

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE-CAMOAPA



“Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible”

TRABAJO DE DIPLOMA

Evaluación de dos variedades de brócoli (Pirata y Green F. sprouting calabrense) y tres dosis de fertilización (18-46-0) en la Comarca Mombachito, Camoapa, Boaco.

Autores:

**Br. Gerónimo Antonio Corea Solórzano
Br. Elías Martín Miranda Arróliga**

Asesor:

Ing. Kelving John Cerda Cerda

**20 de Mayo del 2007.
Camoapa, Boaco**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE-CAMOAPA



Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible”

TRABAJO DE DIPLOMA

Evaluación de dos variedades de brócoli (Pirata y Green F. sprouting calabrense) y tres dosis de fertilización (18-46-0) en la Comarca Mombachito, Camoapa, Boaco.

Sometida a la Consideración del Honorable Tribunal Examinador de La Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa, como requisito para optar al Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Autores:

**Br. Gerónimo Antonio Corea Solórzano
Br. Elías Martín Miranda Arróliga**

Asesor:

Ing. Kelving John Cerda Cerda.

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por la Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al Título de:

INGENIERO AGRONOMO.

Miembros del Tribunal Examinador:

Presidente

Secretario.

Vocal

Asesor:

Ing. Kelving John Cerda Cerda.

SUSTENTANTE:

**Gerónimo Antonio Corea Solozarno.
Estudiante.**

**Elias Martin Miranda Arroliga
Estudiante**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE CAMOAPA**

CARTA DEL TUTOR

Considero que el presente trabajo titulado Evaluación de dos variedades de brócoli (Pirata y Green F. sprouting calabrense) y tres dosis de fertilización (18-46-0) en la Comarca Mombachito, Camoapa, Boaco. Reúne todos los requisitos para hacer presentado como trabajo de tesis.

Los diplomantes Gerónimo Antonio Corea Solórzano, Elías Martín Miranda Arróliga. Desarrollaron, una extensa evaluación en las dos variedades de Brócoli y tres dosis de fertilización en el municipio de Camoapa, que sin lugar a duda dará pautas al desarrollo agrícola de la zona.

Felicito a los sustentantes por su excelente trabajo desarrollado, por su dedicación e interés y por su gran esfuerzo en la realización de este trabajo.

Atentamente

**Ing: Kelving John Cerda Cerda
Asesor**

DEDICATORIA

A Dios por haberme regalado sabiduría e inteligencia y permitir que terminara con éxito mi carrera profesional.

A mi madre Cándida Rosa Arróliga Gaitán, por su amor, ternura y por haberme inculcado el respeto a las personas, responsabilidad de los compromisos, el amor hacia las cosas y al trabajo, el afán de superar una dignidad que debemos tener todo los hombres.

A mis hijos: Hezller Laureano Miranda Gómez, Hernán Flores Gómez. Por su amor, cariño y comprensión. Les regaló mi ejemplo, para que lleguen a ser un profesional.

A mi compañera de vida Karla Gómez Cordonero, por su paciencia, apoyo moral durante el transcurso de mi carrera.

A mis hermanos: Moisés, Elvis, Juan, Félix y Karla todos de apellidos Miranda Arróliga por su motivación y apoyo tanto económico como moral.

A mis amigos por el entusiasmo que me brindaron al inicio de mi carrera y en los momentos más difíciles.

Elías Martín Miranda Arróliga

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y permitir que durante todo este tiempo haya alcanzado con éxito mi carrera profesional.

A mi madre: Raymunda Solórzano por su amor de madre; oraciones al creador; por haberme guiado en las buenas costumbres y educarme dignamente. Por el respeto y honradez heredada por generación.

A mi esposa: Uvania Robleto Saballos por su comprensión durante todo este tiempo.

A mis hijos: Ludwing Anthony y Bianka Isamara Corea Robleto por su buen comportamiento y educación adquirida en el trayecto de la vida.

A mis hermanos: Carmen del socorro, Teresa de Jesús, Marlene y Heberto Martín por su apoyo incondicional durante mi preparación educativa y profesional.

A mis amigos: Roberto Solórzano Luna, Martín Gadea, Albert Houveaeghel y señora Rosalía Sang, José Gregorio Rodríguez por haberme motivado siempre a continuar mi preparación.

Gerónimo Antonio Corea Solórzano

AGRADECIMIENTO

Humilde gratitud a Dios que nos dio el ser, la iluminación para alcanzar las metas, serenidad y valor.

Al Ingeniero Kelving John Cerda C, por su buena dirección y asesoría.

A los Ingenieros Roberto Alejandro Valle Oporta y Fernando Hernández por brindarnos material bibliográfico para desarrollar este trabajo.

En especial a nuestros abuelos.

Al personal docente y administrativo de la Universidad Nacional Agraria sede Camoapa por haber colaborado directa e indirectamente en la realización de este trabajo de investigación.

A las personas que nos apoyaron con su conocimiento para la culminación de nuestro trabajo. Licenciado Hader Aguilar, Ingeniero Ariel Álvarez Bravo, Ingeniera Ruth Mayorga.

Al señor Elio Oporta por la resectividad presentada durante todo el trabajo realizado.

Al Programa de Apoyo Al Consejo de Investigación UNA –PACI por brindarnos el financiamiento para la ejecución del estudio.

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Páginas
DICATORIA	i,ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Importancia del Brócoli (<i>Brássica olerácea</i> . vr. <i>itálica</i>)	4
3.1.1 Fases de cultivo	4
3.2. Importancia de los macro elementos N,P,K en el cultivo de Brócoli	5
3.2.1. Nitrógeno	5
3.2.2. Fósforo	6
3.2.3. Potasio	6
3.3. Principal plaga que afecta al cultivo de Brócoli	7
IV. MATERIALES Y METODOS	8
4.1. Ubicación del ensayo	8
4.1.1 Análisis químico del suelo	8
4.2. Manejo agronómico del cultivo	8
4.2.1. Preparación de semillero	8
4.2.2. Preparación del terreno en campo definitivo	9
4.2.3. Limpieza y aporque	9
4.2.4. Manejo fitosanitario	10
4.2.5. Fertilización nitrogenada	10
4.3. Descripción del experimento	10

4.3.1. Diseño experimental	10
4.3.2. Tratamiento	10
4.3.3. Dimensiones del ensayo	11
4.3.4. Descripción de las variables a medir	11
4.3.5. Variables en semilleros y crecimiento vegetativo	11
4.3.6. Variables en la etapa de cosecha	12
4.3.7. Rentabilidad	12
4.4. Análisis de datos	12
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	13
5.1. Comportamiento de dos variedades de brócoli en la etapa de semillero en la comarca Mombachito, Camoapa, 2005	13
5.2. Variable altura de la planta en la etapa de crecimiento vegetativo	14
5.3. Variable largo de la hoja en la etapa de crecimiento vegetativo	15
5.4. Variable ancho de la hoja en la etapa de crecimiento vegetativo	16
5.5. Variable grosor del tallo	17
5.6. Incidencia de <i>Plutella xylostella</i> L. y Araña	18
5.7. Resultado de la variable en cosecha	20
5.8. Análisis de costo para la producción del cultivo de brócoli	21
5.9. Rentabilidad	22
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES	24
VIII. BIBLIOGRAFIA	25
IX. ANEXOS	28

INDICE DE TABLAS	No.
Altura de la planta de las variedades Pirata y Green Sprouting Calábrense (Brócoli) a partir de los 27 – 61 días después del transplante. (Mombachito, Camoapa -2005).	14
Largo de la hoja de las variedades Pirata y Green Sprouting Calábrense (Brócoli) a partir de los 27 – 61 días después del transplante. (Mombachito, Camoapa -2005).	15
Ancho de la hoja de las variedades Pirata y Green Sprouting Calábrense (Brócoli) a partir de los 27 – 61 días después del transplante. (Mombachito, Camoapa -2005).	16
Variables evaluadas en la cosecha de la variedad Pirata (Brócoli) iniciando a los 77 días después del transplante. (Mombachito, Camoapa -2005).	21
Análisis de Costo para la producción del cultivo de brócoli en la Variedad Pirata en base a una hectárea. (Mombachito, Camoapa -2005).	22

INDICE DE FIGURAS	No.
Comportamiento de Dos Variedades de Brócoli en la etapa del semillero en la Comarca Mombachito, Camoapa, 2005.	13
Grosor del tallo (cm) de las plantas en las variedades Pirata y Green Sprouting Calábrense (brócoli) a partir de los 27 – 61 días después del transplante (Mombachito, Camoapa -2005).	17
Incidencia de <i>Plutella xylostella</i> L. y arañas en dos variedades Brocoli (Pirata y Green Sprouting Calábrense) en la comarca Mombachito, Camoapa -2005.	19

INDICE DE ANEXOS

	Paginas
Esquema del ensayo	29
Ubicación del ensayo	30
Altura de la planta	31
Largo de la hoja	32
Ancho de la hoja	32
Grosor del tallo	32
Ciclo de <i>Plutella xylostella</i>	33
Cultivo de brócoli.	34
Variables a medir en la etapa de cosecha	35
Florescencia /Rendimientos de Variedades	36

RESUMEN

Nuestros pequeños productores han practicado por mucho tiempo el monocultivo, esto por factores como: falta de material vegetativo, conocimiento técnico entre otros. El brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*), es uno de las hortalizas que aporta un número de elementos esenciales a la dieta alimenticia, esta planta puede ser utilizada como alternativa de diversificación en las unidades productivas de la región central de Nicaragua que poseen las condiciones adecuadas para su desarrollo. Con este estudio se pretendió conocer el comportamiento de dos variedades de brócoli, así como también la influencia de tres dosis de fertilización 18-46-0. El experimento se estableció en la comarca Mombachito, Camoapa departamento de Boaco, predominando precipitaciones anuales de 1,200 – 1,600 mm, temperatura de 15 – 23°C y una altura de 700 m.s.n.m. El diseño experimental fue bifactorial en arreglo de bloques completo al azar (B.C.A), con tres repeticiones, evaluando seis tratamientos. A las variables a medir se le realizó un análisis de varianza (ANDEVA) con una $Pr < 0.05$, utilizando el programa sistema de análisis estadístico (SAS), las variables con diferencias significativas se le aplicó separación de media según Duncan además de realizar un análisis económicos para determinar la rentabilidad de los tratamientos. Los resultados obtenidos fueron: en la etapa de semillero no se encontró diferencias significativas entre las variedades. En el ANDEVA realizado se encontró que solo para el factor variedad existió diferencias significativas con $Pr < 0.02$, realizando las comparaciones de media. En la variable altura de la planta se encontró diferencias a partir de los 27 días después del transplante (ddt), siendo superior para el factor variedad (Green) con CV de 5.50 – 26.46%; la variable ancho de la hoja no tuvo diferencias entre los tratamientos, el largo de la hoja presento diferencias a partir de los 54 ddt con CV de 3.89%, para el factor variedad siendo esta Green. La variable grosor del tallo presento diferencias desde los 27 ddt en la variedad pirata siendo la única que produjo frutos comerciables. En las variables de rendimiento no se encontró diferencias significativas, obteniendo la mayor rentabilidad la variedad pirata con 260kg/ha de fertilización.

