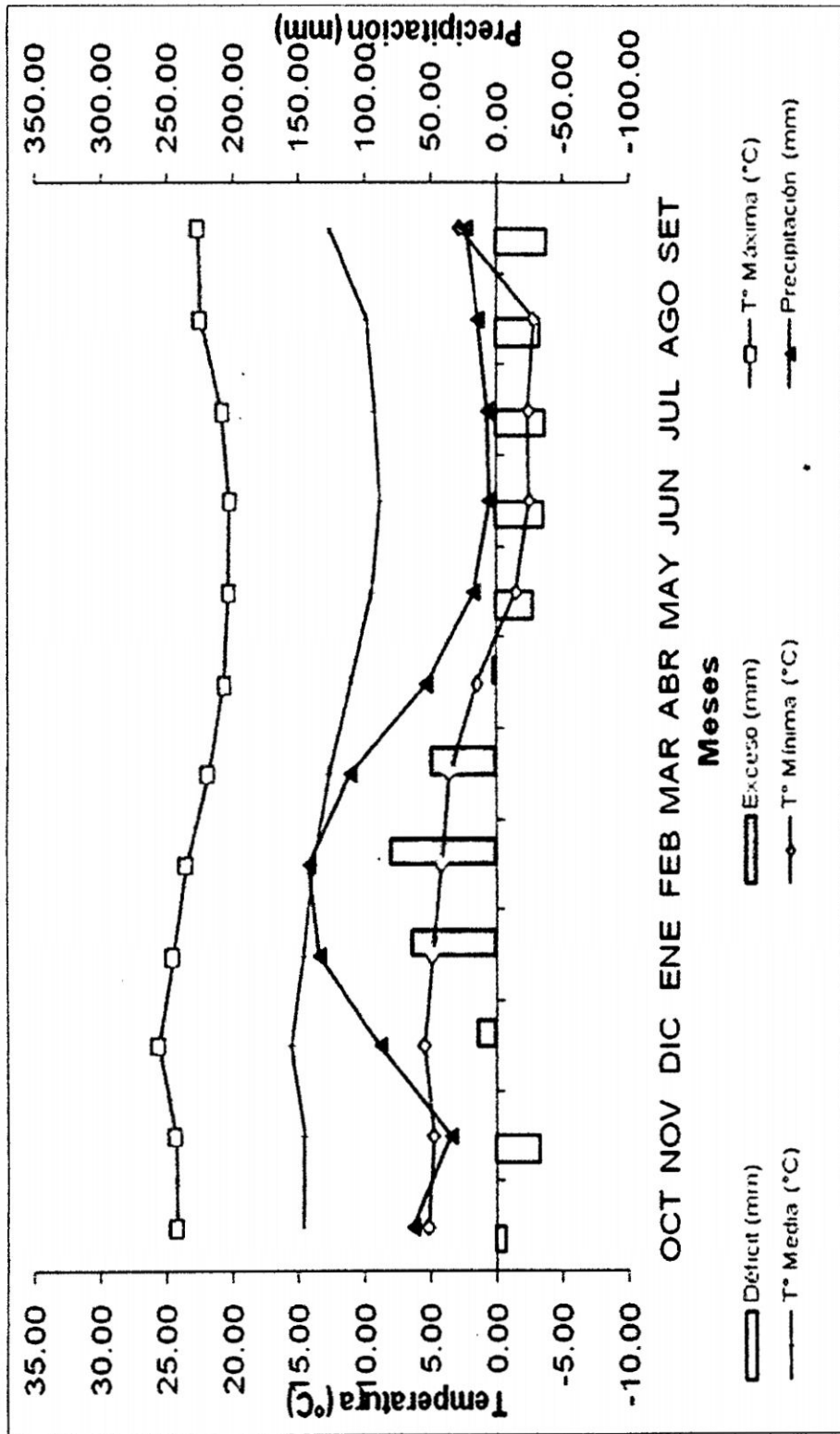


Figura 01 Diagrama Ombrotérmico: T vs PP y balance hídrico, correspondiente a los años 2010 y 2011

2.3 ANTECEDENTES DE TERRENO

En el terreno utilizado para el presente trabajo de investigación, durante la campaña anterior se sembró cebada, con fines de producción comercial de grano. Los cultivos se desarrollan bajo el régimen de lluvias y l riego.

2.4 ANÁLISIS DEL SUELO

El análisis químico del suelo se realizó en el laboratorio "Nicolás Roulet", del programa de investigación de Pastos y Ganadería, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para lo cual se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 25 cm, en diferentes puntos del terreno experimental. Se mezcló estas muestras para formar una sola muestra homogénea para su análisis respectivo

Cuadro 2.2 Características Físico - Químicas del suelo de Concepción. Vilcashuamán 3050 msnm

Propiedades Químicas	Unidad	Valor	Método	Interpretación Según Ibáñez y Aguirre
pH	H ₂ O	7.05	Complexometría	Neutro
M.O.	(%)	3.84	Walkley y Black	Medio
N-Total	(%)	0.19	Micro Kjeldahl	Pobre
P-Disp.	(ppm)	66.6	Bray Kurtz	Alto
K-Disp.	(ppm)	406.4	Acetato de amonio	Alto
Arena	(%)	42.6	Hidrómetro	
Limo	(%)	22.9	Hidrómetro	
Arcilla	(%)	34.5	Hidrómetro	
Clase Textual		Franco Arcilloso		

Fuente: Programa de Investigación de Pastos y Ganadería - UNSCH

De acuerdo a los resultados del análisis del suelo, el contenido de nitrógeno es bajo, el fósforo y potasio alto. Con respecto a la clase textural, corresponde al franco arcilloso (IBÁÑEZ Y AGUIRRE, 1983).

Estas características físicas y químicas del suelo son apropiadas para el cultivo de maíz. Sin embargo, la fertilización debe adecuarse a la extracción y el requerimiento nutricional de la planta para una determinada productividad.

2.5 MATERIAL GENÉTICO UTILIZADO

La variedad de maíz utilizado fue el ecotipo local de libre polinización conocido con el nombre de Blanco Amiláceo, este material fue obtenido del agricultor particular Señor, Julio Landeo Berrocal que siembra anualmente este genotipo es del Centro Poblado de Chitu Cuchu (Vilcashuamán), la siembra lo realiza bajo condiciones de secano, solo 2 riegos a inicios de la siembra, esto por la ausencia de lluvias en el mes de octubre, luego ya en los meses siguientes es a base de lluvia hasta la llegada de la cosecha. Este centro poblado se encuentra a una altitud de 3400 msnm, cuenta con suelos profundos, clima frío. El cultivar mencionado tiene una altura promedio de 2.20 m, y posee mazorca mediana con 8 hileras de color blanco, textura amilácea, el peso de mil semillas es aproximadamente 750 gr, número de días al espigado es 125, y la cosecha se realiza a los 180 – 200 días, el rendimiento aproximado es 7.87 t/ha en choclo, y en grano es 4 t/ha

2.6 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamientos	Características
T1	Testigo sin aporque (solamente limpieza escarda)
T2	Un aporque a los 42 días después de la siembra
T3	Un aporque a los 62 días después de la siembra
T4	Un aporque a los 83 días después de la siembra
T5	Dos aporques: uno a los 42 días y el otro a los 62 días después de la siembra
T6	Dos aporques: uno a los 42 días y el otro a los 83 días después de la siembra

2.7 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Bloques

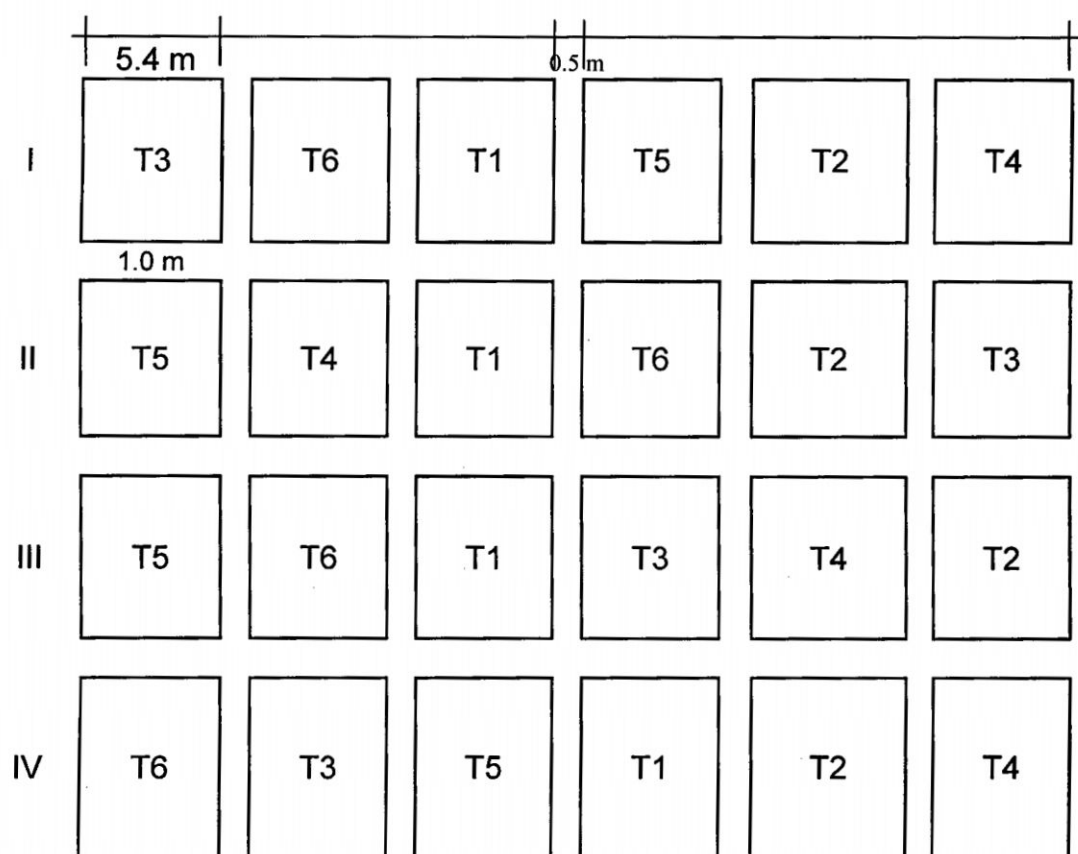
Número de bloques	= 04
Largo de bloques	= 34.90 m
Ancho de bloques	= 5.40 m
Ancho de calles	= 1.00 m

Parcela o unidad experimental

Número de parc. por bloque	= 06
Número total de parc.	= 24

Ancho de parcela	= 5.4 m
Largo de parcelas	= 7.0 m
Área de parcela	= 37.80 m ²
Número de surcos	= 06
Distancia entre surcos	= 0.90 m
Distancia entre golpes	= 0.35 m
Ancho de calle entre parc.	= 0.50 m

2.7.1 Croquis del campo experimental



2.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo en el Diseño Experimental Bloque Completo al Azar con 6 tratamientos y cuatro repeticiones. Se efectuaron los análisis de variancia correspondiente a las variables evaluadas, así mismo las pruebas de comparación de Tukey. Las variables de precocidad se analizaron mediante rangos dentro de un análisis descriptivo en número de días después de la siembra; del mismo modo las variables de características de las mazorcas.

