



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



SISTEMA DE PRODUCCIÓN
AGROPECUARIO

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES VARIEDADES DE
RABANITO (*Raphanus sativus*, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
PUERTO RICO**

Tesina:

Para obtener el Título de
Técnico Superior en Sistema
Grover Mosqueira Urgel

Puerto Rico – Pando – Bolivia

2012



**ELABORADO POR EL UNIVERSITARIO DEL PROGRAMA DE
SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO**

.....
Grover Mosqueira Urgel

UNIVERSITARIO

.....
ASESOR

Ing. Agr. Wilfredo Montaña Teco

.....
TRIBUNAL

**Ing. Agrpc. Yaneth Von Dockren Salvatierra
DIRECTORA DEL I.T.P.R.**

.....
TRIBUNAL

Ing. Agrpc. Ariel Hurtado M.

.....
TRIBUNAL

Ing. Agr. Waldo Pasten S.

.....
TRIBUNAL

Dr. M.V. Z. Juan Carlos Ortiz CH.



Agradecimiento

YO GroverMosqueiraUrgel expreso mis más sinceros reconocimientos y agradecimientos a todo el personal administrativo del instituto por brindarme todos sus conocimientos, por su voluntad y paciencia

A DIOS. Por darme la vida y sabiduría para mi crecimiento tanto intelectual como moral

A toda mi familia en especial a mis hermanos por comprenderme y apoyarme durante mis estudios.

A mis compañeros: por sus lazos de amistad sincera que nos une y por los



Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mis padres; Nicanor Mosqueira y Luisa Urgel por brindarme su apoyo incondicional durante toda mi existencia y en especial en el transcurso de mis estudios superiores dándome la fuerza y el valor para continuar para llegar a la meta más anhelada de mi vida



ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVOS	4
3.1. Objetivo General	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
4.1. Origen.....	5
4.2. Características Botánicas.....	5
4.3. Clasificación Taxonómica.....	6
4.4. Características Morfológicas.....	6
4.4.1. Raíz.....	6
4.4.2. Tallos.....	7
4.4.3. Hojas.....	7
4.4.4. Flores.....	7
4.4.5. Frutos.....	8
4.4.6. Semilla.....	8
4.4.5. Requerimientos Edafoclimáticos.....	9
4.4.5.1. Clima.....	9
4.4.5.2. Suelo.....	9
4.4.5.3. Temperatura.....	10
4.4.5.4. Humedad.....	10
4.4.6 Particularidades del Cultivo.....	10
4.4.6.1. Siembra.....	10
4.4.7. Preparación del Terreno.....	11
4.4.8. Labores culturales.....	11
4.4.8.1 Fertilización o Abonado.....	11



4.4.8.2	Nitrógeno.....	12
4.4.8.3	Fosforo.....	12
4.4.8.4	Potasio.....	12
4.4.9.	Riegos.....	13
4.4.10.	Control de Malezas.....	13
4.4.11.	Control de Plagas y Enfermedades.....	14
4.4.11.1.	Control de plagas.....	14
4.4.11.2.	Control de Enfermedades.....	15
4.4.12.	Fisiopatía.....	16
4.4.13.	Cosecha.....	16
4.4.14.	Composición Química.....	16
4.4.15.	Composición nutritiva.....	17
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
5.1.	Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	18
5.2.	Material vegetal.....	18
5.3.	Materiales de escritorio.....	18
5.4.	Materiales de campo.....	19
5.5.	Métodos.....	19
5.5.1.	Método Experimental.....	19
5.5.1.1.	Diseño de la unidad Experimental.....	20
5.5.1.2.	Características de la unidad experimental.....	20
5.5.1.3.	Diseño del Área Experimental.....	21
5.5.1.4.	Área Total Experimental.....	21
5.5.1.5.	Características del Área experimental.....	21
5.5.2.	Preparación Del Terreno.....	22
5.5.2.1.	Limpieza del terreno.....	22
5.5.2.2.	Construcción de platabandas.....	22
5.5.2.3.	Siembra.....	23
5.5.2.4.	Raleo.....	23
5.5.3.	Labores culturales.....	23
5.5.3.1.	Riego.....	23



5.5.3.2. Control de malezas	23
5.5.3.3. Control de Plagas y Enfermedades.....	24
5.5.3.4. Cosecha	24
VI. RESULTADOS.....	24
6.1. Días a la germinación.....	24
6.2. Altura de la planta.....	26
6.3. Cosecha.....	27
6.4. Peso promedio por fruto.....	28
6.5. Rendimiento.....	29
VII. DISCUSIÓN.....	30
VIII. CONCLUSIONES.....	31
IX. RECOMENDACIÓN.....	32
X. BIBLIOGRAFÍA.....	34