I. INTRODUCCION

En el municipio de Camoapa, departamento de Boaco, el uso del suelo está distribuido de la siguiente manera: un 26% destinado a los cultivos de maíz, frijoles y frutales, un 70% a pastizales y solo un 3% a bosques (Mendoza, 2006). La agricultura tradicionalista está orientada a la subsistencia, condicionada a factores ecológicos: lluvia, incidencia de insectos, disponibilidad de suelo (APENN, 2002); la diversificación de cultivos puede ayudar a mejorar las condiciones económicas del productor, sin embargo es necesario conocer el uso potencial del suelo, teniendo en consideración estudios actualizados, que permitan orientar la planificación en el uso, identificando las diferentes especies de cultivo que se establezcan, reduciendo los riesgos de pérdidas por daños a causas de ataques de plagas (Prodega, 1997).

MAG-FOR, 1998 identifica diferentes zonas con potencial agrícola para la explotación de crucíferas en Nicaragua (Estelí, Matagalpa, Masaya, Carazo, El Crucero y Boaco) utilizándola solo para el establecimiento del cultivo de repollo. El introducir una especie de crucífera (Brócoli), el productor puede aprovechar las condiciones climáticas, para establecer áreas experimentales; estudiando comportamiento, tolerancia a insectos, rendimientos y mercado.

El brócoli, *Brassica Oleracea* var. *italica*, también conocido como brécol, es originario de Europa Oriental (Asia Menor, Líbano, Siria), se expandió como cultivo a partir del siglo XVI, pasando poco después al continente Americano (Océano/Centrum, 1999). El brócoli es un cultivo con potencial en Nicaragua, encontrándose entre las hortalizas que son admisibles a los Estados Unidos; así también a Guatemala, Hawai, Puerto Rico y las islas Vírgenes (APENN, 1996). Sus rendimientos están más en función del número de plantas por área que por el tamaño o peso de cada inflorescencia (Bolaños, 2001).

Contribuir a la diversificación del establecimiento de este cultivo como un nuevo material de siembra que tengan una buena adaptación y altos rendimientos permitirá a los agricultores de nuestra región aumentar la rentabilidad de las unidades agrícolas. En Boaco existen condiciones climáticas, donde puede establecerse esta hortaliza, pero antes es necesario identificar el manejo agronómico adecuado.

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Contribuir a la diversificación en las unidades productivas en la comarca Mombachito, Camoapa evaluando el cultivo de Brócoli de las variedades Pirata y Green (*Brassica oleracea* var. *Italica*).

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el comportamiento de dos variedades de brócoli, a las condiciones climáticas de la comarca Mombachito – Camoapa.
- Evaluar tres dosis de fertilizante completo sobre el crecimiento en las variedades de brócoli en la comarca Mombachito – Camoapa.
- Conocer la incidencia de *Plutella xylostella* en dos variedades de Brócoli en la comarca Mombachito - Camoapa.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia del Brócoli (*Brassica oleracea* var *.italica*)

En las crucíferas existen vegetales de gran importancia nutricional, siendo una de las más importantes el brócoli. Es una fuente de calcio, hierro, vitaminas A, C y ácido fólico; además contiene unas sustancias que se conocen como "fitoquímicas" estos componentes como el suforaphane y otros tienen propiedades especiales que ayudan a prevenir el cáncer, también contiene fibras y es bajo en sodio y calorías (Paquetes tecnológicos Copyright @ 2000 – 2005). El brócoli se siembra de forma directa o indirecta (transplante). La siembra indirecta utiliza almácigos, ya sea a campo abierto o bajo condiciones de invernadero. El transplante puede efectuarse cuando las plántulas tienen cuatro hojas verdaderas, lo que generalmente ocurre entre los 28-35 días (Valadez, 1998).

El brócoli se desarrolla bien en cualquier tipo de suelo, prefiriendo los francos – arenosos, con un buen contenido de materia orgánica; en cuanto a su pH, se clasifica como ligeramente tolerante a la acidez, siendo su rango de 6.0 – 6.8 (Richards, 1954, Maas, 1984). El brócoli está adaptado a los climas continentales las bajas temperaturas además, en las zonas de invierno muy frío puede recurrirse el cultivo de variedades tardías (cuya recolección se producen en la primavera) (Valadez, 1998).

3.1.1 Fases del cultivo

En el desarrollo del brócoli se puede considerar las diferentes fases.

- crecimiento: la planta desarrolla solamente hojas.
- Inducción floral: después de haber pasado un número determinado de días con temperaturas bajas la planta inicia la formación de la flor, al mismo tiempo que está ocurriendo esto, la planta sigue frotando hojas de tamaños más pequeños que en la fase de crecimiento.

- Formación de pellas: la planta en la yema terminal desarrollo una pella y, al mismo tiempo en las yemas axilares de las hojas está ocurriendo en la fase de inducción floral con la formación de nuevas pellas, que serán bastante más pequeñas que las pellas principales.
- Floración: los tallos que sustentan las partes de las pellas inician un crecimiento en longitud, con apertura de las hojas.
- Fructificación: se forman los frutos (silicuas) y semillas. (Paquetes tecnológicos Copyright @ 2000 – 2005)

3.2 Importancia de los macro elementos (nitrógeno, fósforo y potasio) en el cultivo de brócoli.

3.2.1 NITRÓGENO

Según Fundora *et al.*, (1980) las plantas absorben la mayor parte de nitrógeno en la forma de iones de amonio (NH_4^+) o de nitrato (NO_3^-). Arzola et al. 1986 describe que el nitrógeno es absorbido por las raíces, transportándolo, principalmente a los órganos jóvenes de la planta, los mayores contenidos de nitrógeno se encuentran en los tejidos meristemáticos.

H.A. Graetz, F. Orozco, (1981), describen el comportamiento y las funciones del nitrógeno, en el suelo y la planta; en el suelo es parcialmente retenido por las partículas, alimenta a los microorganismos y favorece la descomposición de la materia orgánica; en las plantas estimula el crecimiento rápido y aumenta la producción. Forma parte de las proteínas en cultivos alimenticios y forrajeros. Si se aplica en exceso puede retrasarse la maduración de la planta y favorecer su susceptibilidad a enfermedades. Las deficiencias se identifican por un crecimiento débil, muerte de las hojas inferiores, maduración temprana, frutos y semillas pequeñas.

3.2.2 FÓSFORO

Según Pichardo y Varela (1998), el fósforo es un elemento esencial para el crecimiento de las plantas. No existe ningún otro nutriente que pueda sustituirlo. Las plantas deben tener fósforo para completar su ciclo normal de producción, es uno de los tres nutrientes principales. El fósforo desempeña varios papeles en las plantas, éstas absorben la mayor parte que necesitan como ión ortofosfato primario. El fósforo tiene un efecto muy regular sobre los rendimientos de crucíferas y es un elemento crítico en la fase de desarrollo vegetativo (Domínguez, 1997).

Según H.A. Graetz, F. Orozco, (1981), el fósforo estimula la formación y crecimiento temprana de las raíces, induce a la floración, acelera la madurez y ayuda a la formación de la semilla. Un exceso de fósforo provoca una disminución considerable en los rendimientos, así como también una disminución en el contenido de azúcares de las hojas exteriores del repollo (Hora y Sonoda, 1997)

3.2.3 POTASIO

H.A. Graetz, F. Orozco, (1981), describe que el potasio retiene con facilidad las partículas del suelo. La pérdida de potasio por lixiviación es menor en todos los suelos con excepción de los arenosos. Se agota especialmente con la explotación intensa de plantas que requieren altas cantidades de este elemento. Aumenta el vigor de las plantas y su resistencia a enfermedades. Mejora el llenado de los granos y semillas. Mantiene el desarrollo de las raíces, reduce el acame, regula el consumo de agua en las plantas. Las deficiencias del potasio se presentan con aparición de pequeñas manchas blancas, amarillas o café rojizas. Según Duriaux, 1994 la mayor necesidad del potasio está en los tallos, entre la floración y el envero durante la maduración. En el suelo el potasio se encuentra en diversas rocas. La carencia de este elemento se puede detectar por una clorosis o decoloración al margen de las hojas que posteriormente se resecan, y por una producción irregular de los frutos.

Paquetes tecnológicos Copyright @ 2000 – 2005, plantea que el potasio realiza una importante función en los procesos metabólicos. Cuando el potasio es insuficiente, se limita

la síntesis de proteínas y se acumulan putrescina y agmatina, tóxicas en concentraciones anormalmente altas.