2.9 MODELO ADITIVO LINEAL

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación cualesquiera

μ = promedio

τ_i = efecto de tratamientos (aporques)

β_j = Efecto de bloques

ϵ_{ij} = error experimental

2.10 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a) Preparación del Terreno

Esta operación se realizó el 02 de noviembre del año 2010, con la ayuda de la junta, se realizó la preparación del terreno con dos pasadas de

yunta en forma cruzada, previamente se hizo un riego de machaco, después se procedió al desterronado y nivelado

b) Surcado

Una vez realizado la preparación del terreno, el surcado, fue realizado con azadones y picos ejecutado con el apoyo de obreros, considerando el distanciamiento entre los surcos a 0.90 m.

c) Demarcación del campo experimental

De acuerdo al croquis experimental se procedió a la demarcación y delimitación del bloque, parcelas y calles; actividad hecha con la ayuda de un cordel, wincha, yeso y estacas..

d) Siembra

La siembra se llevó a cabo el 04 de noviembre del 2010 y se realizó a una distancia entre surco de 0.90 m y a una distancia entre golpes de 0.35 m depositando 3 semillas por golpe, utilizando una densidad de siembra de 72 kg/ha. Inmediatamente después de la siembra se proporcionó un riego ligero con la finalidad de favorecer la germinación.

e) Abonamiento

En el presente experimento los fertilizantes se distribuyeron en golpes al momento de la siembra; la mitad de la dosis de nitrógeno todo el Guano

de Isla, el fertilizante P_2O_5 y K_2O . La otra mitad del nitrógeno se aplicó en el primer aporque y en la escarda del testigo de acuerdo a los tratamientos estudiados. Los fertilizantes utilizados como fuente de abonamiento fueron Urea (46% N), Fosfato diamónico (46% P_2O_5 y 18% N) y Cloruro de potasio (60% K_2O). La fórmula de fertilización utilizada fue de 80-80-80 de NPK, además se incorporó 500 kg de Guano de Isla de primera calidad, esta compra fue efectuada en la institución Agro Rural, cuya riqueza de este abono proporciona 12% N, 12% P_2O_5 y 2% K_2O , además tiene buen contenido de microelementos y fitohormonas.

f) Riego

Se proporcionó al cultivo dos riegos de mantenimiento que fueron suministrados del siguiente modo: primer riego después de la siembra el 04 de noviembre de 2010, el segundo riego se proporcionó el 18 de noviembre del 2010, luego se condujo sin riego debido a la frecuencia de las lluvias durante el ciclo vegetativo y reproductivo de la planta en el distrito de concepción..

g) Escarda

Se realizó a los 42 días después de la siembra con la finalidad de remover el terreno y efectuar un deshierbo esta labor se efectuó solo en el tratamiento testigo, además para incorporar la segunda dosis del nitrógeno.

h) Primer aporque

- El primer aporque a los 42 días se realizó el 16 de diciembre del 2010, utilizando para ello azadones, con esta labor se brindó mayor estabilidad a las plantas, para evitar el tumbado por el viento y dar mejor anclaje a las raíces adventicias, a la vez se aprovechó en aplicar la segunda dosis de nitrógeno (Urea) y el respectivo deshierbo.
- El primer aporque a los 62 días se realizó el 06 de enero 2011, utilizando para ello azadones, con esta labor se brindó mayor estabilidad a las plantas, para evitar el tumbado por el viento y dar mejor anclaje a las raíces adventicias, además aprovechar para el deshierbo y a la vez aplicar la segunda dosis de nitrógeno (Urea).
- El primer aporque a los 83 días se realizó el 27 de enero 2011, utilizando para ello azadones, con esta labor se brindó una mayor estabilidad a las plantas, para evitar el tumbado por el viento y dar mejor anclaje a las raíces adventicias, además aprovechar para el deshierbo y a la vez aplicar la segunda dosis de nitrógeno (Urea).

i) Primer aporque y segundo aporque

Estos procedimientos corresponden a los tratamientos con dos aporques en cada tratamiento: a los 42 dds y 62 dds. El otro tratamiento corresponde al aporque a los 42 dds y a los 83 dds. Estos tratamientos como se observará corresponden a los aporque en diferentes fechas después de la siembra.

j) Control Fitosanitario

Durante todo el ciclo vegetativo del cultivo se observó, principalmente, la presencia del cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el cual fue controlado con la aplicación manual de Dipterex granulado en una dosis de 8 kg/ha. No se efectuó control químico del mazorquero (*Heliothis zea*) debido a la poca incidencia de esta plaga; pero se efectuó como prevención el uso de aceite comestible. El procedimiento consistió en aplicar 2 a 3 gotitas de aceite, en cada rubio o barba, con ayuda de un gotero, algodón o lana, al 30% de floración femenina (choclo).

k) Cosecha

Esta es una de las etapas de mayor importancia en la conducción del experimento, puesto que es la culminación del proyecto y que proporciona los datos sobre los cuales realizaron los análisis estadísticos que permitieron extraer las conclusiones finales. La cosecha se realizó el 20 de mayo de 2011 después de la madurez fisiológica, a los 170-188 días con un 38 % de humedad de la mazorca. El procedimiento de cosecha se inició con el corte de la planta y dejar en pie por un espacio de 5 días en el campo para un secado y luego ejecutar el despancado, finalmente proceder a la evaluación en este momento la mazorca tiene un 25 % de humedad. El desgrane de las mazorca se ha efectuado a los 20 días después del despancado cuando el grano tenía 14 % de humedad

2.11 VARIABLES EN ESTUDIO

2.11.1 Variables de precocidad

a) Días a la emergencia

El factor de emergencia se evaluó en número de días después de la siembra, en un terreno con riego a capacidad de campo, el número de días se registró cuando el 50% de plantas hayan emergido.

b) Días a la floración masculina

La floración masculina se registro en número de días que transcurrieron desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas presentaran las panojas (inflorescencia masculina) desprendiendo polen.

c) Días a la floración femenina

La floración femenina se tomo en cuenta el número de días transcurridos de la siembra hasta que el número de plantas presente más del 50% de flores femeninas.

d) Días al inicio de formación de granos

la formación de granos se evaluó los días transcurridos desde la siembra hasta que las mazorcas presentaran formación de granos, en más del 50% del número de plantas de la parcela .

e) Días a madurez fisiológica de los granos

Se tomó en cuenta el número de días transcurridos desde siembra hasta que las brácteas (mazorca) del 50% de plantas se tornaron a un color pajizo (crema), con una humedad aproximada del 40% a 50%

f) Días a la madurez de cosecha

Se evaluó el número de días que transcurrieron desde la siembra hasta que las brácteas del 100% de las plantas cambiaron a un color pajizo, con una humedad aproximada del 25% a 30%.

2.11.2 Variables de rendimiento

Los factores de rendimiento se evaluó registrándose la altura de planta, biometría de las características de la mazorca y grano, rendimiento por parcela de mazorca y gran

a) Altura de planta

Se midió desde el cuello de la planta hasta la inserción de la panoja en metros. Esta medición a la madurez fisiológica del maíz en 5 plantas competitivas del surco central por cada tratamiento

b) Rendimiento en mazorca kg/ha

Se realizó después de la cosecha total de las mazorcas comerciales por parcela, las plantas se cortaron formando gavillas paradas durante 2 a 3 días para luego pesarlas con una humedad del grano de 25 %. Esta

humedad es adecuada para poder manipular y ocasionalmente vender para uso de alimentación como mote.

c) Rendimiento en Grano

Las mazorcas cosechadas con 25 % de humedad se pusieron en un almacén llamado marca para su secado definitivo durante 20 días semanas, en estas adquirieron una humedad del grano del 14- 12 %. En este estado se desgranaron 10 mazorcas representativas por cada tratamiento y luego se relacionó con el total de la producción de mazorca

2.11.3 BIOMETRÍA DE LA CALIDAD DE LA MAZORCA

La biometría de la mazorca como la longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de hileras/mazorca, peso de mazorca, peso de granos, peso de tuza, número de granos/mazorca, diámetro de tuza, y el peso de 1000 semillas; se evaluaron en base a una muestra representativa de 20 mazorcas; el peso de 1000 semillas se obtuvo en base a 100 semillas. La longitud de mazorca se midió con la ayuda de una regla graduada, tomando la distancia existente entre la base y la punta de la mazorca, expresando en centímetros, el diámetro de mazorca se tomó en la parte media de la mazorca esta variables también se midió con la ayuda de una regla graduada, el peso de mazorca, granos y tuza se evaluó con la ayuda de una balanza digital, para este procedimiento se tomaron las 20 mazorcas de la evaluación anterior, el peso de 1000 semillas se realizó

después de desgranar las 20 mazorcas de cada tratamiento, las semillas obtenidas se mezclaron

2.12 MÉRITO ECONÓMICO

Para realizar el análisis económico, se ejecutó tomando en cuenta los costos de producción y el valor de la venta de la producción obtenida. Para los costos de producción se tomaron en cuenta los costos directos e indirectos. Para la obtención del valor de venta se tomo como referencia el precio promedio del mercado (ayacuchano) por kilogramo.

$$\text{IR} = \text{UT}/\text{CP}$$

Donde:

IR = Índice de Rentabilidad

UT = Utilidad Bruta

CP = Costo de Producción

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 FACTORES DE PRECOCIDAD

Se evaluaron en número de días después de la siembra para la emergencia, floración masculina, floración femenina, días a la formación de granos, madurez fisiológica y madurez de cosecha. En estos estados fenológicos no se realizó ningún análisis estadístico ya que las diferencias observadas se encuentran dentro de un rango establecido y no suceden en un momento determinado, ver el Cuadro 01, la diferencia encontrada se da mayormente entre estados fenológicos. Este resultado nos explica que los sistemas de aporques no influyen mayormente en la precocidad

a) Días a la emergencia

En el Cuadro 01 se observa que los días a la emergencia se produjeron entre 8 a 10 días. **CABALLERO** (2004), menciona en Choquepuquio (Andahuaylas) a 2830 m.s.n.m el maíz amiláceo germina entre los 15 a 21 días; estos datos no concuerdan con el trabajo realizado. **INIA** (2006), reporta que el maíz amiláceo en altitudes de 2700 a 3200 m.s.n.m., germina entre los 7 a 10 días; lo cual asemeja con el trabajo experimental realizado en la provincia de Vilcashuamán, distrito de Concepción.

b) Días a la floración masculina

La floración masculina se inició a los 110 y finalizó a los 130 días. **CABALLERO** (2004), manifiesta que la inflorescencia masculina se realiza entre los 111 a 114 días; asemejándose en los resultados del trabajo realizado. **CERRATE** (1999), menciona que el en cuanto a la inflorescencia masculina se presenta a los 115 a 125 días después de la siembra; el cual

c) Días a la floración femenina

La floración femenina se inició a los 120 y completando esta fase a los 140 días. **CABALLERO** (2004), manifiesta que el maíz amiláceo a una altitud de 2830 m.s.n.m presenta la inflorescencia femenina a los 113 a

116 días. **LEON** et al (2004), reporta que las inflorescencias femeninas se presentan entre los 110 a 130 días, se localizan en las yemas axilares de la hojas, son espigas de forma cilíndrica que consisten de un raquis central u olote donde se insertan las espiguillas por pares, cada espiguilla con dos flores pistiladas una fértil y otra abortiva, estas flores se arreglan en hileras paralelas, las flores pistiladas tienen un ovario único con un pedicelo unido al raquis un estilo muy largo con propiedades estigmáticas donde germina el polen

d) Días al inicio de formación de granos

El inicio de formación de granos se produjo a los 130 días después de la siembra finalizando a los 160 días. **CERRATE** (1999), manifiesta que la formación de granos inicia a los 140 días y finalizando a los 160 días.; los valores obtenidos en el presente experimento se asemejan.

e) Días a madurez fisiológica de los granos

La madurez fisiológica que nos mide la precocidad inició a los 170 días finalizando a los 188 días, en este momento la mazorca tiene un 35 % de humedad. **LEON** et al (2004), manifiesta que la madurez fisiológica se logra a los 180 a 190 días después de la siembra; estos resultados obtenidos tienen una correlación con el trabajo experimental realizado en Vilcashuamán a 3050 m.s.n.m.

f) Días a la madurez de cosecha

Finalmente la madurez de cosecha se produjo a los 198 días en este momento la mazorca tiene 25 % de humedad. **CERRATE** (1999) trabajando en el Instituto regional de Desarrollo de la Sierra, de la Universidad Nacional Agraria La Molina, localizada a 3350 msnm. Evaluó líneas chocleras de diferentes partes del Perú encontrando a esta un periodo de entre 180 a 190 días en su madurez de cosecha con un 28 % de humedad de la mazorca y esta característica de los maíces amiláceos en estudio demuestran ser tardías los valores obtenidos para el maíz Blanco Amiláceo se asemejan a los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental.