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Limpieza del terreno.
2. Preparación del terreno.
3. Preparación de las platabandas.
4. Delimitación de las unidades experimentales.
5. Aperturas de hileras para la siembra.
6. Limpieza manual de malezas.
7. Fisiopatía "Daño causado por estrés hídrico".
8. Limpieza manual de malezas
9. Recolección o cosecha manual del rabanito.
10. Rabanito cosechado.
11. Muestra de las diferentes variedades cosechadas de rabanito.
12. Medición de Variables.



V. INTRODUCCIÓN

El rabanito es una de las hortalizas más diversificadas a nivel mundial. Su origen se remonta al oriente, donde existen una gama de variedades. Es un cultivo de duración muy corta, ya que se cosecha a 30 días después de la siembra.

En la actualidad, el rabanito es una de las hortalizas que se consumen en los países del Lejano Oriente.

Los rabanitos fueron introducidos a la América durante la época del coloniaje, junto con otras hortalizas de raíz como el nabo, remolacha y zanahorias.

En nuestro país si bien no se cultiva en mayor cantidad, pero va acrecentándose el cultivo de manera paulatina y por ende su consumo. Generalmente el cultivo de rabanito es más conocido en la parte del occidente de nuestro país, en especial en el sector de los valles, porque en mencionado sector se preparan diversos platos y también las ensaladas.

Por otra parte, el rabanito tiene gran cantidad de vitaminas y minerales que suplementa en la alimentación humana; en especial de los niños.

En el sector oriental el cultivo de esta hortaliza se centra en el departamento de Santa Cruz, donde las amas de casa hacen uso en diversas comidas con esta hortaliza; la misma que aporta a la dieta humana con varios minerales y vitaminas ya que a diferencia de las demás hortalizas es la que proporciona un buen porcentaje de yodo y es vital para la salud.

Este producto es también utilizado en la medicina tradicional, para combatir la bronquitis y otras enfermedades que se presentan frecuentemente en los meses de junio hasta el mes de octubre con características de seco y frío.



En el sector de la Amazonía el consumo del rabanito es bastante escaso, porque las personas aun no conocen de las características y propiedades del producto, de este punto de vista surge la importancia del presente trabajo de investigación que se realiza con tres especies de rabanito.

Otra de las características que presenta el rabanito es temporal porque su cultivo no dura más que 30 días aproximadamente, aunque esto dependerá de la especie, o las condiciones edafoclimáticas en las que se cultiva.

Con este trabajo de investigación se identifica el comportamiento (el desarrollo o crecimiento de la planta) y aprovechamiento (el consumo de la persona) del rabanito, contribuyendo de esta forma la aplicación con mayor asiduidad en los alimentos diarios.



VI. JUSTIFICACIÓN.

En el municipio de Puerto Rico, el cultivo del rabanito no se realiza a nivel comercial, porque los agricultores desconocen las técnicas que requiere este cultivo, así mismo no se conocen las variedades que puede adaptarse al clima (comportamientos) y rendimientos satisfactorios al medio ecológico de la región.

Con el presente estudio se pretende investigar las condiciones de adaptabilidad, resistencia a plagas, enfermedades y rendimiento en la producción; contribuyendo así al desarrollo agrícola de la región amazónica. Además, creando mejores condiciones de ingreso económico a los agricultores.

En tal sentido se hace necesario aplicar un trabajo básico de selección de variedades, cuyas características de productividad, resistencia a enfermedades, además de tamaño, forma, color etc., se ajusten a exigencias del mercado consumidor. Por esto, es importante desarrollar un trabajo tendiente a identificar cultivares promisorios para fomentar la producción local del rabanito como cultivo hortícola y de esta forma brindar al agricultor las bases de una información técnica, que se manifieste en beneficio a la sociedad en el campo de la alimentación.

El presente trabajo de de investigación tiene la finalidad de evaluar el comportamiento de tres variedades de "***Raphanus Sativus***", en el centro de producción del Instituto Tecnológico de Puerto Rico, para obtener datos reales durante todo el desarrollo del cultivo; determinando cuál de las variedades es de mejor adaptabilidad, desarrollo y producción en las condiciones edafoclimáticas que se presentan en la región.



VII. OBJETIVOS.

3.3. Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de rabanito y su adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del municipio de Puerto Rico.