3.3 Principal plaga que afecta al cultivo de brócoli.

***Plutella xylostella* (L.)**

UNA - INTA (1999), describen que la Palomilla Dorso de Diamante *P. xylostella* (L.) pertenece al orden Lepidóptera, Familia *Plutellidae*. Es la plaga clave del repollo y otras crucíferas en las zonas que se cultivan estos rubros en Nicaragua. Es un insecto de metamorfosis completa, el tamaño es de 8 a 10 mm de longitud, las alas delanteras son de color marrón-gris y las traseras marrón-pálidas. En la época lluviosa, el nivel crítico de incidencia de insecto por planta es de 0.2 o más larvas de *Plutella* (Díaz, *et al.*, 1999).

Trabanino (1998), describe su amplio rango de adaptación a diversos ambientes (10 °C-50°C). CATIE, 2002 describe que pasa por cuatro estados que son: huevos, larva(estado en el que causa daño a la planta ocasionando perdida económicas en altas poblaciones), Pupa, Adulto. Coronado (1998), describe que al terminar el estado larval fabrican un capullo de seda oval o alargado (Pupa). Sáenz y De la llana (1990), describe n que *P. xylostella* (L.) en estadio adulto son de tamaño pequeño, con diseños de colores brillantes, proboscis sin escamas, ocelos pequeños, antenas colocadas hacia adelante en posición de descanso, alas estrechas. A. B. S. King (1984), describe que la *P. xylostella* L. en estado adulto tiene una envergadura de 12 – 15 mm, las alas delanteras café – gris con un dibujo en forma de diamante más claro cuando cierran éstas, las alas traseras café pálido con un fleco de pelo largo.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo fue establecido en el municipio de Camoapa, Departamento de Boaco, a 125 km de la ciudad capital (Managua), en la comarca Mombachito en la Finca San Pascual, ésta se encuentra ubicada a 14 km al norte de la ciudad de camoapa. Se encuentra entre 1150 – 1350 msnm, con precipitaciones anuales aproximadamente entre 800 – 1200 mm, se localiza entre los 12° 23' de latitud norte y 85° 30' de longitud oeste. El municipio de Camoapa limita al norte con el departamento de Matagalpa y el municipio de Boaco, al sur con Chontales, al este con la RAAS y al oeste con el municipio de San Lorenzo (INIFOM, 1995).

4.1.1 Análisis químico del suelo

1. Nitrógeno disponible = 11.35 kg / ha
2. Fósforo disponible = 17.03 kg / ha
3. Potasio disponible = 227 kg / ha
4. pH= 5.0

4.2 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

4.2.1 PREPARACIÓN DEL SEMILLERO

Se realizó la limpieza del terreno donde se ubicó el semillero, se removió el suelo mezclándolo con materia orgánica, utilizando 10 libras de estiércol por vara de banco de semillero, el cual tenía altura de 8 a 10 pulgadas, 1 vara de ancho y 10 varas de largo. Al preparar el semillero se mezcló cal apagada utilizando 5 libras por banco, desinfectándolo con agua hervida, usando 20 litros; realizando la siembra a los 2 días después. Para la siembra se utilizó 10 g de semilla por banco, la distancia de siembra fue de 10 cm entre surco colocando aproximadamente de 20– 30 semillas por surco. Finalizada la siembra el

banco se cubrió con zacate dándole protección, para evitar la salida de la semilla a causa del riego diario. Esta protección se retiró una vez emergida las plántulas de Brócoli, asegurando la humedad hasta el trasplante.

4.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO EN CAMPO DEFINITIVO

Para el establecimiento de las plantas al campo definitivo se limpió el terreno de forma manual (utilizando machete), realizando dos pases de arado tirado de bueyes, nivelando el terreno con ramas de árboles, posteriormente se hizo el surcado del terreno.

El trasplante se realizó a los treinta días después de la siembra (ds) del semillero, utilizando plantas bien desarrolladas que tenían de 3 a 4 hojas verdaderas, con tallos cortos y gruesos, libres de plaga y enfermedades, la distancia de siembra fue 0.6 m entre plantas y 0.8m entre surco, en ambas variedades. Se suspendió el riego en el semillero 2 días antes del trasplante para evitar que las plántulas sufrieran estrés. Antes de realizar el trasplante se realizó un riego para facilitar la siembra.

La dosis de fertilización utilizada estuvieron en correspondencia con los tratamientos usando la formula completa 18-46-00, y su aplicación se realizó al momento del trasplante.

4.2.3 LIMPIEZA Y APORQUE

Se realizaron tres limpiezas, la primera a los 15 días después del trasplante (ddt) y la segunda a los 25 ddt con el primer aporque y la tercera a los 45 ddt con el segundo aporque.

4.2.4 MANEJO FITOSANITARIO

El manejo de plagas del cultivo se realizó utilizando productos a base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), según la incidencia de plagas considerando el umbral de 0.2 larva por planta, o sea cuando hay 10 o más larvas en 50 plantas Díaz *et al.*, (1999).

4.2.5 FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Se realizaron dos aplicaciones de Urea al 46 %, la primera a los 25 ddt y la segunda a los 45 ddt, utilizando 1.5 qq por hectárea en cada aplicación, incorporándola en la tierra para prevenir las pérdidas por volatilización y escurrimiento superficial.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO.

4.3.1 Diseño experimental

El experimento fue un arreglo Bifactorial en diseño de Bloque Completo al Azar (B.C.A). Con tres repeticiones en el que se evaluaron los siguientes factores: dos variedades y tres dosis de fertilizante completo (18-46-0).

Factor A → Variedad: a1: Pirata; a2: Green Sprouting calabrese

Factor B → Dosis Fertilizante: b1: 130 kg/ha, b2: 227.27 kg/ha, b3: 260 kg/ha

4.3.2 Tratamientos

T1= a1b1 Pirata + fertilización 130 kg por hectárea

T2= a1b2 Pirata + fertilización 227.27 kg por hectárea

T3= a1b3 Pirata + fertilización 260 kg por hectárea

T4= a2b1 Green Sprouting Calabrense + fertilización 130 kg por hectárea

T5= a2b2 Green Sprouting Calabrense + fertilización 227.27 kg por hectárea

T6= a2b3 Green Sprouting Calabrense + fertilización 260 kg por hectárea

4.3.3 Dimensiones del Ensayo

Área del ensayo:	675 m ² .
Área experimental:	572.4 m ² .
Área entre bloques:	37.5 m ² .
Área entre parcelas:	2.65 m ² .
Parcela útil:	23.82 m ² .
Efecto de borde:	7.98 m ² .
Tamaño de la parcela:	6 x 5.30 m.
Área de la parcela:	31.8 m ² .
Nº de plantas muestreada:	10 plts/parcela/trat

4.3.4 Descripción de las variables a medir

El registro de las variables a medir en los tratamientos inició a partir de la aparición de primer par de hojas verdadera en semillero para cada variedad y 8 días después del trasplante hasta la cosecha en bs tratamientos en intervalo de cada 8 días, se seleccionaron 10 plantas al azar por parcela útil para realizar dichas mediciones.

4.3.5 Variables en semillero y crecimiento vegetativo

Incidencia de Plaga y Enfermedades: se contabilizó la cantidad de insectos y plantas enferma encontrada en cada parcela experimental.

Altura de la planta: se utilizó cinta métrica, midiendo desde el suelo hasta el punto de crecimiento de la planta.

Grosor del Tallo: la medición se realizó con vernier en escala de cm.

Largo de hoja: se utilizó cinta métrica, midiendo desde la base del pecíolo hasta el ápice de la hoja.

Ancho de la Hoja: Se efectuó la medición a partir de cada extremo de los bordes de la hoja, utilizando una cinta métrica.

4.3.6 Variables en la etapa de cosechas.

Diámetro de la cabeza: Se tomó la medida con vernier partiendo de un extremo a otro de la cabeza a los 77 ddt.

Numero de brácteas: Se tomaron las diferentes muestras contabilizando el número de brácteas de cada cabeza.

Peso del fruto: Para esta medición se utilizó pesa analítica, registrando el peso de cada una de las inflorescencias consideradas aptas para la comercialización.

Rendimiento Comercial: se contabilizó la inflorescencia compacta en relación con el número de plantas existente en cada una de las unidades experimentales.

4.3.7 Rentabilidad

Se utilizó el un análisis de costo a los tratamientos que se obtuvo rendimientos comerciales para evaluar la rentabilidad de los tratamientos evaluados. En cada tratamiento se transformaron los datos a unidades por hectárea.

4.4 ANÁLISIS DE DATOS

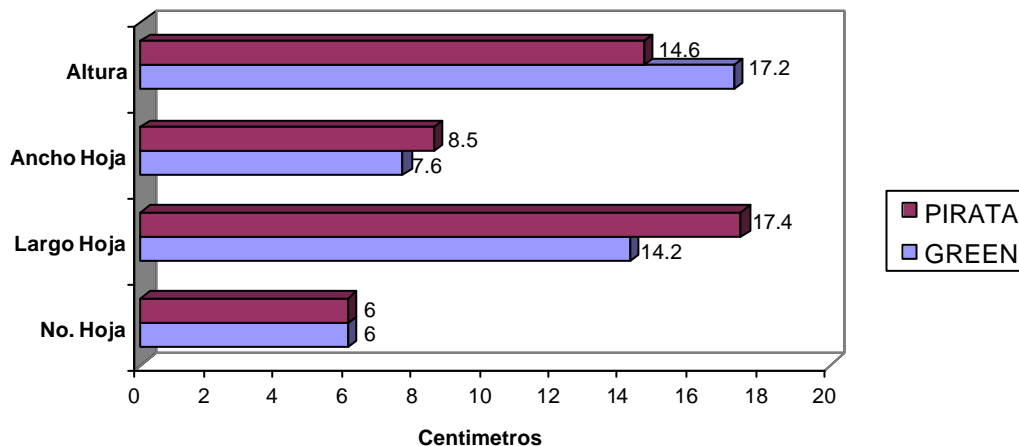
Se realizó un análisis de varianza a las variables a evaluar, con $p < 0.05$ utilizando el programa Sistema de Análisis Estadístico (SAS). A las Variables con diferencia significativas se aplicó separación de media Duncan.