La madurez de cosecha en comparación a otras investigaciones realizadas es tardía, esto a consecuencia de los aporques realizados.

Cuadro 01 Variables de precocidad (ndds) en el maíz amiláceo en los diferentes tratamientos. Vilcashuamán 3050 msnm.

Modalidad	Emergencia	Floración	Floración	Formación de Granos	Madurez Fisiológica	Madurez Cosecha
		Masculina	Femenina			
Testigo	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198
Aporque (42 d)	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198
Aporque (62 d)	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198
Aporque (83 d)	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198
Aporque (42-62 d)	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198
Aporque (42-83 d)	8 – 10	110-130	120-140	130-160	170 -188	198

3.2 FACTORES DE RENDIMIENTO

a) Altura de planta

Cuadro 02 Análisis de variancia de la altura de planta de los diferentes aporques en el maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	0.0206	0.0068	2.58	0.092 ns
Número de aporques	5	0.7169	0.1434	53.75	<.0001 **
Error experimental	15	0.0400	0.0026		
Error de sub muestra	96	0.1834	0.0019		
Total	119	0.9610			

C.V. = 2.21 %

El Cuadro 02 muestra el análisis de variancia de la altura de planta en función de los números de aporque en el maíz amiláceo, donde se encuentra alta significación estadística para la fuente de variación indicada. El coeficiente de variación indica también buena precisión del experimento, esto es debido al fenotipo del maíz de libre polinización, demostrando buena adaptación al lugar del experimento; ya que se encuentra a una altitud adecuada, donde la temperatura y las constantes lluvias en los meses de noviembre hasta abril favorecen el buen crecimiento de la planta, y como consecuencia mejores resultados en calidad y rendimiento de este genotipo.

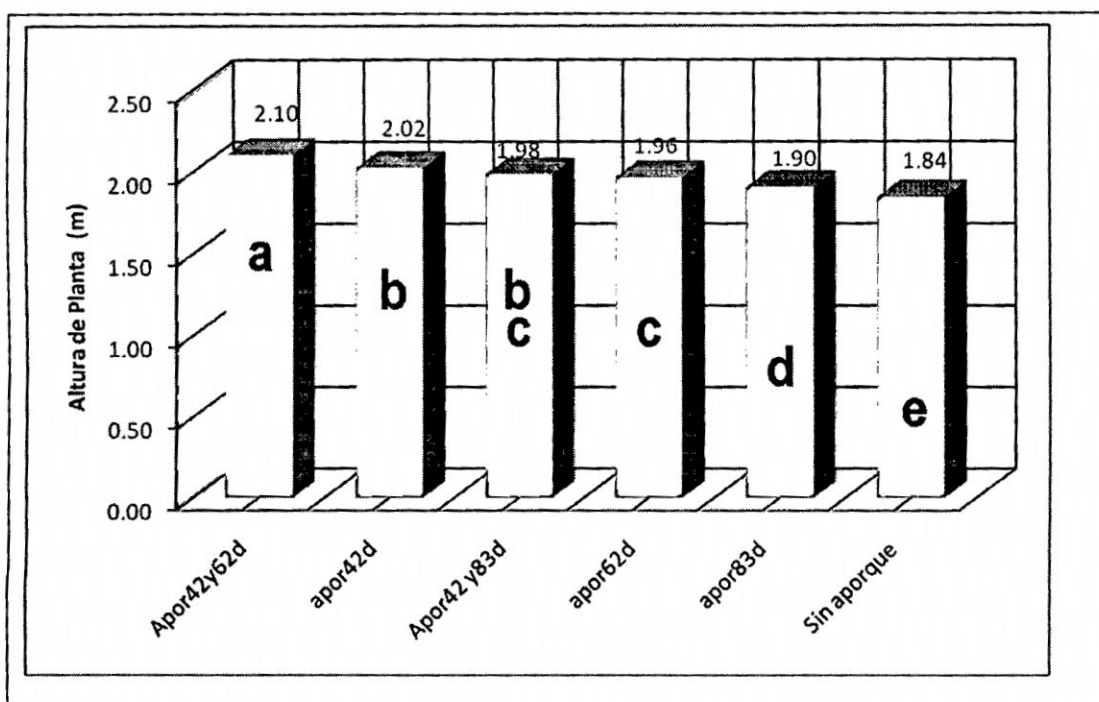


Gráfico 01 Prueba de promedios de Tukey (0.05) de la altura de planta en los diferentes aporques del maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

La altura de planta es un buen indicador de la formación de la biomasa y el rendimiento en el maíz amiláceo. El Gráfico 01 muestra las diferencias de las alturas de planta reportada en los diferentes aporques, el tratamiento con dos aporques a los 42 días y 62 días muestra una altura de 2.10 m, superando estadísticamente a todos los tratamientos. En orden de merito le sigue el tratamiento con un solo aporque (42 días) y dos aporques (42 y 83 días) son los tratamientos con mayor valor en la longitud de tallo. INIA (2006) menciona que el aporque permite la oxigenación del suelo próximo a las raíces que favorece mejor absorción

de los nutrientes y protege las raíces adventicias de soporte. Esta es la razón el porqué las planta toman una mayor altura en respuesta a las condiciones del ambiente proporcionado. Estas aturas de las variedades locales se encuentran entre 1.80 m a 2.50 m.

b) Rendimiento en mazorca

Cuadro 03 Análisis de variancia del rendimiento de mazorca (25 %) de humedad en los diferentes aporques del maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	265498.2	88499.4	1.5	0.25 ns
Número de Aporques	5	27733703.6	5546740.7	94.6	<.0001 **
Error experimental	15	879202.6	58613.5		
Total	23	28878404.4			

C.V. = 5.28 %

El Cuadro 03 del análisis de variancia del rendimiento de la mazorca al 25 % de humedad proporciona en la fuente de variación, número de aporques una alta significación estadística, esto nos permite el análisis de la prueba de contraste de Tukey (0.05) para poder encontrar la mejor respuesta del rendimiento con el mejor tratamiento. El coeficiente de variación nos permite observar la buena precisión del experimento de este

modo, nos proporciona buena confianza en los resultados. En este porcentaje de humedad es manejable su comercialización para choclo.

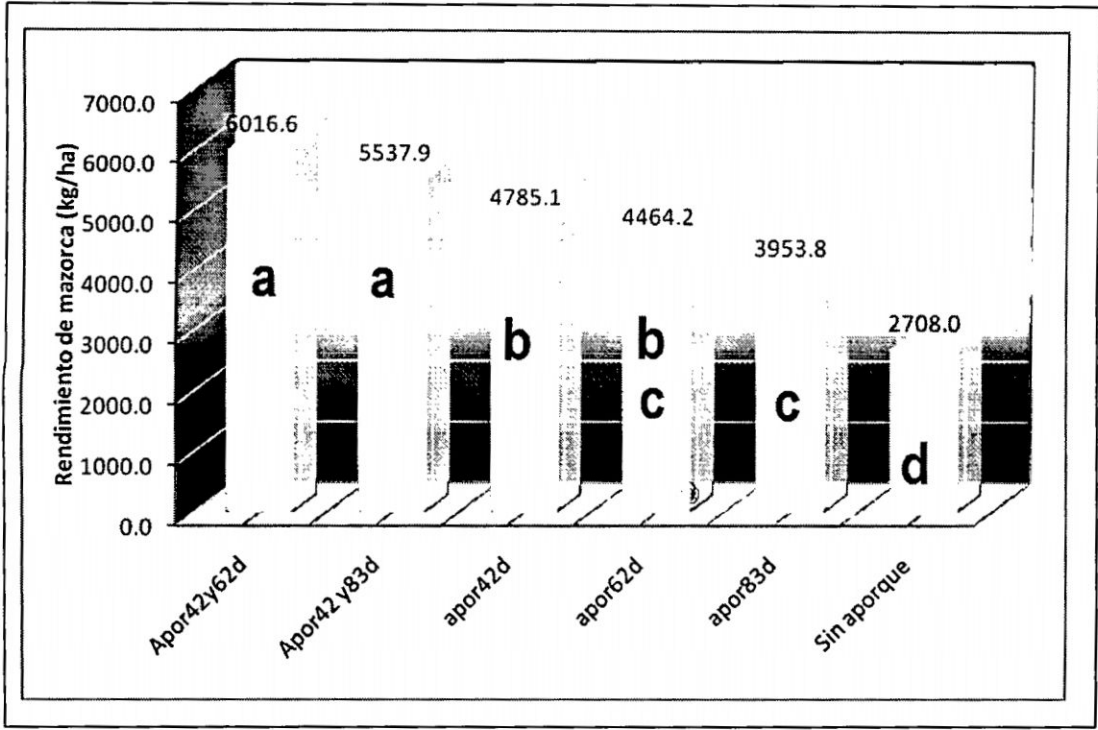


Gráfico 02 Prueba de promedios de Tukey (0.05) del rendimiento de mazorca al 25 % de humedad en los diferentes aporques del maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

El Gráfico 02 muestra como mejores tratamientos en el rendimiento del maíz Blanco Amiláceo en mazorcas a los tratamientos: aporques a los 42 y 62 días y aporques a los 42 y 83 días sin diferencia estadística entre ellos, el tratamiento en un solo aporque a los 42 días también muestra un buen rendimiento. Los valores obtenidos por estos tratamientos fueron de 6016.6, 5537.9 y 4785.9 kg/ha respectivamente. ALDRICH (1997) sostiene que en el maíz se debe practicar dos aporque entre los 45 dds y a los 70 dds, esto debido a que la planta en esta edad la asimilación de

nutrientes del suelo es muy activa y con el manejo cultural del aporque se incorpora nutrientes y se regula la humedad conservándolo durante más tiempo lo cual estimula el crecimiento de las raíces adventicias que va a de anclaje de la planta, evitando la fisiopatía del tumbado por el fuerte viento que se da en la región andina.