3.4. Objetivos Específicos.

- ❖ Generar información técnica acerca del cultivo de rabanito.
- ❖ Determinar la variedad que presente mejor rendimiento.
- ❖ Identificar la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo en la región.



VIII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

4.5. Origen.

(Maroto, 1995). Dicen que existe un acuerdo claro sobre su origen botánico, aunque parece ser que las variedades de rábanos de pequeño tamaño se originaron en la región mediterránea, mientras que los rábanos grandes pudieron originarse en Japón o China. Se poseen datos concretos por los que los chinos, hace más de tres mil años, ya cultivaban esta planta, siendo así mismo muy apreciada durante la civilización Egipcia y en la antigüedad por los Griegos.

(Gajón 1956). Menciona que el rábano es originario de China y Japón.

Según (Guenkov 1974). El rabanito es originario del Asia Central. Son plantas hortícolas muy antiguas. Han sido cultivadas desde alrededor de 3000 años atrás y se les ha conocido y utilizado por los pueblos antiguos.

4.6. Características Botánicas.

(Maroto, 1995). Dice que el rabanito es planta anual o bianual, según las numerosas variedades obtenidas por híbridos hechos artificialmente.

(Martínez, 1993). Menciona que el rabanito es una planta hortense muy cultivada, y se comporta como una herbácea anual. El primer año forma normalmente una raíz principal, carnosa y una roseta de hojas.



4.7. Clasificación Taxonómica.

Según (WIKI PEDÍA 2011) la clasificación taxonómica del rabanito es:

División:	Angiospermae
Clase:	Magnoliatae
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Capparales
Familia:	Brassicaceae
Género:	Raphanus
Especie:	Sativus L.
Nombre Común:	Rabanito

4.8. Características Morfológicas.

4.8.1. Raíz

Maroto (1983), menciona que el rabanito es una planta anual de raíz pivotante que se inserta en la base de un tubérculo hipocotíleo comestible, que puede ser redondo o alargado y de diversos colores.

Guenkov (1974), menciona que la raíz carnosa se forma del engrosamiento de la parte superior de la raíz principal y del hipocotíleo. En las variedades cuyas raíces carnosas son redondas, éstas se forman casi sólo a partir del hipocotíleo, en este caso la raíz carnosa es en realidad una transformación del tallo.



4.8.2. Tallos.

Según Osuna (1993), los tallos alcanzan una altura de 0.80-1.20m, puede ser cilíndrico, anguloso, vellosos o liso, de color verde y fuertemente ramificado

Rodríguez(1980), menciona que el tallo escorto en su primer ciclo y en el segundo ciclo se alarga y produce flores, frutos y semilla.

4.8.3. Hojas

Maroto(1983), menciona que las hojas son oblongas, festoneadas en sus márgenes, hendidas pinnado-partidas en la base y ásperas al tacto. Las hojas son simples pinnatipartidas, vellosas, de periferia dentada. La parte apical es más grande. El número de las laterales es distinto para las diferentes variedades.

4.8.4. Flores.

Guenkov(1974), menciona que las flores son grandes en corimbos, con la uña de los pétalos más larga que la de los sépalos y cuyo limbo es amarillo o blanco; a veces vetado en violeta, ovario bilocular, estilo corto y estigma en forma de discos pequeñísimos.

Martínez(1993), dice que las flores de estas plantas son semejantes a la de las coles. Los pétalos pueden ser blancos, rosados o violáceos, raramente de coloración amarillenta.

Maroto(1983), menciona que las flores son blancas o malvas, de fecundación alógama.



4.8.5. Frutos.

Según Guenkov(1974), el fruto es una silicua indehiscente, que termina en un largo apéndice en forma de pico. Su parte interior, esta rellena de tejido parenquimatoso, en el cual están situadas las semillas.

4.8.6. Semilla.

Según Guenkov(1974),menciona que en un gramo hay de 70 a 150 semillas.

Maroto(1989),menciona que las semillas son de color marrón rojizo y forma más o menos redondeada. En un gramo pueden contabilizarse entre 80 y 120 semillas, su capacidad germinativa es de cuatro años.

Guenkov(1974),afirma que las semillas morfológicamente no son uniformes, su color varía desde castaño-claro hasta el castaño-pardo. Su peso absoluto varía de 7-8g a 12-13g (80.000-125.000semillas en un Kg). Su capacidad germinativa se conserva de 3-4años

Tamaro(1977),destaca que la semilla es rojiza, de un milímetro de diámetro, redonda a veces ligeramente alargada. En un gramo se encuentra 120 semillas y en un litro de estas pesa 6700 gramos, la facultad germinativa dura de cuatro a cinco años, pero prácticamente no se emplea semillas con más de tres años.