V RESULTADO Y DISCUSIÓN

5.1 Comportamiento de dos variedades de brócoli en la etapa de semillero en la comarca Mombachito, Camoapa, 2005.

En la etapa de semillero las variedades de Brócoli que se evaluaron en el ensayo presentaron un porcentaje de sobrevivencia de 69 % para pirata y 47 % en Green, el porcentaje de mortalidad más alto se registró en la variedad Green con 34 % a causa de mal del talluelo (Damping off), en la variedad Pirata fue de 13%, la pérdida de planta por incidencia de insecto cortadores fue de 18 y 19% para Pirata y Green respectivamente. En la figura. 1. se presenta el comportamiento de las variedades en la etapa de semillero a los 30 días después de la siembra, en la variable altura de la planta la que presentó mayor crecimiento fue Green con 17.2 cm y 14.6 cm en Pirata, en las variables: ancho de hojas y largo de hojas; Pirata presentó los valores más altos con 8.5 cm y 17.4 cm respectivamente y Green fue de 7.6 cm y 14.2 cm. El número de hojas verdaderas que presentaban ante del trasplante fue de 6 para ambas variedades. García y Sánchez 2004, presentan resultados similares para las variedades Pirata, Watham 29 y Green Sprouting en la comunidad la Almaciguera, Estelí.

Figura 1. Comportamiento de dos variedades de brócoli en la etapa de semillero en la comarca Mombachito, Camoapa, 2005.



5.2 Variable altura de planta en la etapa de crecimiento vegetativo

El análisis de varianza (ANDEVA), demostró con un 95% de confianza para los factores evaluados para las variedades de Brócoli, (Pirata y Green) presentaron diferencia significativa, no así en dosis de fertilizante, ni interacción entre factores. Al aplicar la separación de media Duncan, la variedad Green supera estadísticamente a Pirata en altura, En la Tabla. 1. muestra que existe diferencias significativa a partir de los 27 ddt, observándose que la variedad Green presenta el promedios de altura más altos con 13.02 cm en comparación con el cultivar Pirata 9.64. El mismo comportamiento se encontró los 35 ddt, registrando promedios de altura de 18.92 cm y 10.97 cm para las variedades Green y Pirata respectivamente, con una probabilidad de 0.01 y un coeficiente de variación de 14.52 %. El comportamiento de las variedades con respecto a la altura fue similar durante el resto del ciclo, a los 42, 49, 54 y 61 ddt. Obteniendo para la Green altura de 22.33 cm; 27.56 cm; 32.68 cm; y 36.08 cm; en la variedad Pirata se obtuvieron alturas de 13.62 cm; 16.52 cm; 19.90 cm y 23.33 cm para cada fecha respectivamente. Con coeficiente de variación de 13.01% a los 42 ddt, 12.5 % a los 49 ddt, 5.50 % a los 54 ddt, y 8.50 % a los 61 ddt. Presentando una probabilidad menor de 0.01 de los 42 a los 61 ddt. Según García & Sánchez 2004 ambas variedades Pirata, Watham 29 y Green sprouting no presentaron diferencia estadísticas en cuanto a la variable altura de planta.

Tabla 1. Altura de la planta a partir de los 27 a los 61 días después del trasplante (Mombachito, Camoapa. 2005).

Variedad	27 DDT	35 DDT	42 DDT	49 DDT	54 DDT	61 DDT
PIRATA	9.64	10.97	13.62	16.52	19.90	23.33
GREEN	13.02	18.92	22.33	27.56	32.68	36.08
C.V %	26.46	14.52	13.01	12.5	5.50	8.50
Pr < 0.05	0.03	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

5.3 Variable Largo de Hoja en la Etapa de Crecimiento Vegetativo.

El análisis de varianza realizado a la variable largo de la hoja indica que no existen diferencia significativa en los diferentes momentos de evaluación, sin embargo los promedio más alto lo presentó Green desde los 27 ddt, con 31.95 cm en comparación al cultivar Pirata de 30.66 cm con un coeficiente de variación de 10.25 % y una probabilidad menor a 0.41; igual resultado observamos a los 35 ddt de 37.26 cm y 35.27 cm para ambos cultivares respectivamente, diferenciándose en el coeficiente de variación de 7.98 % y una probabilidad menor a 0.17; los valores registrado a los 42 ddt fue de 43.10 cm para la Green y 36.11 cm para la Pirata, con un coeficiente variación 21.76% con una probabilidad menor de 0.11. Posteriormente a los 49 ddt la variedad Green presentó promedios de 47.98 cm. y 45.90 cm. para la Pirata con coeficiente de variación de 6.29% y una probabilidad menor de 0.16. A partir de los 54 a 61 ddt se observó que el promedio de largo de la hoja en las variedades presentó diferencia estadística, Green con 53.31 cm y 55.73 cm respectivamente para cada fecha y mientras Pirata 49.60 cm y 52.4 cm con coeficiente variación de 3.89% y 3.85% con probabilidades menores de 0.002 y 0.0069 para ambos cultivares.

Tabla 2. Largo de Hoja a partir de los 27 a 61 días después del trasplante. (Mombachito, Camoapa 2005).

Variedad	27 DDT	35 DDT	42 DDT	49 DDT	54 DDT	61 DDT
PIRATA	30.66	35.27	36.11	45.90	49.60	52.4
GREEN	31.95	37.26	43.10	47.98	53.31	55.73
C.V %	10.25	7.98	21.76	6.29	3.89	3.85
Pr< 0.05	0.41	0.17	0.11	0.16	0.002	0.0069

5.4 Variable ancho de hoja en la etapa de crecimiento vegetativo

En la tabla 3 Se presenta el análisis de varianza para la variedad ancho de hoja después de realizar un ANDEVA al 95% de confianza; para los factores evaluados no se encontró diferencias significativas en todo el desarrollo de las variedades, indicando que ambos tienen similitud comportamiento para dicha variable. Green presenta promedios de 14.82 cm y 14.70 cm Pirata con coeficiente de variación de 9.06 % y una probabilidad menor de 0.84 %, similar resultados se registró a los 35 ddt Green con 17.13 cm y de 16.56 cm de Pirata con coeficiente de variación de 8.21 % y una probabilidad menor de 0.40 %. A los 42 ddt se encontraron promedios de 18.64 cm en Green y 18.23cm en Pirata con coeficiente variación de 6.06 % y una probabilidad menor de 0.45. A los 49 ddt los promedios de la variable fue: Green de 19.72 cm y 19.44 cm para Pirata con probabilidad menor de 0.63 y un coeficiente de variación de 6.24 %. A los 54 ddt los promedios obtenidos en la variable fueron: green 21.92 cm y 20.91 cm para pirata con una probabilidad menor de 0.27 y un coeficiente de variación de 8.57%. A los 61 ddt la variable presento los promedios de 23.15 cm para Green y 22.21 para Pirata con una probabilidad de error de 0.27 y un coeficiente de variación de 7.61%.

Tabla 3. Ancho de Hoja a partir de los 27 a 61 días después del trasplante (Mombachito, Camoapa. 2005).

Variedad	27 DDT	35 DDT	42 DDT	49 DDT	54 DDT	61 DDT
PIRATA	14.70	16.56	18.23	19.44	20.91	22.21
GREEN	14.82	17.13	18.64	19.72	21.92	23.15
C.V %	9.06	8.21	6.06	6.24	8.57	7.61
Pr < 0.05	0.84	0.40	0.45	0.63	0.27	0.27

5.5 Variable grosor del tallo

En la variable grosor del tallo, se registro que después de realizar un ANDEVA al 95% de confianza para el factor variedad, demuestran que las variedades presentan diferencias significativas. La figura 2 describe el comportamiento desde 27 ddt señalando que la variedad Green tiene los promedios de grosor del tallo más delgados 2.02 cm. en comparación con el cultivar Pirata 2.8 cm con un coeficiente de variación de 13.34% y una probabilidad menor a 0.0005. Similar resultado se registró a los 35 ddt con promedios del grosor del tallo en Green de 2.35 cm. y 3.10 cm. para Pirata con coeficiente de variación de 11.50% y una probabilidad de 0.002. A los 42 ddt a los 49 ddt encontramos promedios en Green de 2.5 cm; 2.6 cm y Pirata con 3.45 cm; 3.60 cm, un coeficiente de variación de 10.5% y 9.35%, con una probabilidad menor 99 % para ambos cultivares y para cada fecha respectiva. A los 54 ddt los resultados siguieron el mismo comportamiento, la variedad Green 2.90 cm y para Pirata 3.90 cm con un coeficiente de variación de 36.03% con una probabilidad menor 0.0360. A los 61 ddt se muestran promedios para Green de 3.10 cm y de 4.05 cm en Pirata, el coeficiente de variación de 12.46 % y una probabilidad de 0.0014.