SEVILLA (1993) señala que las variedades mejoradas muestran una gran interacción genotipo ambiente, siendo limitado su cultivo a ambientes muy específicos; así mismo las variedades locales han desarrollado una adaptación muy específica a través del tiempo. En la región andina, las variedades más comerciales de maíz son las variedades chocleras

d) Rendimiento en grano

Cuadro 04 Análisis de variancia del rendimiento de grano (12 %) de humedad en los diferentes aporques del maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	342128.6	114041.86	2.08	0.145 ns
Número de Aporque	5	22567518.8	4513503.7	82.48	<.0001 **
Error experimental	15	820851.0	54723.4		
Total	23	23730498.4			

C.V. = 5.87

El Cuadro 04 del análisis de variancia del rendimiento del grano al 12 % de humedad nos proporciona en la fuente de variación, número de aporques una alta significación estadística, esto nos permite el análisis de la prueba de contraste de Tukey (0.05) para poder encontrar la mejor respuesta del rendimiento con el mejor tratamiento. El coeficiente de variación nos permite observar la buena precisión del experimento de este modo, nos proporciona buena confianza en los resultados.

El Grafico 03 muestra que los altos rendimientos con grano al 12 % de humedad se dan con los dos aporques: uno con aporque a los 42 y 62 días. El otro a los 42 y 83 días después de la siembra, obteniendo resultados de 5212.8 y 4838.7 kg/ha respectivamente. El tratamiento con un solo aporque a los 42 días también tiene un buen resultados con 4246.0 kg/ha de grano, pero se ha observado que con dos aporque el campo del cultivo de maíz estuvo limpio a la cosecha y dando una gran facilidad para esta actividad. Los beneficios del aporque estan muy relacionados al rendimiento (INIAP, 2011).

El aporque también regula la cantidad de agua que necesita el cultivo de maíz proporcionando adecuadamente en las etapas de crecimiento y de desarrollo vegetativo una humedad constante, asimismo evita el tumbado de las plantas por la presencia de fuertes vientos en la zona, lo cual hace que las parcelas tengan un pésimo rendimiento, afectando la economía de los pobladores de la zona.

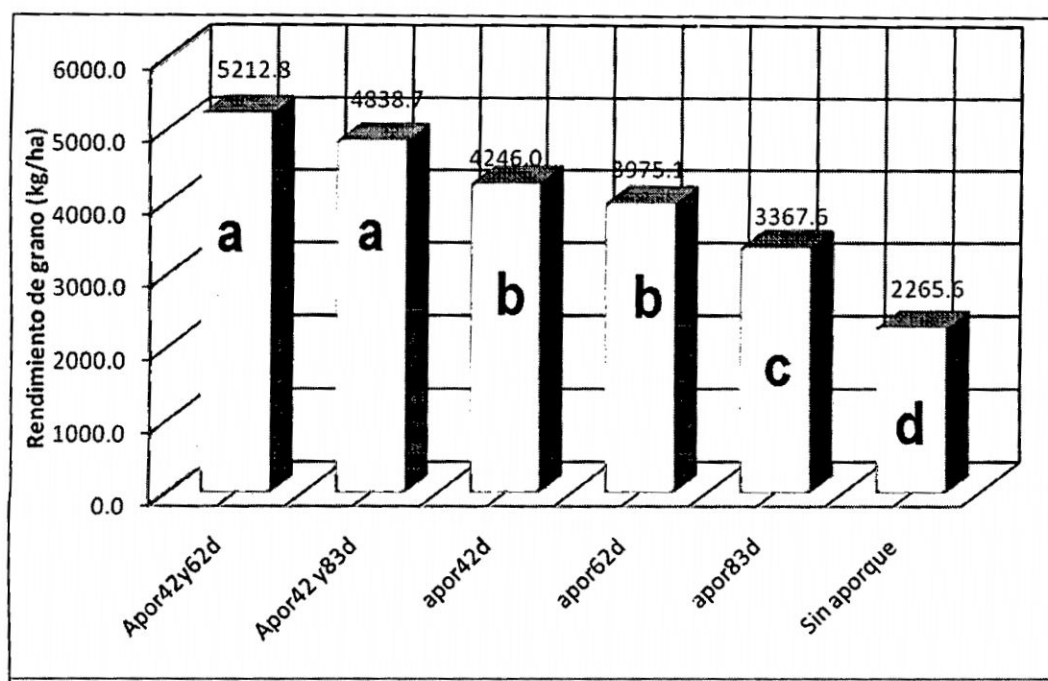


Gráfico 03 Prueba de promedios de Tukey (0.05) del rendimiento de grano al 12 % de humedad en los diferentes aportes del maíz Blanco Amiláceo. Vilcashuamán 3050 msnm

OCHOA (2009) en el valle del Mantaro se experimentó sobre una probable ocurrencia de eventos climáticos adversos, y que son perjudiciales para el maíz amiláceo que es uno de los principales cultivos que constituye la base de alimentación para consumo humano en nuestro país. Siendo la sierra la que tiene mayor área de producción dedicadas a este cultivo, en ella, la Región Junín es la mayor productora de maíz en grano seco, abasteciendo al principal mercado de Lima. El Valle del Mantaro una de las productoras de este cultivo, aporta el 20% de la producción nacional de maíz amiláceo; sin embargo el Valle del Mantaro (sierra alto andina del Perú), presenta ambientes bastante diferenciales

con problemas de sequías y heladas, sujetas a insuficientes e irregulares precipitaciones pluviales debido a los cambios climáticos que se están presentando en la actualidad, provocando largos periodos de escases de agua, además de variaciones de temperatura que van desde 0,7 °C a 21 °C, alcanzando muchas veces hasta -3 °C. Aún con estos abiotismos negativos, el maíz amiláceo es el principal cultivo, dentro de ellas las variedades el Blanco Urubamba Junín y San Gerónimo. Dentro de ello el trabajo realizado, para determinar de cómo influye el clima directamente a este cultivo, nos damos cuenta que los cambios en el clima están afectando la agricultura, causando impactos desfavorables para los objetivos del agricultor del Valle del Mantaro, para obtener buenas cosechas. El estudio consistió en medir la precipitación y la temperatura en las fases fenológicas más críticas del cultivo. Los resultados fueron las variaciones del clima que se presentaron durante esta campaña agrícola. Se muestra que durante los 15 días en la fase de panoja hubo una precipitación de 59,2 mm con una temperatura Máxima. de 24°C y una temperatura mínima de 4,6 °C afectando al cultivo ya que es muy sensible a las bajas temperaturas en la fase de maduración donde la temperatura fue muy determinante disminuyendo a -0,8 °C. La respuesta del cultivo se manifiesta de la siguiente forma, el peso de 1000 semillas después de la cosecha para la variedad Blanco de Urubamba fue de 720 gramos y para la variedad San Gerónimo 680 gramos, estos resultados fueron menores que el peso de 1000 semillas antes de la siembra, esto básicamente por la influencia de la precipitación y la temperatura. Para los días al 50% de

floración masculina, las variedades Blanco Urubamba y San Gerónimo, presentan promedios de 91 y 60,25 días respectivamente; así mismo, en la floración femenina presentan promedios de 95,50 y 69 días respectivamente. Siendo estos promedios menores que cuando se aplica riego; por lo tanto hubo influencia negativa de la temperatura. El número de mazorcas por planta entre localidades no varía significativamente; mientras que entre variedades los promedios fueron: para la variedad San Gerónimo de 1,86 y para Blanco Urubamba 1,02 mazorcas respectivamente. Referente al peso de mazorca entre localidades, se obtuvo mayor peso en El Mantaro con un promedio de 0,143 kg por mazorca y en Santa Ana el peso fue de 0,136 kg. y entre variedades el peso promedio fue para Blanco Urubamba de 0,154 y la variedad San Gerónimo de 0,126 kg/mazorca respectivamente. En el peso de grano en ambas localidades no mostraron diferencia estadística; mientras que, entre variedades sobresalió la variedad San Gerónimo con un promedio de 1354,8 kg/ha y superó a Blanco Urubamba que tuvo un promedio de 1120 kg/ha. Estos valores en nuestro experimento son superiores debido a que en la zona ecológica de Concepción la precipitación y la temperatura en las fases de llenado de grano han sido las adecuadas llegando a una precipitación acumulada de 820 mm (registro meteorológico de la localidad de Pampa Cangallo) y en lo referente a la temperatura no se tiene registro de bajas temperaturas ni presencia de heladas, estas buenas condiciones ambientales se manifiestan en el rendimiento del grano y la calidad.

3.3 CALIDAD DE LA MAZORCA Y EL GRANO

De las variables cualitativas se pueden observar en forma detallada desde el Cuadro 1A hasta el 6A del anexo. Las características de la mazorca y grano en los diferentes tratamientos en forma general se puede indicar que el genotipo es de grano grande con un promedio de 1.5 cm de largo y 1.2 de ancho, presenta almidón suave de color blanco, color del pericarpio y aleurona blanco, color de la coronta observado en la población es de 65 % blanco y 45 % color marrón. El uso de esta variedad Blanco Amiláceo es para choclo, mote, cancha, harinas para sopa y panes. La longitud de mazorca y el diámetro de mazorca muestran valores de 14.4 cm y 4.5 cm, este resultado básicamente con el tratamiento de dos aporques a los 42 días y 62 días después de la siembra. La calidad del maíz es comparable al maíz blanco de Urubamba.

En lo referente al peso de mazorca se tiene un promedio de 170.7 g, para el peso promedio de granos/mazorca arroja un valor de 154.1 g, el peso promedio de tuza 16.6 g, el número promedio de granos/mazorca tiene un valor de 190.5 y el peso promedio de 1000 semillas es de 815.1 g.

OCHOA (2009) menciona que a la cosecha en el Valle del Mantaro la variedad Blanco de Urubamba mostró un peso de mazorca de 154 g, y la variedad San Gerónimo 126 g., además en el peso de 1000 semillas la variedad Blanco de Urubamba tuvo un peso de 720 g y el cultivar San Gerónimo 680 g. Los valores obtenidos en el experimento llevado a cabo

en la localidad de Concepción muestran un mayor valor, esto debido a que la temperatura es mayor en esta localidad y no se presentan heladas, corroborando la buena adaptación del genotipo a la zona.

3.2 MÉRITO ECONÓMICO

El experimento se condujo manualmente, por lo tanto los costos incluyen gastos de salario de la fuerza de trabajo, semilla y fertilización. El análisis económico del rendimiento en grano en maíz amiláceo al 12 % de humedad de los seis tratamientos estudiados, los mismos que han sido realizados teniendo en cuenta los costos de producción y los ingresos por ventas correspondientes (Anexo 1,2 y 3). La mayor rentabilidad se obtuvo con los tratamientos que recibieron dos aporques a los 42– 62 días y 42 – 83 días, además el tratamiento con un solo aporque a los 42 días. Las rentabilidades obtenidas fueron de 217, 195 y 170 % respectivamente. El testigo sin aporque, pero con una escarda con la finalidad de incorporar el segundo abonamiento, también muestra una rentabilidad de 59 %. El manejo agronómico en lo referente al aporque en el maíz amiláceo al ser un cultivo de un largo periodo (6 a 7 meses) se justifica ampliamente dos aporques en su momento adecuado, esto debido a que el costo por esta labor adicional es de solamente de S/ 200.00 nuevos soles que comparado con la utilidad obtenida por esta actividad agronómica es de aproximadamente S/ 1500.00 nuevos soles.