Martínez(1993),menciona que las semillas germinan en dos días en las camas calientes y al aire libre entre cuatro a seis días. Además, explica que para obtener las semillas, se eligen las plantas con las raíces mejor desarrolladas y que mejor corresponda, tanto por el tipo como por la importancia de la cosecha.



4.4.5. Requerimientos Edafoclimáticos.

4.4.5.5. Clima.

Gajón(1956),indica que el rabanito es muy rústico en cuanto al clima, pues se desarrolla tanto en climas fríos como cálidos, pero siempre es indispensable proporcionar a esta planta determinadas atenciones, según sea el clima donde se pretenda cultivarlas. En climas fríos, se debe tomar precaución de hacer la siembra en lugares resguardados de los vientos

Tamaro(1977), destaca que el rábano se adapta a cualquier clima pero la producción es mejor en clima templada. Tolera el frío y soporta el calor siempre cuando se proporcione riego.

4.4.5.6. Suelo.

Según Maroto(1983),menciona que los suelos deben ser de buena textura, suelto y de buena capacidad de retención de humedad.

Jiménez(1995), argumenta que los rabanitos pueden ser cultivados también en suelos más ligeros, porque es más fácil el lavado de las raíces carnosas después de la recolección. Los suelos pesados y arcillosos no son favorables para este tipo de hortalizas.

Guenkov(1974),resalta que en caso de suelo pesado, de suelo rico en caliza, o de suelo pobre, los rabanitos resultan más picantes. La reacción del suelo ha de ser alrededor de neutra con un pH de 6 a 7.

Gajón(1956), menciona que esta hortaliza requiere suelos ricos, medios o ligeros, con buenos contenidos de materia orgánica, es una planta poco tolerante a la salinidad.



Tamaro, (1977), certifica que el suelo se debe arar a una profundidad de 15 cm. Es importante durante la preparación del terreno incorporar abonos orgánicos, debido a que el rábano se cosecha en un mes, no tolera malezas, por tanto debe ser muy riguroso en la preparación del terreno para eliminar malezas y plagas del suelo.

4.4.5.7. Temperatura.

Maroto(1983), dice que los rábanos y rabanitos pueden germinar y desarrollarse a temperaturas relativamente bajas (8-12 °C), requiere de un ambiente fresco y húmedo; siendo un cultivo muy sensible a las heladas. En tiempos excesivamente calurosos los rabanitos adquieren un sabor más picante.

Martínez(1993), el promedio de temperaturas favorables para el crecimiento se encuentra entre los 15 y 18 °C con mínimas de 4 °C y máximas de 21 °C. Una exposición prolongada, de más de un mes, a temperaturas bajo 7 °C puede estimular la emisión prematura del tallo floral.

4.4.5.8. Humedad

Maroto (1989), argumenta la humedad relativa adecuada para el buen desarrollo del rabanito se encuentra entre el 60% y 80 %, aunque en determinados momentos puede soportar menos del 60 %.

4.4.6. Particularidades del Cultivo.

4.4.6.1. Siembra.

Maroto(1983), dice que la semilla conservada en buenas condiciones mantiene su viabilidad durante seis años.

Tamaro, (1977), resalta que las semilla de rabanito generalmente se esparce a voleo a razón de 12 kg de semilla por hectárea. Por otra parte, los rabanitos también se suelen sembrar en líneas a 50 cm, empleando unos 8 kg por hectárea.



Gajón(1956), explica que el rabanito se siembra en hileras separadas 20 a 25 cm. y entre plantas se siembra a 5 cm se pueden sembrar dos semillas por sitio y después de 10 días se hace un raleo, seleccionando las mejores plantas.

4.4.7. Preparación del Terreno.

Estos cultivos se siembran generalmente en camas, para lo cual se debe hacer una selección muy cuidadosa del sitio de hechura de las mismas, el suelo, como se mencionó anteriormente, debe tener buena estructura, buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, de preferencia de textura franca, ubicado cerca de una fuente de agua, de fácil acceso; sin la presencia de nematodos y/o inoculo de enfermedades del suelo.

Si el lugar de siembra está en pendiente menor del 5% puede prepararse el suelo con contracción mecánica o con tracción animal o de forma manual, dependiendo de las disponibilidades del productor.