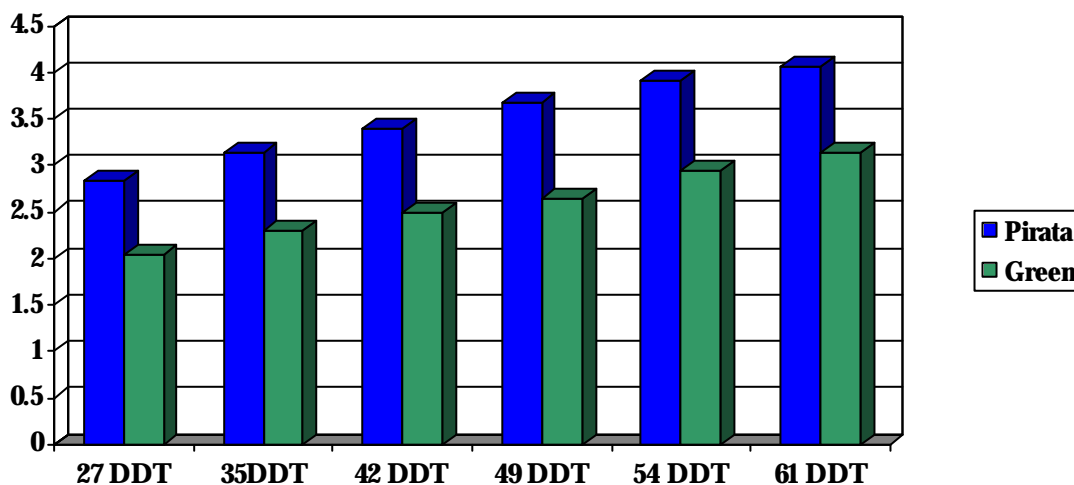


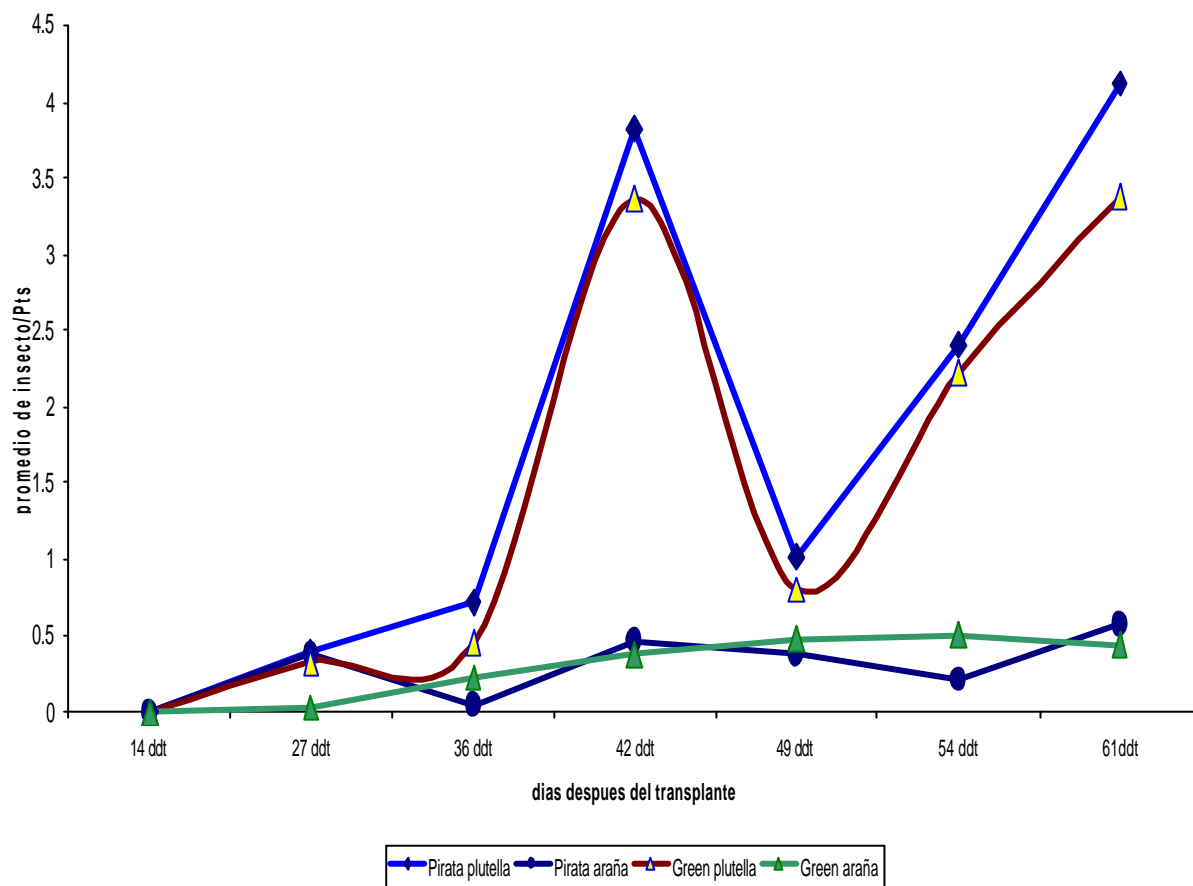
Figura 2. Grosor del tallo (cm) de las plantas en las variedades Pirata y Green Sprouting Calabrese (Brócoli) a partir de los 27 a 61 días después del trasplante (Mombachito, Camoapa. 2005).

5.6 Incidencia de *Plutella xylostella* L. y Arañas

La Fig. 3 presenta una descripción de la incidencia de larva de *Plutella xylostella* y Arañas. En los dos primeros recuentos realizado a los 8 y 14 días después del trasplante (ddt) no se registró incidencia de *P. xylostella* en las variedades de Brócoli. Sin embargo a los 27 ddt se manifestó incidencia de *P. xylostella* con promedio de 0.40 larvas por plantas para la variedad Green y Pirata, a los 36 DDT se registró un incremento en la incidencia de larvas de *P. xylostella* en las variedades, encontrando que en Pirata el promedio fue de 0.55 y 0.48 larva por plantas en Green. A los 42 ddt la presencia de *P. xylostella* en Pirata fue de 3.6 y en Green de 3.3 larva /planta, bajando los promedios de larva/planta a 0.9 en Pirata y 0.7 en Green a los 49 ddt.

Durante la etapa de floración de las variedades la incidencia de *P. xylostella* fue de 2.3; 3.7 larva para Pirata y 2.1; 3.1 larva en Green a los 54, 61 ddt respectivamente. García y Sánchez, 2004 evaluaron Pirata, Watham 29 y Green Sprouting en Estelí registrando que los promedio de larva de *Plutella*, oscilaron entre 0.1 a 0.55 en todo el ciclo del cultivo. Durante el estudio la única presencia de enemigo natural observada fue la de araña registrando promedio bajo de 0.2 a 0.4, araña por planta. Cerda, (2002) hace mención que la introducción de enemigos naturales ayuda a manejar las poblaciones de *P. xylostella*, la utilización de organismos vivos como agente de control biológico ayuda a disminuir la incidencia de insectos plaga (Huis, 1990). En la región de donde es originaria las crucífera al igual que *Plutella*, la presencia de enemigo ayuda a que las poblaciones no se consideren plaga de importancia económica (Lim, 1982), Pérez, 1999; Brenes, 2000 reportan a *Diadegma insulares* (Cresson) como parasitoide nativo, mismo que realiza un control de *P. xylostella* en zona de temperaturas bajas en Nicaragua.

Figura 3. Incidencia de *Plutella xilostella* y Arañas en dos variedades de Brócoli (Pirata y Green Sprouting Calabrense) en la comarca Mombachito, Camoapa, Boaco, 2005.



5.7 Resultado de la variable en cosecha

Al momento de la cosecha únicamente la variedad Pirata presentó rendimiento comercializable y la inflorescencia de Green no presentó características deseables para el comercio. La variedad Green Sprouting está adaptada a los climas de temperaturas bajas, formando cabezas comercializables (Océano/ Centrum 1999). García y Sánchez (2004), manifiestan que la variedad Green Sprouting no produce frutos comerciales, presentando inflorescencia en forma de racimos sin compactación a estas condiciones. La temperatura en la Comarca

Mombachito, Camoapa oscila entre 15 y 23°C las cuales no favorecieron la formación de cabezas comerciales, coincidiendo con que la variedad Green no forma cabezas comerciales. Paquetes tecnológicos Copyright @ 2000 – 2005. El brócoli se distingue por sus colores verdes más intensos, más compactos en altura lo que proporciona uniformidad y mejores cortes que son muy apreciados en el mercado mundial.

La tabla 4 contiene los resultados de las variables evaluadas en la etapa de cosecha para Pirata presentando el promedio y la desviación estándar en cada dosis de fertilización aplicada a la variedad.

Las dosis de fertilización utilizadas en los cultivares Pirata y Green fue 130kg/ha; 227.27kg/ ha; 260kg/ ha; los valores que se presentan corresponde al número de brácteas con promedios de 12.50; 12.33; 11.75 para cada dosis respectivamente, encontrando que para la dosis de 260kg / ha se registró más número de brácteas.

En el diámetro polar para las dosis 130kg/ ha; 227.27kg/ ha; 260kg/ ha registramos promedio de 14.01 cm.; 14.08 cm; 13.08 cm Presentando el mayor diámetro polar la dosis de 227.27kg/ ha y la mayor desviación estándar la presentó la dosis de 260kg/ ha, en relación a los anteriores.

En el diámetro ecuatorial para las dosis 130kg/ ha; 227.27kg/ ha, 260kg/ ha se encontraron los siguientes diámetros: 14.78 cm; 14.87cm; 15.87 cm; presentando el mayor diámetro ecuatorial la dosis de 260kg/ ha al igual una mayor desviación estándar para esta misma dosis.

En el análisis realizado, peso de la cabeza en las dosis 130kg/ ha; 227.27kg/ ha; 260kg/ ha encontrando los siguientes pesos de la cabeza en gramos 317 g.; 323 g; 338g presentando el mayor peso de cabeza la dosis de 260kg/ha presentando esta misma dosis la mayor desviación estándar.