**Cuadro 11 Costo de producción y rentabilidad del grano del maíz
amiláceo al 12 % de humedad. Concepción 3050 msnm**

Tratamiento	Rdto. (kg/ha)	Precio (\$/kg)	Ingreso por ventas (\$/)	Costo de producc. (\$/)	Utilidad bruta (\$/)	Índice Rentab.
Aporque 42 y 62 d	5212.8	2.50	13032.00	3877.50	9154.50	2.36
Aporque 42 y 83 d	4838.7	2.50	12096.75	3877.50	8219.25	2.12
Aporque 42 d	4246.0	2.50	10615.00	3657.50	6957.50	1.90
Aporque 62 d	3975.1	2.50	9937.75	3657.50	6280.25	1.72
Aporque 83 d	3367.6	2.50	8419.00	3657.50	4762.50	1.30
Sin Aporque	2265.6	2.50	5664.00	3558.50	2105.50	0.59

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. En las variables de precocidad no existe influencia de los tratamientos en estudio sobre el número de días a la madurez fisiológica y la madurez de cosecha, éstos se dan a los 160-178 y 198 dds.
2. El tratamiento con dos aporques a los 42 y 62 días muestra una altura de planta de 2.10 m, superando estadísticamente a todos los tratamientos en estudio.

3. Los mejores tratamientos para el rendimiento en mazorca son los que tienen dos aporques: a los 42 - 62 días y aporques a los 42 – 83 días, con valores de 6016.6 y 5537.9; respectivamente
4. El rendimiento de grano al 12 % de humedad, los mejores tratamientos son con dos aporques: Aporque a los 42 - 62 y 42-83 dds, con valores de 5212.8 y 4838.7 kg/ha respectivamente.
5. Los datos biométricos de la variable de la mazorca se muestran con una fuerte variabilidad en la longitud de mazorca, diámetro de mazorca, N° hileras/mazorca, peso de mazorca, peso de grano peso de tuza, N° granos /mazorca, diámetro de la tuza y peso de 1000 semillas
6. La mayor rentabilidad económica se obtuvo con los tratamientos que recibieron dos aporques a los 42-62 días y a los 42-83 días, además el que se le aplicó un solo aporque a los 42 días. Los valores obtenidos son de 217, 195 y 170 % respectivamente.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Para el cultivo de maíz amiláceo dentro del manejo agronómico se debe plantear dos aporques, el primero a los 42 días y el segundo a los 62 días, o a los 83 días.
2. Realizar una selección tendiente a mejorar la longitud de mazorca, ancho de mazorca y longitud de tallo, aprovechando la gran variabilidad.
3. Seguir con la evaluación, conservación y uso de este genotipo

RESUMEN

El trabajo experimental se condujo en el distrito de Concepción a 3050 msnm, ubicado en la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho, el predio se encuentra a 1 km de la capital del distrito. El trabajo tuvo los siguientes objetivos. a) Determinar los efectos del número de aporques en el rendimiento en mazorca y grano de maíz amiláceo b) Determinar el efecto de los aporques en la calidad del grano del maíz amiláceo c) Determinar el merito económico de los tratamientos. El diseño estadístico utilizado fue el de Bloque Completamente Randomizado, con 6 tratamientos los que se mencionan a continuación: un testigo sin aporque; con un aporque a los 42, 62 y 83 días; dos aporques en dos distanciamientos diferentes a los 42 y 62 días y a los 42 a 83 días. Cada tratamiento con 4 repeticiones. La siembra se llevó a cabo el 04 de noviembre del 2010. El procedimiento de la siembra fue de distancia entre surco de 0.90 m y a una distancia entre golpes de 0.35 m depositando 3 semillas, inmediatamente después de la siembra se proporcionó un riego ligero con la finalidad de que la germinación se active rápidamente. La cosecha se realizó el 20 de mayo de 2011 después de la madurez fisiológica, a los 198 días con un 38 % de humedad de la mazorca. La cosecha se inicio con el corte de la planta y dejar en pie por un espacio de 5 días en el campo para un secado y luego ejecutar el despancado, finalmente proceder a la evaluación en este momento la mazorca tiene un 25 % de humedad, este proceso se ha

efectuado en toda la parcela experimental para luego pesar las mazorcas. El desgrane de las mazorca se ha efectuado a los 20 días después del despancado cuando el grano tenía 12 % de humedad, de este modo se tiene evaluaciones del peso de mazorca con 25 % de humedad y peso de grano con 12 % de humedad. De acuerdo a los resultados del experimento se ha llegado a las siguientes conclusiones: Sobre las variables de precocidad no existe influencia de los tratamientos, el número de días a la madurez fisiológica y la madurez de cosecha, se dieron a los 160-178 y 198 dds; El tratamiento con dos aporques a los 42 y 62 días muestra una altura de 2.10 m, superando estadísticamente a todos los tratamientos; los mejores tratamiento en la productividad en mazorca son los que tienen dos aporques: a los 42 - 62 días y aporques a los 42 - 83 días. Con valores de 5641 y 5207.6 respectivamente; el rendimiento de grano al 12 % de humedad los tratamientos que obtuvieron los mejores rendimientos fueron con dos aporques: Aporque a los 42 - 62 y 42-83 dds, los que mostraron rendimientos de 5074.6 y 4735.9 kg/ha. Los datos biométricos de la variable de la mazorca se muestran con una fuerte variabilidad en la longitud de mazorca, diámetro de mazorca, N° hileras/mazorca, peso de mazorca, peso de grano peso de tuza, N° granos /mazorca, diámetro de la tuza y peso de 1000 semillas. La mayor rentabilidad se obtuvo con los tratamientos que recibieron dos aporques a los 42-62 días y 42-83 días, además el que se aplico un solo aporque a los 42 días. Los valores obtenidos de rentabilidad fueron de 217, 195, 170 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- 1 ALLARD, I. N. 1987. Principios de la mejora genética de plantas. Edit. Omega S.A. Barcelona España.
- 2 ALDRICH, S.R., y LENG, E. 1974. Producción moderna del maíz. Editorial Hemisferio sur, Buenos Aires- Argentina.
- 3 BERGER, J. 1975. Maíz su producción y abonamiento. Editorial Científico Técnico. Instituto Cubano del Libro Cuba pág. 78.
- 4 BRAUER, O. 1969. Fitogenotécnica Aplicada. Edit. Limusa – Wiley S.A. México.
- 5 BURGE, R.M. y DUENSING, W.J. 1989. Procesamiento y aplicaciones de fibra dietética de los ingredientes de salvado de maíz. Cereal Foods World 34: 535-538.
- 6 CABALLERO, H. 2004. “modalidades de abonamiento en el rendimiento de tres ecotipos de maíz amiláceo (zea mays L.) en Choquepuquio a 2830 m.s,n.m. Andahuaylas”. Ayacucho 2004
- 7 CARDENAS, G.A. 1976. Correlaciones entre características de maíz peruanos. Tesis Ing. Agrónomo. , UNALM., Lima - Perú
- 8 CAVERO, C, R. 1 986. “Maíz Chicha y religiosidad andina” – Edit. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- 9 CALZADA, B.J. 1982.Métodos Estadísticos para la Investigación. 5ta. Edición. Edit. Milagros. S.A. Lima – Perú.

- 10 CERRATE D. 1999. Selección Mazorca –Hilera modificada en una Variedad Choclera de la Sierra Alta del Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNALM Lima - Perú.
- 11 CORTEZ, A. y WILD – ALTAMIRANO, C. 1972. Contribución a la Tecnología de la Harina de Maíz. Pub. INCAPL 3. Guatemala – INCAP. Pág. 90 - 106
- 12 ENCISO, O 2005. Influencia de la Densidad de Plantas en la Asociación de Maíz Morado (Zea mays L) y Fríjol Reventón (Pasheolus Vulgaris L.) Canaán a 2 760 m.s.n.m – Ayacucho, Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho. Perú.
- 13 EVANS, L. T. 1993. *Crop evolution, adaptation, and yield*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- 14 FOPEX, 1985. "El maíz morado. Manual del fondo de promoción de Exportadores – Perú".
- 15 FAO 1993. El maíz en la alimentación humana. Organización de las Naciones Unidas por la Agricultura y la Alimentación. Roma - Italia
- 16 HUAMAN, O. F. 2001. Estudio de la asociación del Maíz Morado (zea mayz L.) en Dos momentos de Siembra en Canaán 2 750 m.s.n.m. Ayacucho Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho. Perú.
- 17 INIA 2006. BOLETIN INFORMATIVO DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIA en "Producción de maíz morado en valles interandinos".

- 18 ITACAB. 2004. Instituto de transferencia de Tecnología apropiadas para sectores marginales.
- 19 INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE 2005 Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz. Boletín de Capacitación en Córdoba- Argentina
- 20 IBAÑEZ, R. y AGUIRRE, G. 1983. Manual de práctica de fertilidad de suelos. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- 21 LAZCANO, I. 1993. "Ponencia presentada en la conferencia regional para México y Caribe en la Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes", página Web: <http://www.agricultore.com/>.
- 22 LAZO, R. 1999. "Fertilización potásica y fosfórica en el rendimiento de maíz morado (*Zea mayz* L.) PM 581. Tesis UNASA. Arequipa – Perú.
- 23 LEÓN, P; DÍAZ, L. & CEA, M. 2004. Efecto del aporque en el rendimiento del cultivo de maíz. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, año/vol. 13, Número 002. Universidad Agraria de la Habana. La Habana, Cuba.
- 24 LLANOS, M 1984. "El maíz, su cultivo y aprovechamiento. Editorial Mundi Prensa – España. 318 p.
- 25 MALLQUI, F. 2010 Sara Kutypay. Trabajo monográfico. Así es mi tierra. 15 Pág. Ayacucho – Perú.
- 26 MANRIQUE, A. 1997. El maíz en el Perú. Segunda edición. CONCYTEC. Lima - Perú. Pág. 362
- 27 MANRIQUE, A 1999. Maíz morado peruano (*Zea mays* L. Amilaceae St). Folleto R.I. N° 2 – 99. Perú. 24 p.