Se debe romper el suelo a una profundidad de 30 cm. y demoler los terrones con dos pasos de rastra o a mano, si hay pendiente, se deberán construir terrazas con curvas a nivel para reducir la erosión y mejorar el uso del suelo. Estas deberán quedar bien niveladas y mullidas para que la germinación de las semillas sea uniforme y no haya anegamiento en algunos lugares de la cama.

4.4.8. Labores culturales

4.4.8.1. Fertilización o Abonado.

Si el suelo está bien preparado no es preciso abonar, los rabanitos se siembran con mantillo bien descompuesto, haciendo suceder su cultivo al de una planta abonada con estiércol.

Para la fertilización química se recomienda aplicar un fertilizante químico 80 – 80 – 80 (N- P- K), siempre y cuando el cultivo anterior no haya sido bien fertilizado.



Pero para una buena fertilización es necesario hacer previamente un análisis de suelos, sin embargo, se ha comprobado que cuanto menor es la fertilización química, los rábanos tienen mejor sabor.

4.4.8.2. Nitrógeno.

La falta de nitrógeno se traduce en un debilitamiento general de la planta y un bajón en el rendimiento y la productividad, también palidecen las hojas por la disminución de clorofila.

Un exceso de nitrógeno provoca un gran desarrollo de la planta, con él una serie de problemas como el retraso en la maduración, mayor sensibilidad a enfermedades y cambios de temperatura y humedad.

4.4.8.3. Fósforo.

El fósforo es relativamente más estable en los suelos que el nitrógeno no presenta compuestos inorgánicos, como los nitrogenados que pueden ser lixiviados volatilizados. Esta alta estabilidad repercute en una baja solubilidad que a veces causa deficiencias de fósforo para las plantas, a pesar de su continua mineralización de compuestos orgánicos del suelo.

4.4.8.4. Potasio.

El potasio no forma parte integral de los componentes de la planta, su función parece más bien de naturaleza catalítica y también enfatizan el papel del potasio, manteniendo adecuadas cantidades de agua en las plantas es también importante. El mantenimiento de la turgencia de las plantas es esencial para el correcto funcionamiento de los procesos fotosintéticos y metabólicos.



4.4.9. Riegos.

Por ser cultivos precoces, necesitan una buena cantidad de agua, distribuida uniformemente y con lapsos de riego bien ajustados. La humedad del suelo debe encontrarse entre un 60% a 65% de la capacidad de campo durante el ciclo vegetativo.

La falta de agua ocasiona que la raíz se vuelva más dura y si ésta es acompañada por altas temperaturas se estimula la floración anticipada, por otro lado, cuando hay oscilaciones extremas de humedad en el suelo, las raíces se agrietan, perdiendo su calidad comercial.

Se recomienda regar regularmente cada 3 a 5 días en caso de ausencia de lluvias parten de las axilas de las mismas, confiriendo una formación más redondeada a la planta.

4.4.10. Control de Malezas.

Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes; merman los rendimientos y bajan la calidad de los frutos; además, sirven de refugio a las plagas y enfermedades que atacan al cultivo del rábano, posteriormente el sombreado del cultivo impedirá el desarrollo de malezas.

El control de malezas se puede realizar hasta que el desarrollo de la planta lo permita, complementando con deshierbes manuales.



4.4.11. Control de Plagas y Enfermedades.

4.4.11.1. Control de plagas.

Las plagas más comunes en este cultivo son: las mariposas blancas con manchas negras, aunque los daños los provocan las larvas.

Control

El tratamiento debe realizarse al eclosionar los huevos, las materias activas recomendadas son: Clorpirifos 25%, presentado como polvo mojable, con dosis de 0.30-0.40%.

Lambda Cihalotrin 2.5%, presentado como granulado dispersable en agua, con dosis de 0.40-0.50%.

Pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

No solo producen daños debido a que chupan la savia de las plantas, sino que producen un líquido azucarado que taponan las estomas de las plantas favoreciendo el crecimiento de ciertos hongos; además, son transmisores de diversas enfermedades producidas por virus.

Control

Se aplicará Cihalotrin 2.5%, presentado como granulado dispersable en agua, con dosis de 0.40-0.50%.

Rosquilla negra (*Spodopteralittoralis*), pueden cortar las plántulas de rábano o rabanito en los primeros estados de desarrollo y cortar además las hojas.

Control



-Se recomienda aplicar: Clorpirifos 25%, presentado como polvo mojable, con dosis de 0.30-0.40%.

Clorpirifos 75%, presentado como granulado dispersable en agua, con dosis de 0.10-0.30%.

4.4.11.2. Control de Enfermedades.

Mildiu veloso (Peronosporaparasítica), es una enfermedad común durante los meses primaverales.