Tabla 4. Variables evaluadas en la cosecha de la variedad Pirata (Brócoli) iniciando a los 77 días después del transplante (Mombachito, Camoapa. 2005).

Dosis de fertilizante	N° de brácteas	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Peso cabeza (gr.)
130 kg/ha	12.50 ± 0.8	14.01 ± 1.09	14.78 ± 0.11	317 ± 10.84
227.27 kg/ha	12.33 ± 0.60	14.08 ± 0.9	14.87 ± 1.13	323 ± 39.67
260kg/ha	11.75 ± 1.72	13.08 ± 2.00	15.87 ± 1.72	338 ± 80.894

X ± S = Promedio ± Desviación estándar

5.8 Análisis de costo para la producción del cultivo de brócoli

De acuerdo al presupuesto parcial para la producción del cultivo de brócoli en la variedad pirata en base a una hectárea encontramos que para la dosis de 130 kg/ha; 227.27 kg/ha; 260kg/ha los rendimientos obtenidos en docenas corresponden a 1482.60; 1337.20; 1,569.80, respectivamente. El precio por docena de comercialización fue de U\$ 4.60 Dólares; encontrando un ingreso mayor para el tratamiento de 260kg/ ha, con un ingreso de U\$ 7,221.08, seguido del tratamiento de 130kg/ ha con un ingreso de U\$ 6,819.96. y por último el tratamiento de 227.27kg/ ha con un ingreso de U\$ 6,151.12.

Los costos de fertilización fueron de U\$ 62.205 en el tratamiento de 130kg/ ha; U\$ 108.75 para el tratamiento de 227.27kg/ ha en el tratamiento de 260kg/ ha fue de U\$ 124.41. El costo de establecimiento fue de U\$ 1,621.77 para cada tratamiento, obteniendo un egreso total de U\$ 1,683.98 en el tratamiento de 130kg/ ha; U\$ 1,730.52 para el tratamiento 227.27kg/ ha; y de U\$ 1,746.518 en el tratamiento 260kg/ ha.

En los rendimientos obtenidos encontramos una utilidad de U\$ 5,135.99; U\$ 4,420.60; U\$ 5,474.90 en los tratamientos 130kg/ ha; 227.27kg/ ha y 260kg/ ha respectivamente. Estos resultados muestran que la mejor utilidad obtenida fue para el tratamiento con 260kg/ ha con una utilidad de U\$ 5,474.90 comparando estos resultados con el tratamiento de 130kg/

ha que fue de U\$ 5,135.99. Encontramos una diferencia de U\$ 398.91 en relación al tratamiento anterior.

Tabla 5. Análisis de costo para la producción del cultivo de brócoli en la variedad pirata en base a 1 Hectárea (Mombachito, Camoapa.2005).

Dosis de Fertilizante (18-46-00)	130kg/ha	227.27kg/ha	260kg/ha
Rendimiento docena/ha	1482.6	1337.2	1569.8
Precio de venta / docena (U\$)	4.6	4.6	4.6
Ingreso total U\$	6,819.96	6,151.12	7,221.08
Costo de fertilizante (U\$)	62.205	108.75	124.41
Costo establecimiento/Ha (U\$)	1,621.77	1,621.77	1,621.77
Egreso total U\$	1,683.98	1,730.52	1,746.18
Utilidad U\$	5,135.99	4,420.60	5,474.90

Tasa tipo de Cambio = U\$1:C\$ 17.00 Fuente:BCN 2005

5.9 Rentabilidad

En la dosis de 130 kg / ha. Por cada dólar invertido se obtuvo una rentabilidad de 0.75 centavo dólar.

En la dosis de 227.27 kg / ha. Por cada dólar invertido se obtuvo una rentabilidad de 0.72 centavo dólar.

En la dosis de 260 kg / ha. Por cada dólar invertido se obtuvo una rentabilidad de 0.76 centavo dólar.

VI. CONCLUSIONES

En la etapa de semillero la variedad GreenSprouting en la variable altura de la planta fue la de más alto valor; mientras que para las variables ancho y largo de hoja la variedad pirata presentó mayores desarrollos, obteniendo igual comportamiento en el número de hojas para ambas variedades.

La variedad Pirata en etapa de semillero presentó mayor tolerancia a la incidencia de la enfermedad mal del talluelo (Dampin off), no presentando resistencia a esta enfermedad la variedad Green Sprouting.

En la etapa de desarrollo vegetativo existió diferencia significativa solo para el factor variedades en las variables altura de la planta y largo de la hoja, mientras que en la variable ancho de la hoja no se encontró diferencia significativa para ningún factor, en la variable grosor del tallo presentó diferencias significativas solamente en variedad pirata.

La plaga más común en ambas variedades que ocasionó mayor daño fue la *Plutella xylostella* L.

En las variables evaluadas en la etapa de cosecha en la variedad Pirata (Brócoli) encontramos resultados en las dosis de fertilizantes de 260kg/ ha con un peso de 338 gramos por cabeza, seguido de 227.27kg/ ha con un peso de 323 gramos por cabeza; presentando un menor peso la dosis de: 130kg/ ha con resultados de 317 gramos por cabeza.

De acuerdo al una análisis de costo la variedad pirata obtuvo una utilidad de U.S 5,474.90 para la dosis de 260kg/ ha, seguido del tratamiento con 130kg/ ha con una utilidad U.S 5,135.99; obteniendo la menor utilidad la aplicación de 227.27kg/ ha en un ingreso neto de U.S 4,420.60.

VII. RECOMENDACIONES

Utilizar la variedad Pirata como un elemento de desarrollo para la diversificación de las unidades Productiva de la Comarca Mombachito.

Realizar una búsqueda de alternativas de manejo que ayuden a mantener la incidencia de *Plutella xylostella* dentro de los niveles tolerable.

La dosis de fertilización 18-46-0 que recomendamos a utilizar es la cantidad de 130 kg/ ha, donde se obtuvo una mejor utilidad en comparación con las otras dosis.

VIII BIBLIOGRAFÍA

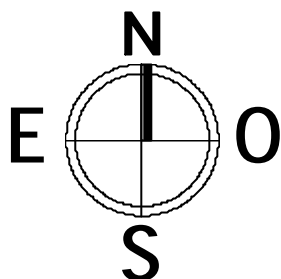
- ❖ A.B.S. King. J.L Saunders (1984). Las Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Publicado por la Administración de Desarrollo Extranjero (ODA) Londres, P 65.
- ❖ Andrews, K. L. (1989), Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro, Departamento de Producción Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, Centroamérica. P 516
- ❖ Agencias para el Desarrollo Internacional. AID, (1973). Cultivo de la Coliflor y del Brócoli p 4-10.
- ❖ Arzola N., Fundora C, Machado J, (1986) Editorial Pueblo y Educación Cuba, Suelo, planta y abonado. P 310-322.
- ❖ Asociación Nicaragüense de productores y exportadores de productos no tradicionales, APENN, Mayo (2002). Centro de Capacitación en Producción Hortícola, Juigalpa Chontales P 16.
- ❖ Asociación para el Desarrollo Municipal A.D.M. (2003).Camoapa, Nicaragua. P 4-5.
- ❖ Asociación Nicaragüense de productores y exportadores de productos no tradicionales, APENN, (1996).
- ❖ Banco Central de Nicaragua (B.C.N.). (2005), Tipo oficial de cambio. La Prensa, Managua, Nicaragua, Noviembre 2005.
- ❖ Bolaños H.A. (2001) Introducción a la Olericultura. 2ª. Edición. San José, C.R. La EUNED.
- ❖ Brenes, J. 2000. Cría Masiva y Liberación de Parasitoides de *Plutella xylostella* L. y su Manejo a través de *Bacillus thuringiensis* en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea* L.) en tres épocas de siembra. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria. p. 52.
- ❖ CATIE, (2002). Manejo Integrado de Plagas en Hortalizas.Número Especial, Managua, Nicaragua, P. 37.
- ❖ Cerda, K (2002). Introducción y evaluación del parasitoide diadegma semiclausum para el manejo de la palomilla dorso de diamante plutella xilostella en Nicaragua, tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua Nicaragua. P 4.
- ❖ Coronado P, R. Marquez D, A. (1998). Introducción a la morfología y taxonomía de los insectos. Editorial LIMUSA, S.A. de C. v. México. P 186.

- ❖ Dominguez V, A. (1997): Tratado de fertilización. Estudio especial de brasicáceas (crucíferas) Crucíferas de interés agrícola.
- ❖ Duriaux, G. 1994 Viticultura Tropical, Managua, Nicaragua. P 45 .
- ❖ Díaz J, Guharay F, Miranda F, Molina J, Zamora M, Zeledón R. (1999), Manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo. Manual Técnico # 38. Turrialba Costa Rica, p 24-30.
- ❖ Fundora O, H., Arzola N, Machado J, (1980) Agroquímica, Editorial Pueblo y Educación. Ave. 3ª. AN 4650 entre 46 y 60 Playa Ciudad La Habana p 97-121.
- ❖ García. A. ; Sánchez J. (2004). Validación de dos variedades y un híbrido de brócoli (*Brassica Oleracea*, Vr. *Italica*) en la época de riego en la comunidad Almaciguera-Estelí, Camoapa, Nicaragua, p 20-26.
- ❖ Gudiel. V.M. (1987), Manual Agrícola, Cultivo de las Principales Hortalizas No. 6. P 95.
- ❖ H.A. Graetz, F. Orozco, (1981). Suelo y Fertilización. México, Editorial TRILLAS p 28-29.
- ❖ Hora, T. y V. Sonoda: “The Role of Macronutrients for Cabbage Head Formation”, en soil sci, plant. Nutr. Vol. 25, 1979. en Huerres P, C. y Carballo LI, N (1998). Horticultura. Editorial Pueblo y Educación. Playa Ciudad de la Habana. P 63.
- ❖ Huis, A. V. 1990. Integrated management of insect pest in tropical crops. Tropical Entomology Vo. 1 Wageningen Agricultural University. p 4-77.
- ❖ Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal. INIFOM (1995). Managua, Nicaragua.
- ❖ Lim, g. s. 1982. The biology and effects of Parasites on the Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L). Ph.D. Thesis University of London In: Talekar, N.S; 1985. Annotated Bibliography of diamondback moth. Asian Vegetable Research and Development Center (AVDRC). Schanhuán. Taiwan. p. 180. publication 85-229.
- ❖ Maas, E. V. (1984). Crop Tolerante. En California agricultura vol. 38 (10): 21 – 22. en Valadez, L,A (1998), Producción de Hortalizas, México. Editorial. LIMUSA, S.A. de CV. p 47.
- ❖ MAG-FOR, (1998) a. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Forestal, Nic. Agricultura y Desarrollo. El repollo nacional el más barato de Centroamérica. No. 44: 1-5 Managua-Nicaragua.
- ❖ Mendoza, A. (2006). Conociendo Mi Comunidad. 1ª. Edición Camoapa, Nicaragua. P 9.