- 28 MARCELO, A. 2004. Dispersión de polen en un cultivo de maíz. Universidad Nacional de Entre Ríos – Concepción de Uruguay, Argentina P. 229-246.
- 29 MINISTERIO DE AGRICULTURA 2005 Área de Inteligencia Comercial - ADEX
- 30 MINISTERIO DE AGRICULTURA 1992. Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria de Ayacucho.
- 31 MONDALGO, M. 2004. Rendimiento del Maíz Morado (*Zea mays* L) con tres formulas de fertilización N-P-K y dos densidades de siembra Canaán a 2750 m.s.n.m. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho 2002.
- 32 NEVADO, M. y ACUÑA, E. 1980. Selección de características en el Mejoramiento de plantas. Anales Científicos. Vol. XVIII 173-177. UNA La Molina. Lima – Perú.
- 33 NOHRA E. 1975. Descripción de factores asociados con bajos rendimientos de maíz en fincas pequeñas de tres departamentos colombianos CIAT. Series ES-Nº 18 Colombia pág. 29.
- 34 OCHOA, A. 2009 Influencia de la Temperatura y Precipitación en el Cultivo de Maíz Amiláceo (*Zea mays* L) en las variedades San Gerónimo y Blanco de Urubamba en el Valle del Mantaro. SUB PROYECTO: "Pronostico Estacional de Lluvias y Temperaturas en la Cuenca del Río Mantaro para su Aplicación en la Agricultura".
- 35 PARSONS, 1985. El maíz. Edit Trillas, manual de conducción. 46 p.

- 36 PINTO, S. E. 2004. Selección Mazorca Hilera Modificada en Maíz Morado Negro (Zea mays L.) Canaán 2750 m.s.n.m - Ayacucho, Tesis para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSCH – Ayacucho. Perú.
- 37 PUMA, J. 1998. “Dos fuentes de materia orgánica y el rendimiento de maíz morado en zonas áridas”. Tesis UNAS. Arequipa – Perú.
- 38 REYES, G. 2005. Condiciones del Cultivo de Maíz Criollo en Comunidades de Puebla, Tlaxcala e Hidalgo. Benérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Pág. 63 -82.
- 39 SANCHEZ, H. 2010. Densidad de Siembra y Crecimiento de Maíces Forrajeros. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- 40 SEVILLA, R. 1993. Mejoramiento genético del maíz en la Sierra del Perú En: Actas de las sesiones de Avances de Investigación. Pág.: 4-50. ANCYT- CONCYTEC.
- 41 TINEO, A. “Manual Técnico de Fertilidad de Suelos”. UNSCH. Ayacucho Perú.
- 42 VALDEZ, M.; CARDEDO, M. & DURAN, A 2003. Fitogenotécnica General. Editorial Pueblo y Educación. Cuba pág. 85.
- 43 VELASQUEZ H. 1999. Estudio del rendimiento en grano y de las correlaciones entre características biométricas en ocho genotipos de maíz. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNALM Lima –Perú.
- 44 WATSON S. 1987. Composición Química de las Partes del Grano de Maíz. EE.UU. 53 pág.

- 45 ZEVALLOS, M. 1999. "Efecto del Nitrógeno y el Ergostín en la producción de maíz morado (*Zea mayz* L) en la sierra media. Tesis UNASA. Arequipa – Perú.
- 46 ZAMBRANO, M. 2005. Fisiología del Maíz. Separata de estudio del Curso de Cereales y Leguminosas. UNSCH. 6 pág.

ANEXO

Características biométricas de la calidad de la mazorca y Grano

Para el estudio de las variables cuantitativas, la biometría de la mazorca se ha obtenido en base a 20 mazorcas comerciales de cada tratamiento,

Cuadro 1A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco Amiláceo del tratamiento sin aporque. Vilcashuamán 3050 msnm.

Testigo n= 20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	10.7	1.4	13.5 8.5	10.7 ± 0.65
Diám. Mazorca	4.0	0.4	4.5 3.5	4 ± 0.17
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8 8	8.0
Peso Mazorca	143.5	10.4	161.3 127.7	147 ± 4.85
Peso Granos	128.0	10.2	146.5 112.5	131.6 ± 4.77
Peso Tuza	15.5	0.8	16.8 13.8	15.4 ± 0.36
Nº granos/mazorca	158.7	19.9	190 120	145.2 ± 9.33
Diám. Tuza	3.3	0.2	3.5 2.8	3.3 ± 0.10
Peso de 1000 semillas	807.3	20.6	839.7 764.2	807.3 ± 9.64

Cuadro 2A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco Amiláceo del tratamiento aporque a los 42 dds. Vilcashuamán 3050 msnm.

Apor 42 días n=20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	14.2	1.7	17.1 - 10.3	14.2 ± 0.65
Diám. Mazorca	4.4	0.3	5.0 - 4.0	4.4 ± 0.13
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8.0 - 8.0	8.0
Peso Mazorca	165.6	11.1	183 - 141	165.6 ± 5.18
Peso Granos	149.0	10.5	165.5 - 125.8	149.0 ± 4.93
Peso Tuza	16.6	1.0	17.9 - 14.6	16.6 ± 0.45
Nº granos/mazorca	183.9	20.8	224.0 - 156.0	183.9 ± 9.73
Diám. Tuza	3.5	0.2	4.0 - 3.2	3.5 ± 0.08
Peso de 1000 semillas	815.2	53.5	887.9 - 717.5	815.2 ± 25.03

**Cuadro 3A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco
Amiláceo del tratamiento aporque a los 62 dds.
Vilcashuamán 3050 msnm.**

Apor 62 días n= 20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	13.7	1.6	17.1 - 10.3	13.7 ± 0.75
Diám. Mazorca	4.3	0.3	5.0 - 4.0	4.3 ± 0.14
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8 8	8.0
Peso Mazorca	157.2	14.0	182.3 - 137.9	157.2 ± 6.66
Peso Granos	140.9	13.2	165.5 - 121.5	140.9 ± 6.18
Peso Tuza	16.3	1.1	17.9 - 14.2	16.3 ± 0.51
Nº granos/mazorca	174.6	20.6	218.0 145.0	174.6 ± 9.64
Diám. Tuza	3.5	0.2	4.0 - 3.2	3.5 ± 0.11
Peso de 1000 semillas	810.8	50.8	871.7 - 717.5	810.8 ± 23.7

**Cuadro 4A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco
Amiláceo del tratamiento aporque a los 83 dds.
Vilcashuamán 3050 msnm.**

Apor 83 días n=20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	13.3	2.2	16.6 - 10.0	13.3 ± 1.03
Diám. Mazorca	4.4	0.2	4.8 - 4.0	4.4 ± 0.09
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8 8	8.0
Peso Mazorca	154.9	15.9	179.2 - 130.8	154.9 ± 7.44
Peso Granos	139.3	14.8	162.0 - 115.6	139.3 ± 6.92
Peso Tuza	15.6	1.4	17.8 - 13.5	15.6 ± 0.65
Nº granos/mazorca	173.3	21.5	210 - 140	173.3 ± 10.07
Diám. Tuza	3.4	0.1	3.5 3.1	3.4 ± 0.07
Peso de 1000 semillas	806.0	28.6	843.9 755.2	806.0 ± 13.38

**Cuadro 5A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco
Amiláceo del tratamiento aporque a los 42 y 62 dds.
Vilcashuamán 3050 msnm.**

Apor 42 y 62 días n=20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	14.4	2.6	17.4 - 9.2	14.4 ± 1.99
Diám. Mazorca	4.5	0.3	4.8 - 3.8	4.4 ± 0.12
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8.0 - 8.0	8.0
Peso Mazorca	170.7	18.1	194.6 - 132	170.7 ± 8.46
Peso Granos	154.1	16.9	177.8 - 118.5	154.1 ± 7.92
Peso Tuza	16.6	1.4	18.2 - 13.5	16.6 ± 0.65
Nº granos/mazorca	190.5	29.3	225.0 - 138	190.5 ± 13.68
Diám. Tuza	3.5	0.3	4.0 - 3.1	3.5 ± 0.12
Peso de 1000 semillas	815.1	47.5	898.0 - 735.0	815.1 ± 22.2

**Cuadro 6A Datos biométricos de las mazorca del ecotipo Blanco
Amiláceo del tratamiento aporque a los 42 y 83 dds.
Vilcashuamán 3050 msnm.**

Apor 42 y 83 n = 20	Promedio	D. Estándar	Rango	L. Confianza (95%)
Lon. Mazorca	14.1	1.5	16.5 - 12.1	14.1 ± 0.68
Diám. Mazorca	4.4	0.3	5.0 - 4.0	4.4 ± 0.13
Nº hileras/mazorca	8.0	0.0	8 8	8.0
Peso Mazorca	165.6	8.1	179.2 - 151.7	165.6 ± 3.78
Peso Granos	149.3	7.5	162.0 - 136.8	149.3 ± 3.48
Peso Tuza	16.3	1.1	17.6 - 14.8	16.3 ± 0.49
Nº granos/mazorca	185.7	22.7	218.0 - 156.0	185.7 ± 10.72
Diám. Tuza	3.5	0.2	4.0 - 3.2	3.5 ± 0.08
Peso de 1000 semillas	810.8	50.3	871.7 - 717.5	810.8 ± 23.5

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Grano de Maiz para consumo	VARIEDAD:	Blanco Amiláceo
TECNOLOGIA:	media	ELABORADO POR:	Bach E. Vega C.
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:	2265.6 kg.ha ⁻¹	TRATAMIENTO:	T - 1 (sin aporque)

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.
			UNIDAD	CANTIDAD			
	I. COSTOS DIRECTOS						3235.00
1.000	MANO DE OBRA						1110.00
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00	
1.101	Limpieza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.200	SIEMBRA					280.00	
1.201	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.202	Incorporacion de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.203	Incorporacion de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.204	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.205	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00	
1.300	LABORES CULTURALES					430.00	
1.301	Primer Riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.032	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.303	Escarda	Segundo mes	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.304	Primer control fitosanitario (cogollero)	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.305	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.306	Segundo abonamiento (Escarda)	Segundo mes	Jornal	2.0	15.00	30.00	
1.400	COSECHA					320.00	
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00	
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.404	Ensacado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00	
2.102	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00	
2.103	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00	
3.000	INSUMOS						1575.00
3.100	SEMILLA					180.00	
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00	
3.200	Abonos					1320.00	
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00	
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00	
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00	
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00	
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00	
3.301	Acelte de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00	
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00	
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00	
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00	
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00	
	II. COSTOS INDIRECTOS						323.50
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	161.75	161.75	
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	97.05	97.05	
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	64.70	64.70	

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	3235.00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	323.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	S/.	3558.50

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2265.60
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)	S/.	1.57
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de mayo del 2011	S/.	2.50
VALOR DE LA PRODUCCION	S/.	5664.00

UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR	S/.	2105.50
INDICE DE RENTABILIDAD	%	0.59

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Grano de Maiz para consumo	VARIEDAD:	Blanco Amiláceo
TECNOLOGIA:	media	ELABORADO POR:	Bach E. Vega C.
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:	4246 kg.ha ⁻¹	TRATAMIENTO	T - 2 (aporque 42 d)

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.
			UNIDAD	CANTIDAD			
	I. COSTOS DIRECTOS						3325.00
1.000	MANO DE OBRA						1200.00
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00	
1.101	Limpieza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.200	SIEMBRA					280.00	
1.201	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.201	Incorporacion de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.202	Incorporacion de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.203	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.204	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00	
1.300	LABORES CULTURALES					520.00	
1.301	Primer riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.302	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.303	Primer control fitosanitario (cogollero)	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.304	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.305	Aporque	Segundo mes	Jornal	14.0	20.00	280.00	
1.306	Segundo abonamiento	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.400	COSECHA					320.00	
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00	
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.404	Ensayado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00	
2.102	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00	
2.103	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00	
3.000	INSUMOS						1575.00
3.100	SEMILLA					180.00	
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00	
3.200	Abonos					1320.00	
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00	
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00	
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00	
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00	
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00	
3.301	Aceite de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00	
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00	
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00	
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00	
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00	
	II. COSTOS INDIRECTOS						332.50
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	166.25	166.25	
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	99.75	99.75	
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	66.50	66.50	