Se presenta en forma de pequeñas manchas amarillas sobre las hojas posteriormente, transcurrido un periodo de tiempo estas manchas irán a marrón oscuro, terminando por secarlas totalmente.

Rotación de cultivos

Son interesantes las pulverizaciones foliares con urea, especialmente en tiempo cálido, a fin de evitar la subida a flor y lograr mejor cosecha.

- Las materias activas recomendadas son: materia activa, dosis, presentación del producto.

Mancozeb 10% + Oxiclورو de cobre 30% + Zineb 10% 0.30% Polvo mojable
Oxicloruro de cobre 37.5% + Zineb 15% 0.40% Polvo mojable
Sulfato cuprocálcico 17.5% + Zineb 7% 0.60-0.80% Polvo mojable
Zineb 10% 20 kg/ha polvo para espolvoreo.



4.4.12. Fisiopatías

Ahucado o acorchado: es debido a la sobre maduración.

Textura dura y fibrosa: es ocasionada por cultivar en suelos demasiado ligeros o déficit hídrico.

Sabor picante: provocado por un exceso de calor durante el cultivo.

Raíces laterales: debido a un riego excesivo en el periodo cercano a la madurez.

4.4.13. Cosecha.

El punto de madurez se conoce por el estado de turgencia y lozano máximo, propio de cada cultivar. En pequeñas siembras comerciales suele cosecharse selectivamente, se arranca cada planta según el estado en que se encuentre, lo que permite dos a tres cosechas sucesivas cada dos a tres días.

El rábano se conserva hasta dos meses con alta humedad ambiental y a temperaturas de 0°C. El rábano pocas veces requiere refrigeración, pero en los mercados modernos que lo tienen este producto, se conserva mejor a la temperatura indicada anteriormente.

4.4.14. Composición química.

La composición química de este cultivo según Tiscornia(1982)es la siguiente:

Agua	92.0 %
Substancias extractivas no azoadas	4.8 %
Substancias azoadas	1.3 %
Celulosa	1.0 %
Cenizas	0.8 %
Substancias grasas	0.1 %



4.4.15. Composición Nutritiva de la Parte Comestible del Rabanito

Nutriente	Cantidad en 100 g de porción comestible
Energía	16 Kcal
Carbohidratos (por dif.)	3.40 g
Dextrosa	1.05 g
Fructosa	0.75 g
Fibra total	1.60 g
Saturadas	0.032 g
Proteínas	0.68 g
Colesterol	0 mg
Vitamina A	7 UI
Vitamina C	14.800 mg
Ácido pantoténico	0.165 mg
Luteína + zeaxantina	10 µg
Potasio	233 mg
Sodio	39 mg
Calcio	25 mg
Fósforo	20 mg
Magnesio	10 mg



IX. MATERIALES Y MÉTODOS.

5.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

El trabajo de investigación se realiza en los predios de producción del Instituto Tecnológico de Puerto Rico, dependiente de la Universidad Amazónica de Pando, que se encuentra ubicado en la población de Puerto Rico, de la primera sección de la provincia Manuripi del Departamento Pando; la cual está ubicada a orillas del río Tahuamanu y Manuripi, que desembocan en el río Orthon a una altitud de 280 msnm a una distancia de 167 km de la ciudad de Cobija capital del Departamento Pando.

5.2. Material vegetal.

En el presente estudio se utilizaron 3 variedades comerciales de rabanitos, las cuales serán obtenidas en Puerto Rico.

Variedades a utilizadas:

- ✓ Redondo Rojo
- ✓ Medio largo rosado punta blanca
- ✓ Valle de oro

5.3. Materiales de escritorio.

En este trabajo se utilizaron materiales como ser:

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Flash memory
- ✓ Cámara
- ✓ Regla
- ✓ Lapicero



-
- ✓ Lápiz
 - ✓ Borrador
 - ✓ Papel bond
 - ✓ Cuaderno
 - ✓ Máquina para calcular.