- ❖ Miller I. (1985), Probabilidades y Estadísticas para Ingenieros. 3ª. Edición México p 531-533.
- ❖ Miranda F. (1999) Manejo de integrados de plagas en el cultivo del repollo. Editor Dr. Falquni Guharay- CATIE. Escuela Sanidad Vegetal ESAVE. UNAN, Managua, Nicaragua.
- ❖ Océano/CENTRUM, (1999). Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona, España, España. P 590-592.
- ❖ Paquetes tecnológicos Copyright @ 2000 – 2005 Sakata Seed de México S. A. de C. V. Creado por milenium, 17 de de Marzo 2005. www.sakata.com.mxpag/ptbrocoli.htm – 28 k.
- ❖ Pedrosa, H. (1983), Fundamento de experimentación Agrícola .Editorial de Arte, Managua, Nicaragua. P 154.
- ❖ Pérez, H. 1999. Cría y liberación del Parasitoide *Diadegma insulare* (Cresson) de la palomilla del repollo (*Plutella xylostella* L.) dentro de un contexto de MIP. Tesis Ing. Agr. Managua- Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. p 24 – 31.
- ❖ Pichardo, P. y Valera, M. (1998), Evaluación de la Influencia de Cuatro niveles de Fertilización Completa (18'46'0) en la producción de semillas de canavalia en siforme L. Tomada de Tesis de Ingenieros Agrónomos. UNA., Camoapa, P 14.
- ❖ Proyecto de Desarrollo Rural Ganadero (PRODEGA), (1997). Prodega en Marcha. No. 7 Boaco, Nicaragua, P 13, solo esta pagina fue consultada.
- ❖ Richards, L.A, (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Handbook N°. 60, U.S.D.A. U:S.A. en Valadez, L,A (1998), Producción de Hortalizas, México. Editorial. LIMUSA, S.A. de CV. p 47.
- ❖ Saenz R, M. De la llana A.A. (1990). Entomología sistemática. Managua, Nicaragua. P 132.
- ❖ Trabanino, R. (1998), Guía para el Manejo Integrado de Plagas Invertebrados en Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, Zamorano, p 85.
- ❖ UNA- INTA, Universidad Nacional Agraria – Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, (1999), Manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo, Managua, Nicaragua. P 15-19.
- ❖ Valadez, L,A (1998), Producción de Hortalizas, México. Editorial. LIMUSA, S.A. de CV. P 47-49.