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	3325.00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	332.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	S/.	3657.50

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	4246.00
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)	S/.	0.86
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de junio del 2011	S/.	2.50
VALOR DE LA PRODUCCION	S/.	10615.00

UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR	S/.	6957.50
INDICE DE RENTABILIDAD	%	1.90

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Grano de Maiz para consumo	VARIEDAD:	Blanco Amiláceo
TECNOLOGIA:	media	ELABORADO POR:	Bach E. Vega C.
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:	3975.1 kg.ha ⁻¹	TRATAMIENTO	T - 3 (aporque 62 d)

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.
			UNIDAD	CANTIDAD			
	I. COSTOS DIRECTOS						3325.00
1.000	MANO DE OBRA						1200.00
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00	
1.101	Limpieza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.200	SIEMBRA					280.00	
	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.201	Incorporación de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.202	Incorporación de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.203	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.204	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00	
1.300	LABORES CULTURALES					520.00	
1.301	Primer riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.302	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.303	Primer control fitosanitario	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.304	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.305	Aporque	Segundo mes	Jornal	14.0	20.00	280.00	
1.306	Segundo abonamiento	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.400	COSECHA					320.00	
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00	
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.404	Ensayado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00	
2.101	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00	
2.102	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00	
3.000	INSUMOS						1575.00
3.100	SEMILLA					180.00	
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00	
3.200	Abonos					1320.00	
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00	
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00	
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00	
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00	
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00	
3.301	Aceite de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00	
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00	
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00	
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00	
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00	
	II. COSTOS INDIRECTOS						332.50
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	166.25	166.25	
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	99.75	99.75	
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	66.50	66.50	

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	3325.00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	332.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION		S/.	3657.50

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	3975.10
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)		S/.	0.92
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de mayo del 2011		S/.	2.50
VALOR DE LA PRODUCCION		S/.	9937.75

UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR		S/.	6280.25
INDICE DE RENTABILIDAD		%	1.72

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:		1.0 Ha.		CAMPAÑA		2010 - 2011	
OBJETIVO DEL CULTIVO:		Grano de Maiz para consumo		VARIEDAD:		Blanco Amiláceo	
TECNOLOGIA:		media		ELABORADO POR:		Bach E. Vega C.	
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:		3367.6 kg.ha ⁻¹		TRATAMIENTO		T - 4 (aporque 83 d)	

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.
			UNIDAD	CANTIDAD			
I. COSTOS DIRECTOS							3325.00
1.000	MANO DE OBRA						1200.00
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00	
1.101	Limpeza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.200	SIEMBRA					280.00	
1.201	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.202	Incorporacion de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.203	Incorporacion de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.204	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.205	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00	
1.300	LABORES CULTURALES					520.00	
1.301	Primer riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.302	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.303	Primer control fitosanitario	Tercer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.304	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.305	Aporque	Segundo mes	Jornal	14.0	20.00	280.00	
1.306	Segundo abonamiento	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.400	COSECHA					320.00	
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00	
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.404	Ensayado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00	
2.102	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00	
2.103	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00	
3.000	INSUMOS						1575.00
3.100	SEMILLA					180.00	
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00	
3.200	Abonos					1320.00	
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00	
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00	
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00	
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00	
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00	
3.301	Aceite de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00	
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00	
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00	
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00	
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00	
II. COSTOS INDIRECTOS							332.50
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	166.25	166.25	
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	99.75	99.75	
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	66.50	66.50	

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	3325.00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	332.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION		S/.	3657.50

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	3367.60
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)		S/.	1.09
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de mayo del 2011		S/.	2.50
VALOR DE LA PRODUCCION		S/.	8419.00

UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR	
	S/.
	4761.50

INDICE DE RENTABILIDAD	
	%
	1.30

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:		1.0 Ha.		CAMPAÑA		2010 - 2011		
OBJETIVO DEL CULTIVO:		Grano de Maiz para consumo		VARIEDAD:		Blanco Amiláceo		
TECNOLOGIA:		media		ELABORADO POR:		Bach E. Vega C.		
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:		5212.8	kg.ha ⁻¹	TRATAMIENTO		T - 5 (aporque 42 y 62 d)		
PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.	
			UNIDAD	CANTIDAD				
	I. COSTOS DIRECTOS						3525.00	
1.000	MANO DE OBRA						1400.00	
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00		
1.101	Limpieza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00		
1.200	SIEMBRA					280.00		
	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00		
1.201	Incorporacion de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00		
1.202	Incorporacion de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00		
1.203	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00		
1.204	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00		
1.300	LABORES CULTURALES					720.00		
1.301	Primer riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00		
1.302	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00		
1.303	Primer control fitosanitario	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00		
1.304	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00		
1.305	Primer aporque	Segundo mes	Jornal	14.0	20.00	280.00		
1.306	Segundo aporque	Tercer mes	Jornal	10.0	20.00	200.00		
1.307	Segundo abonamiento	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00		
1.400	COSECHA					320.00		
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00		
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00		
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00		
1.404	Ensayado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00		
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00	
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00		
2.102	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00		
2.103	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00		
3.000	INSUMOS						1575.00	
3.100	SEMILLA					180.00		
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00		
3.200	Abonos					1320.00		
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00		
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00		
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00		
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00		
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00		
3.301	Aceite de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00		
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00		
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00	
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00		
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00		
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00		
	II. COSTOS INDIRECTOS						352.50	
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	176.25	176.25		
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	105.75	105.75		
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	70.50	70.50		
RESUMEN								
COSTOS DIRECTOS						S/.	3525.00	
COSTOS INDIRECTOS						S/.	352.50	
COSTO TOTAL DE PRODUCCION						S/.	3877.50	
VALORIZACION DE LA PRODUCCION								
Rendimiento Promedio de granos						kg	5212.80	
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)						S/.	0.74	
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de mayo del 2011						S/.	2.50	
VALOR DE LA PRODUCCION						S/.	13032.00	
UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR						S/.	9154.50	
INDICE DE RENTABILIDAD						%	2.36	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE MAIZ

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Grano de Maiz para consumo	VARIEDAD:	Bianco Amiláceo
TECNOLOGIA:	media	ELABORADO POR:	Bach E. Vega C.
RENDIMIENTO COMERCIAL ESPERADO:	4838.7 kg.ha ⁻¹	TRATAMIENTO	T - 6 (aporque 42 y 83 d)

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO PARCIAL S/.	PRESUPUESTO TOTAL S/.
			UNIDAD	CANTIDAD			
I. COSTOS DIRECTOS							3525.00
1.000	MANO DE OBRA						1400.00
1.100	PREPARACION DEL TERRENO					80.00	
1.101	Limpieza del terreno	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.200	SIEMBRA					280.00	
	Surcado (lampa)	Primer mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.201	Incorporacion de guano de isla	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.202	Incorporacion de fertilizantes	Primer mes	Jornal	1.0	20.00	20.00	
1.203	Siembra o distribución semilla en surco	Primer mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.204	Tapado de semilla	Primer mes	Jornal	5.0	20.00	100.00	
1.300	LABORES CULTURALES					720.00	
1.301	Primer riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.302	Segundo riego	Primer mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.303	Primer control fitosanitario (cogollero)	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.304	Segundo control fitosanitario (mazorquero)	Cuarto mes	Jornal	4.0	20.00	80.00	
1.305	Primer aporque	Segundo mes	Jornal	14.0	20.00	280.00	
1.306	Segundo aporque	Tercer mes	Jornal	10.0	20.00	200.00	
1.307	Segundo abonamiento	Segundo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.400	COSECHA					320.00	
1.401	Corte o siega	septimo mes	Jornal	2.0	20.00	40.00	
1.402	Despanque y traslado de mazorcas	septimo mes	Jornal	8.0	20.00	160.00	
1.403	Selección de mazorcas	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
1.404	Ensayado, almacenamiento y otros	septimo mes	Jornal	3.0	20.00	60.00	
2.000	MAQUINARIA Y/O TRACCION ANIMAL						240.00
2.100	PREPARACION DEL TERRENO					240.00	
2.102	Roturación o aradura	Primer mes	Yunta	8.0	20.00	160.00	
2.103	Cruza y desterronado	Primer mes	Yunta	4.0	20.00	80.00	
3.000	INSUMOS						1575.00
3.100	SEMILLA					180.00	
3.101	Semilla seleccionada	Primer mes	Kg	60.0	3.00	180.00	
3.200	Abonos					1320.00	
3.201	Guano de isla	Primer mes	Sacos	10.0	50.00	500.00	
3.202	Urea	Primer mes	Sacos	4.0	90.00	360.00	
3.303	Foafato diámonico	Primer mes	Sacos	2.5	120.00	300.00	
3.304	Cloruro de potasio	Primer mes	Sacos	2.0	80.00	160.00	
3.300	INSECTICIDAS Y OTROS					75.00	
3.301	Aceite de consumo humano	Cuarto mes	Lt	5.0	5.00	25.00	
3.302	Dipterex granulado	Segundo mes	Kg	5.0	10.00	50.00	
4.000	TRANSPORTE Y OTROS					310.00	310.00
4.100	Transporte de insumos	Primer mes	Unidad	1.0	200.00	200.00	
4.200	Análisis de suelos	Primer mes	Unidad	1.0	60.00	60.00	
4.300	Análisis de guano de isla	Primer mes	Unidad	1.0	50.00	50.00	
II. COSTOS INDIRECTOS							352.50
5.000	Asistencia técnica (5% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	176.25	176.25	
6.000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	105.75	105.75	
7.000	Imprevistos (2% G.D.)	Primer - Sexto	Unidad	1.0	70.50	70.50	

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	3525.00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	352.50
COSTO TOTAL DE PRODUCCION		S/.	3877.50

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos	kg		4838.70
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)	S/.		0.80
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de mayo del 2011	S/.		2.50
VALOR DE LA PRODUCCION		S/.	12096.75

UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR		S/.	8219.25
INDICE DE RENTABILIDAD		%	2.12



FOTO 01: PLAZA PRINCIPAL DE LA PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN

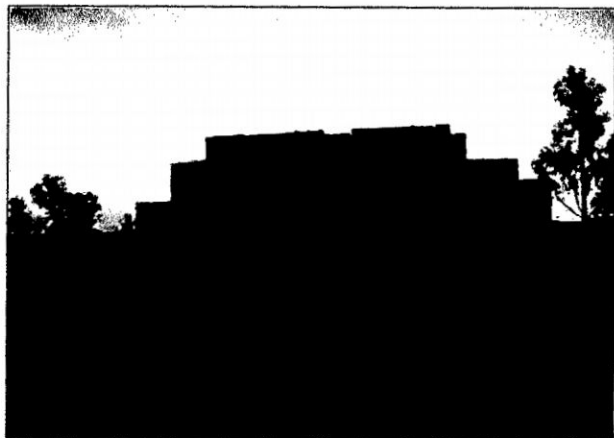


FOTO 02: COMPLEJO ARQUEOLÓGICO (USNHO) DE LA PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN



FOTO 03: DISTRITO DE CONCEPCION A 3050 MSNM

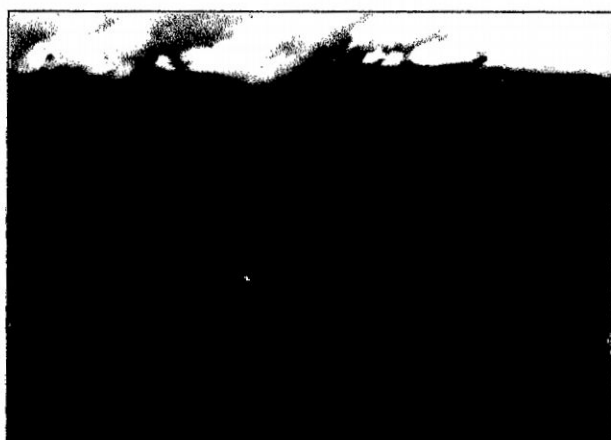


FOTO 04: RIO PAMPAS ENTRE AYACUCHO (CONCEPCION) Y APURIMAC (CHINCHEROS)



FOTO 05: CAMPO DE CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO EN CONCEPCIÓN

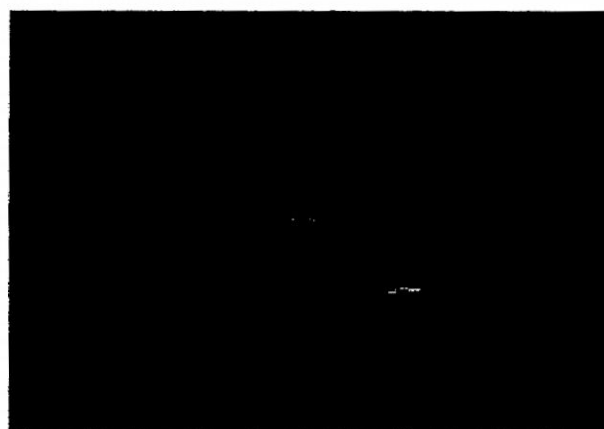


FOTO 06: PARCELAS DE CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO EN VILCASHUAMÁN

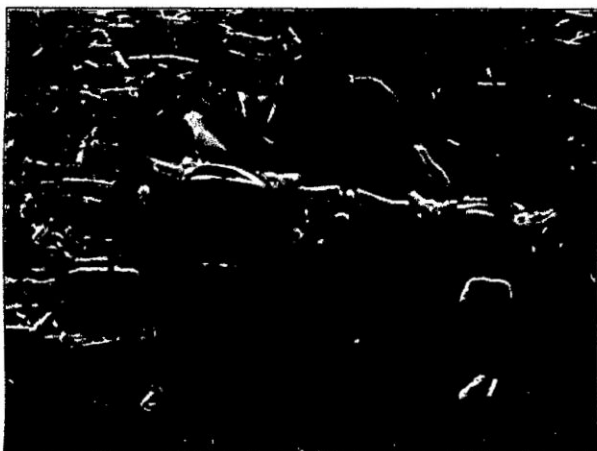


FOTO 07: PREPARACION DEL TERRENO EN CCORASCA – CONCEPCIÓN



FOTO 08: SIEMBRA DEL MAÍZ POR GOLPES (4 SEMILLAS) AL FONDO DE SURCO



FOTO 09: TRAT. CON UN APORQUE A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA



FOTO 10: DESMALEZADO DEL MAÍZ AMILACEO



FOTO 11: TRAT. CON UN APORQUE A LOS 62 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA



FOTO 12: TRATAMIENTO CON APORQUE A LOS 62 DÍAS



FOTO 13: SURCO DESPUÉS DEL APORQUE A LOS 62 DÍAS.



FOTO 14: REALIZANDO EL SEGUNDO APORQUE A LOS 83 DIAS



FOTO 15: TRATAMIENTO CON APORQUES DE 42 Y 62 DIAS.



FOTO 16: TRAT. CON DOS APORQUES A LOS 42 Y 83 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMB.



FOTO 17: REALIZANDO EL SEGUNDO APORQUE



FOTO 18: TRAT. SIN APORQUE, SE OBSERVA EL TUMBADO DE LAS PLANTAS



FOTO 19: TRATAMIENTO CON UN SOLO APORQUE

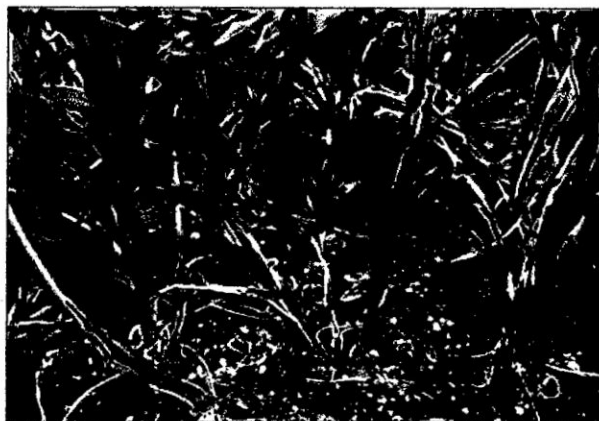


FOTO 20: TESTIGO, TALLOS DÉBILES - TUMBADO DE PLANTAS.



FOTO 21: TRATAMIENTO CON DOS APORQUES, ADECUADA ENRAIZACIÓN.



FOTO 22: RAICES ADVENTICIAS EN TRATAMIENTO CON DOS APRQUES



FOTO 23: TESTIGO, TALLOS Y RAICES ADVENTICIAS DEBILES.



FOTO 24: TRAT. UN APORQUE (42 DIAS), ESCASA PRESENCIA DE RAICES ADVENTICIAS



FOTO 25: INFLORESCENCIA MASCULINA A LOS 125 DÍAS

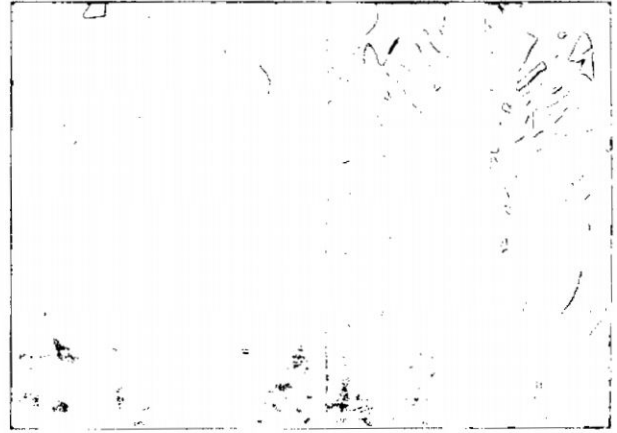


FOTO 26: INFLORESCENCIA FEMENINA A LOS 135 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

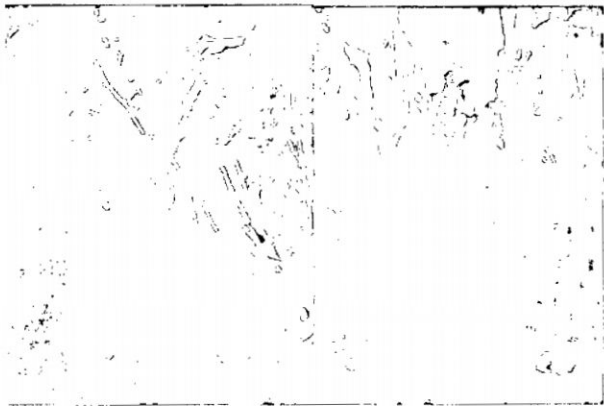


FOTO 27: TUMBADO Y ENMALEZADO DE L MAÍZ CON UN SOLO APORQUE

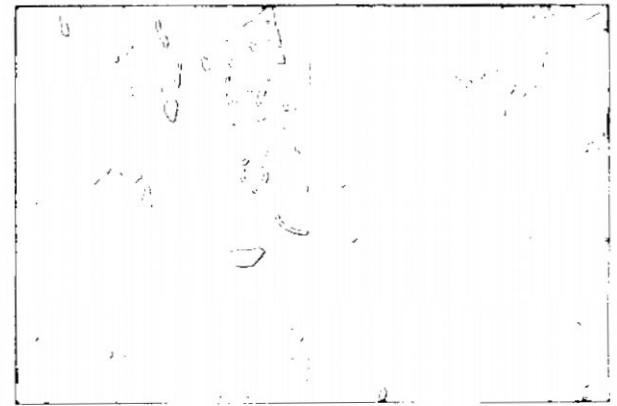


FOTO 28: MAÍZ AMILÁCEO A LOS 175 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

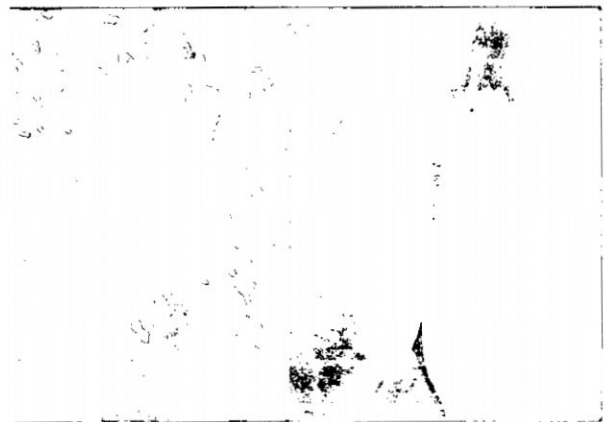


FOTO 29: ECOTIPO DE MAÍZ BLANCO AMILÁCEO A LOS 180 DÍAS

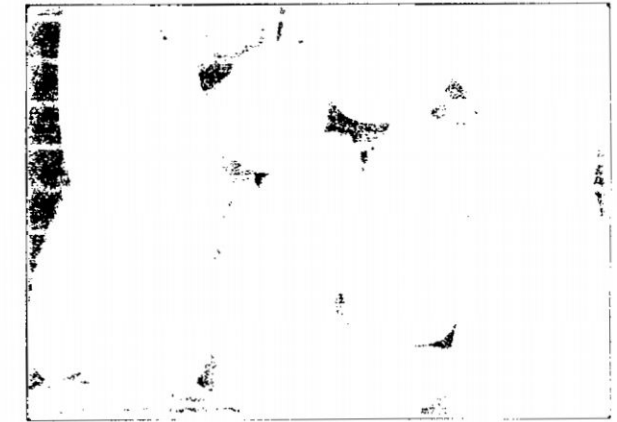


FOTO 30: TRATAMIENTO CON DOS APORQUES (42 Y 62 DÍAS) EN CHOCLO



FOTO 31: CHOCLO DEL ECOTIPO BLANCO AMILACEO



FOTO 32: TRAT. CON DOS APORQUES (42 Y 62 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA)



FOTO 33: MAÍZ AMILÁCEO EN MADUREZ DE COSECHA A LOS 198 DÍAS.



FOTO 34: TRATAMIENTO CON DOS APORQUES (42 Y 83 DÍAS)



FOTO 35: EXPOSICIÓN EN LA FERIA AGROPECUARIA DE VILCASHUAMÁN.



FOTO 36: PLATO TIPICO DE AYACUCHO, ACOMPAÑADO CON CHOCLO.