5.4. Materiales de campo.

En el campo se utilizan los siguientes materiales:

- ✓ Pala
- ✓ Carretilla
- ✓ Regadera
- ✓ Wincha
- ✓ Azadón
- ✓ Rastrillo
- ✓ Motocultor
- ✓ Machete
- ✓ Balanza
- ✓ Pitas

5.5. Métodos.

5.5.1. Método Experimental.

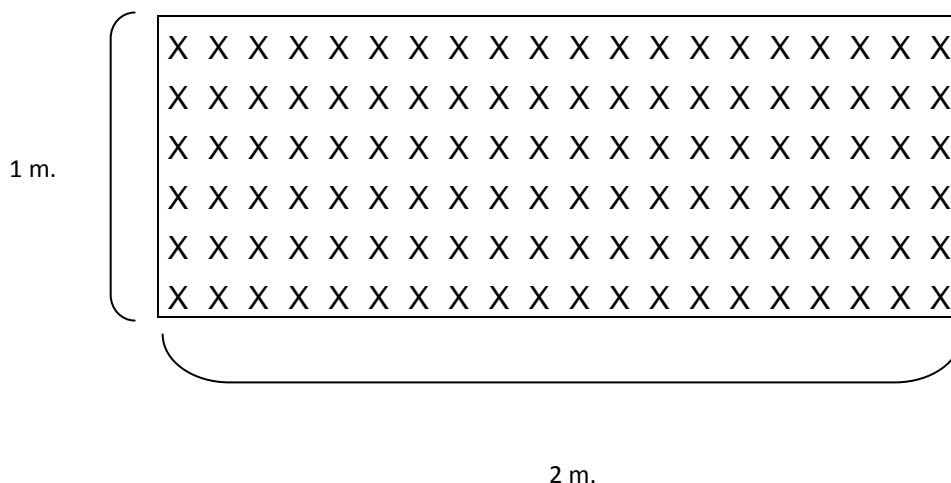
El método utilizado para llevar a cabo la investigación es experimental que divide en bloques al azar con tres variedades y tres repeticiones, el cultivo de rabanito para evaluar comportamiento agronómico en la zona.

El trabajo experimental se realiza en el Campus universitario del Instituto Tecnológico de Puerto Rico, en la que se aplica la formación de los bloques experimentales.



Se realiza el respectivo anivelado de los bloques dejando una distancia de pasillos de 0.8 m para realizar los labores durante el desarrollo del cultivo, se presenta la muestra en el siguiente gráfico

5.5.1.1. Diseño de la Unidad Experimental



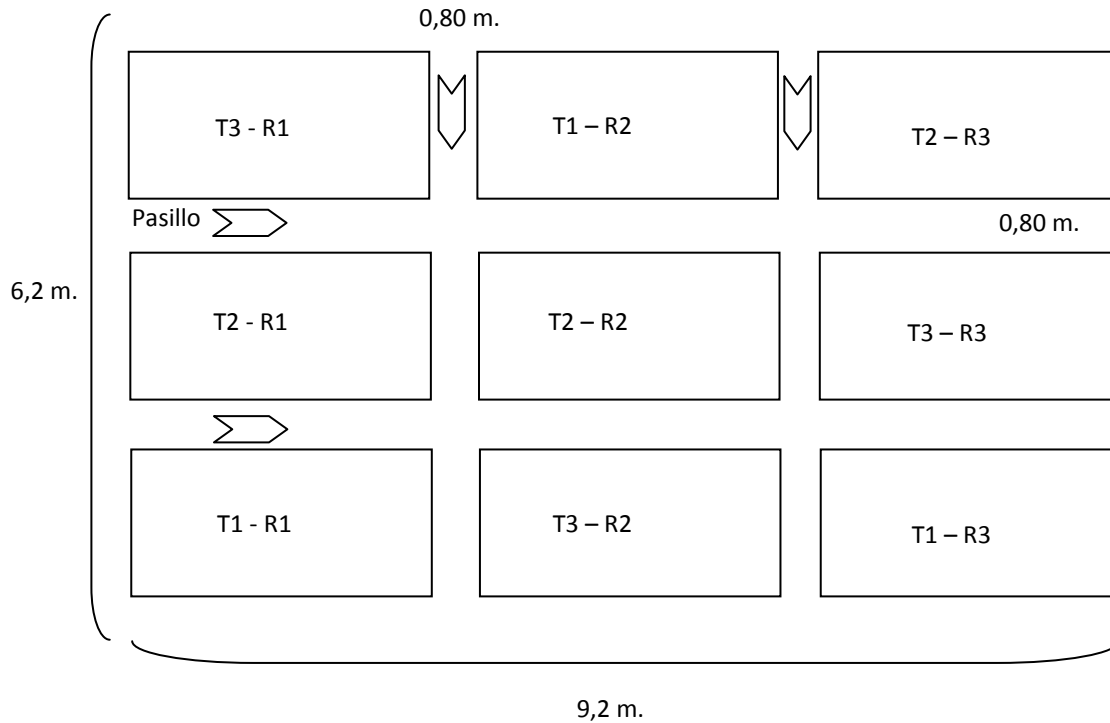
5.5.1.2. Características de la unidad experimental