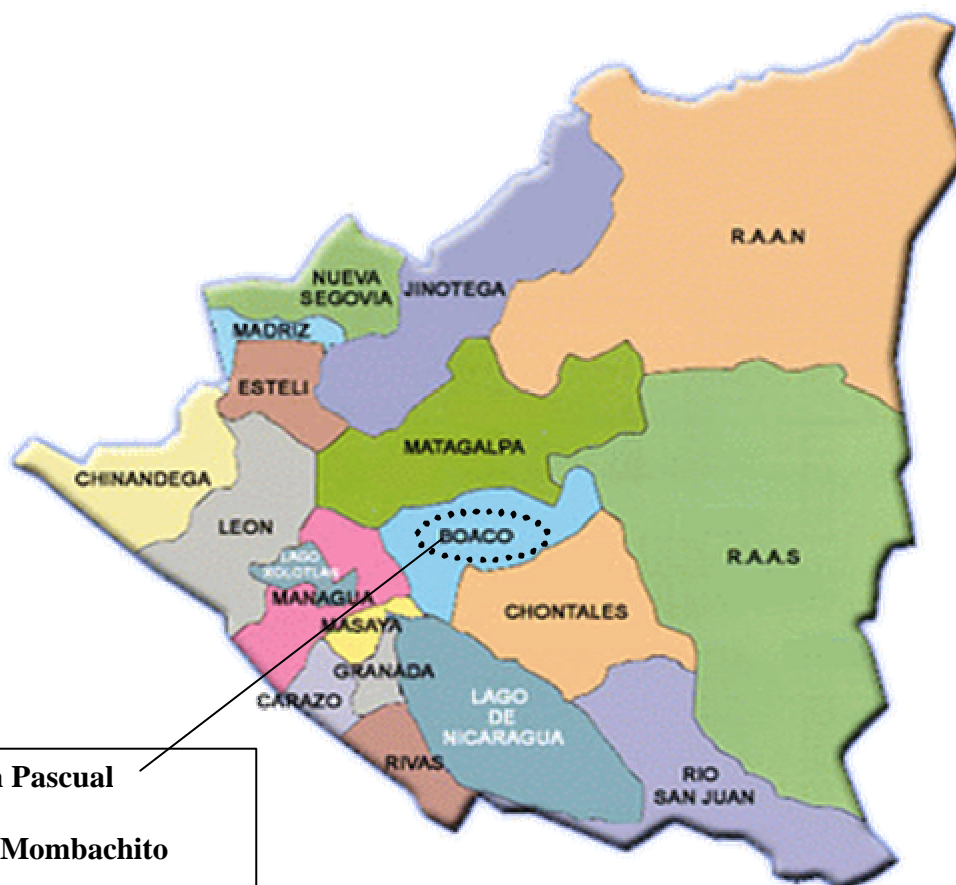
IX. Anexos

Anexo 1. Esquema del ensayo de campo



I	T3	T5	T1	T6	T2	T4
II	T4	T2	T6	T1	T5	T3
III	T6	T1	T5	T3	T4	T2

Anexo 2. Ubicación del ensayo



Finca: San Pascual

Comarca: Mombachito

Municipio: Camoapa

Altura: 1,150 – 1,350 msnm

**Pp anuales: 1,200-
1,600mm**

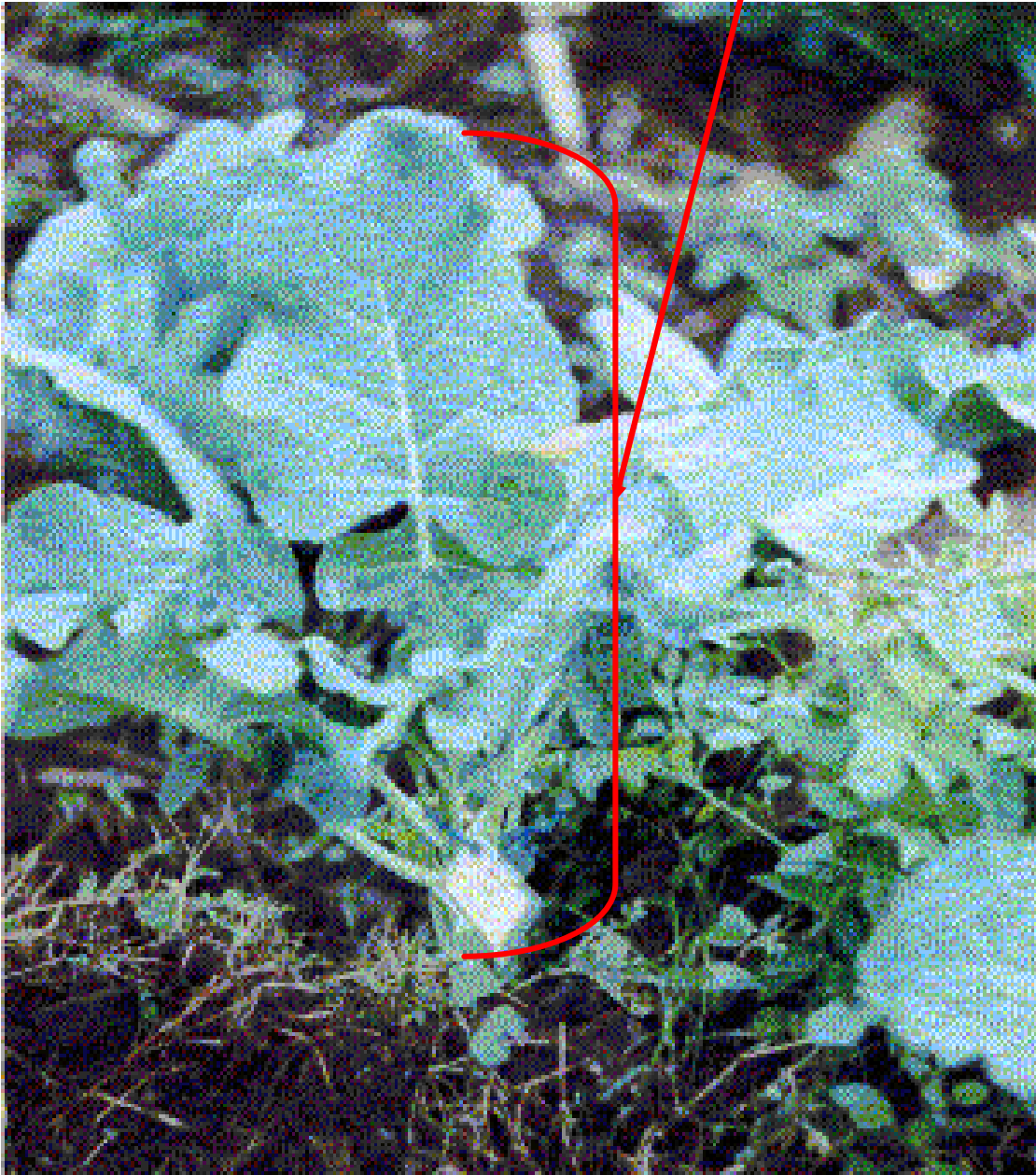
Temperatura: 15-23 °C

Suelo: Franco Arcilloso

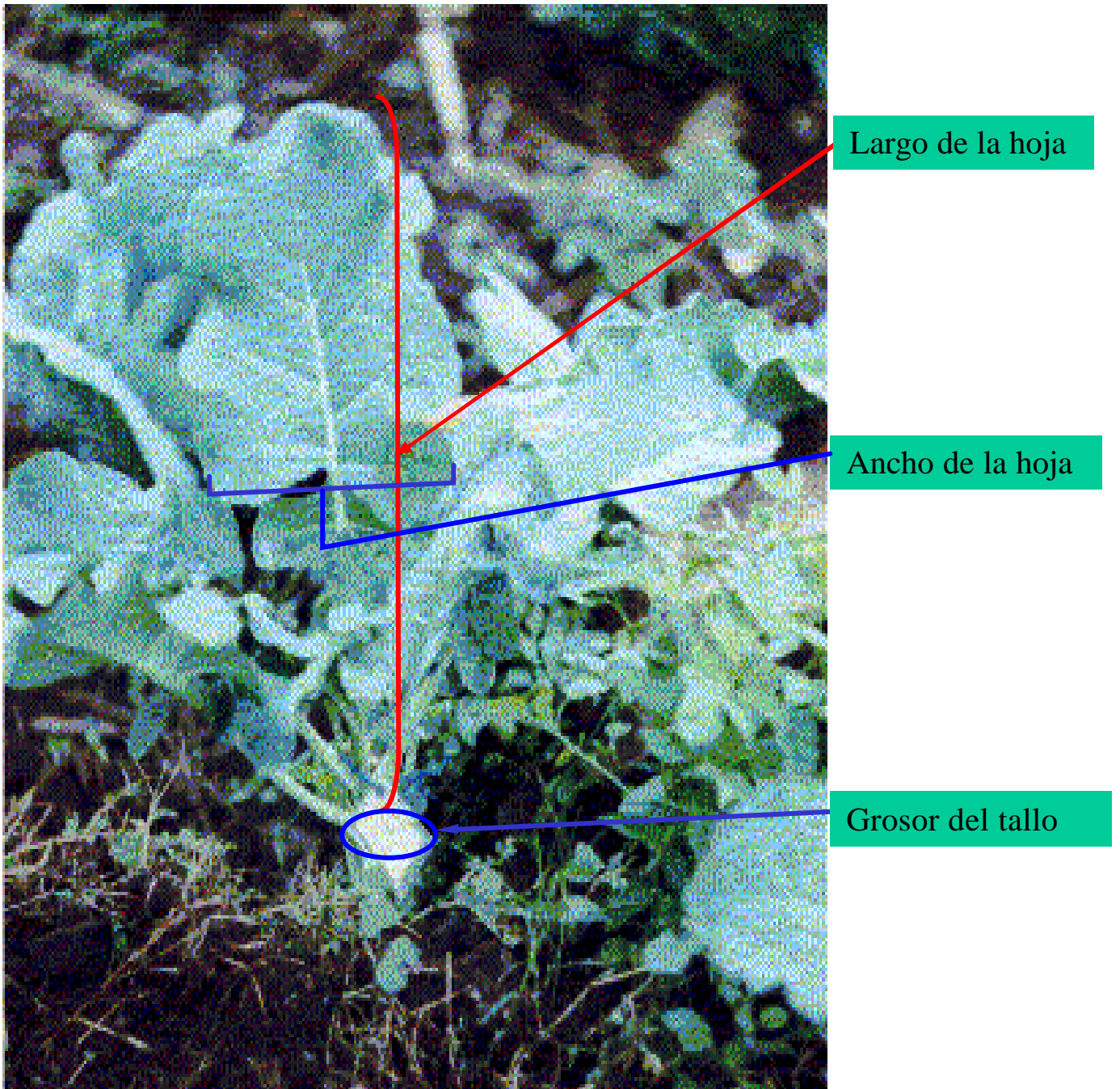
pH: 6.5 - 7

Anexo 3. Altura de la planta

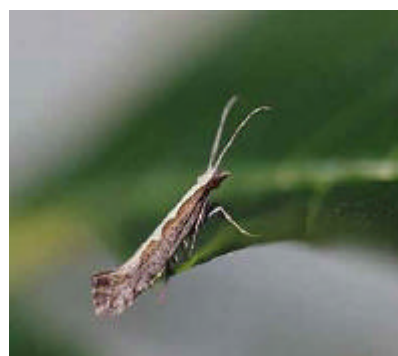
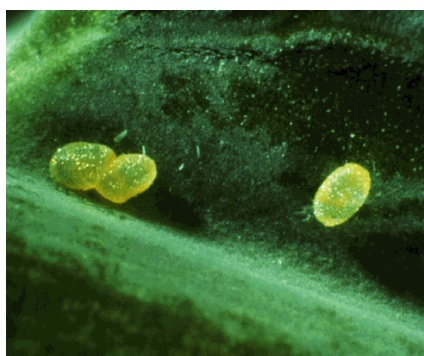
Altura de la planta



Anexo 4. Largo, Ancho de la Hoja y Grosor del Tallo



Anexo 5. Ciclo de *Plutella xylostella*



Plutella xylostella L.
N.C: Palomilla Dorso de Diamante
Orden: Lepidoptera
Familia: *Plutellidae*



Anexo 6. Cultivo de Brócoli

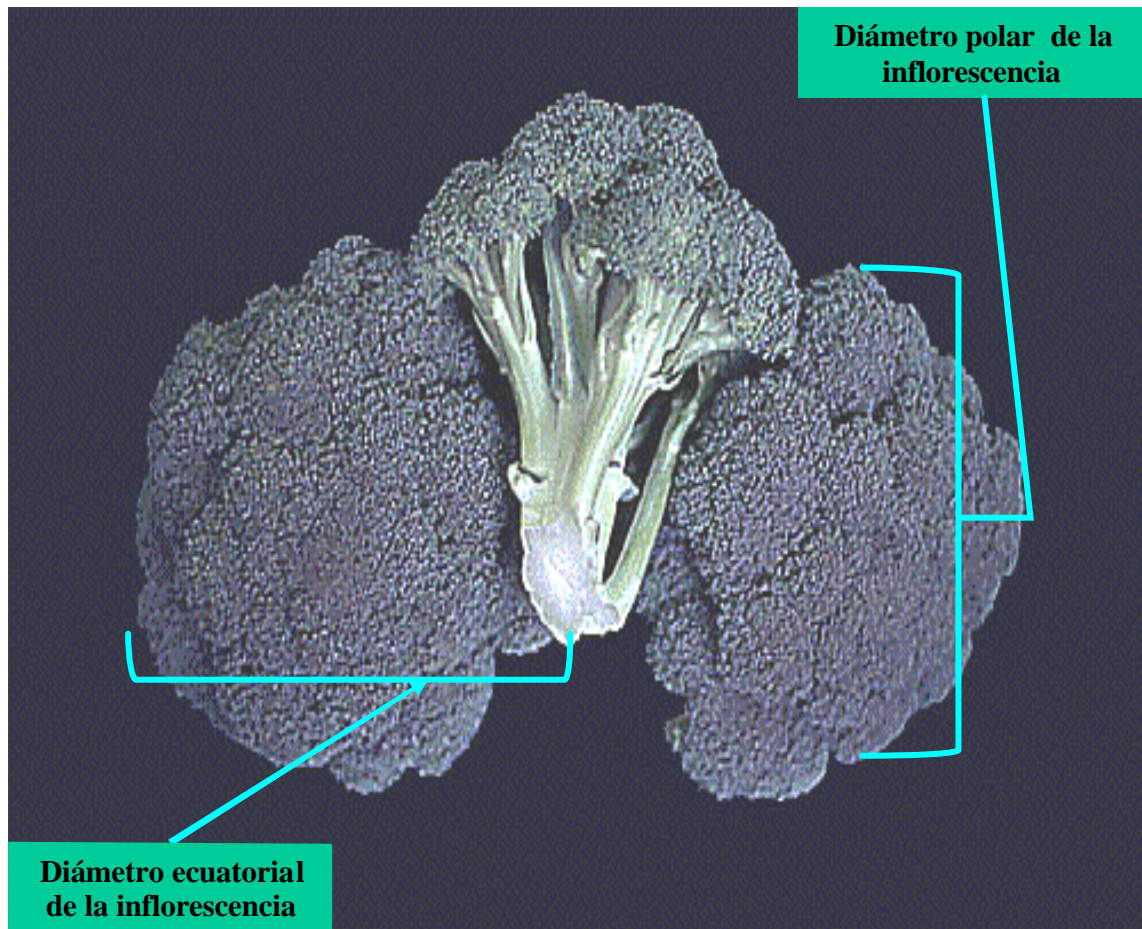


Inicio de Floración



Inicio de Floración

Anexo 7. Variables a medir en la Etapa de Cosecha



Anexo 8. Florescencia/Rendimientos de Variedades



Variedad Green sprouting calabrese



Variedad Pirata