☞ Cantidad de plantas por surco	=	20
☞ Número de surcos	=	6
☞ Cantidad total de plantas/Unid. Exp.	=	120
☞ Distancia entre plantas	=	0,10 m.
☞ Distancia de surco a surco	=	0,17 m.
☞ Largo de la Unid. Exp.	=	2 m
☞ Ancho de la Unid. Exp.	=	1 m
☞ Superficie total/Unid. Exp.	=	2 m ²



5.5.1.3. Diseño del Area Experimental

5.5.1.4. ÁREA TOTAL EXPERIMENTAL



5.5.1.5. Características del Área experimental

☞ Cantidad de unidades experimentales	=	9
☞ Distancia entre unidades experimental	=	0.8 m
☞ Cantidad total de plantas en el área exp.	=	1080
☞ Largo del área .Exp.	=	9,2 m
☞ Ancho del área. Exp.	=	6,2 m
☞ Superficie total/unidad. Exp.	=	57m ²



5.5.2. Preparación del terreno.

5.5.2.1. Limpieza del terreno

Para la limpieza del terreno se utiliza machete, pala, rastrillo, azadón y carretilla para transportar los restos vegetales que se obtuvieron durante la limpieza del terreno.

5.5.2.2. Construcción de platabandas.

Durante la preparación del terreno y construcción de las platabandas se utiliza chala de arroz con la finalidad de proporcionar materia orgánica y mejorar la estructura del suelo.

Para remover y tener una mezcla homogénea del terreno con la aplicación de chala de arroz se utiliza el motocultor para dicho trabajo.

Para esta labor también se utilizaron herramientas como: palas, azadones y picotas, que facilitaron la extracción de las raíces para que el motocultor no presente daños durante la labranza del terreno.

La preparación del terreno es la labor más pesada, debido a que se debe remover el terreno a una profundidad mayor a 0,25 m para que el suelo quede suelto y facilite la construcción de las platabandas. Este trabajo dura tres días aproximadamente.

Una vez preparado el terreno, se pasa al trazado de las parcelas, con el uso de una pita de nailon, y posterior estacado. Para delimitar cada unidad experimental o platabandas

El objetivo de la construcción de platabandas, es proporcionar que el terreno presente una estructura suelta para que el sistema radicular del cultivo pueda desarrollarse adecuadamente.



El tamaño de las platabandas presenta dimensiones técnicas adecuadas, para realizar las labores culturales con mayor facilidad durante todo el desarrollo del **cultivo hasta la cosecha.**

5.5.2.3. Siembra.

El rabanito es de siembra directa en la que se utiliza la densidad de siembra de surco a surco de 0,15 m y de planta a planta 0,10 m en cada punto se pusieron de 2 a 4 semillas debido a que las semillas de este cultivo son pequeñas.

5.5.2.4. Raleo.

Esta operación se realizó a los 12 días después de la siembra dejando una sola planta en cada punto dejando aquellas plantas que presentan mejores características de desarrollo. Con la finalidad de que la raíz pueda desarrollarse adecuadamente sin que exista competencia por el espacio radicular, luz, nutrientes.

5.5.3. Labores culturales

5.5.3.1. Riego

El riego se realizó en horas de la tarde para evitar la pérdida de humedad por evaporación, así con la finalidad mantener húmedo el suelo durante el periodo de la tarde y toda la noche para una mejor asimilación de agua por la planta.

5.5.3.2. Control de malezas

El primer deshierbe se realizó a los 10 días para que el cultivo de rabanito no compita por los nutrientes y espacio de luz con otras plantas.

El control de malezas se realizó de forma manual para eliminar aquellas plantas que no deben desarrollarse en dicha área.



5.5.3.3. Control de Plagas y Enfermedades.

Durante el desarrollo del cultivo no hubo problemas en cuanto al ataque de plagas y enfermedades, que perjudiquen el normal desarrollo de la planta.

5.5.3.4. Cosecha

La cosecha del cultivo de rabanito se realizó de forma manual con la ayuda de herramientas hortícolas menores, que se utilizan para realizar este trabajo; la función de estas herramientas es la de aflojar el suelo para que la raíz pueda ser cosechada sin causar daños externos, que van a depreciar la calidad del producto.

Para realizar esta actividad se tomó en cuenta el ciclo vegetativo del cultivo, que son de 30 días; otro aspecto que también se tomó en cuenta, es determinar las características fenotípicas de la raíz de este cultivo.

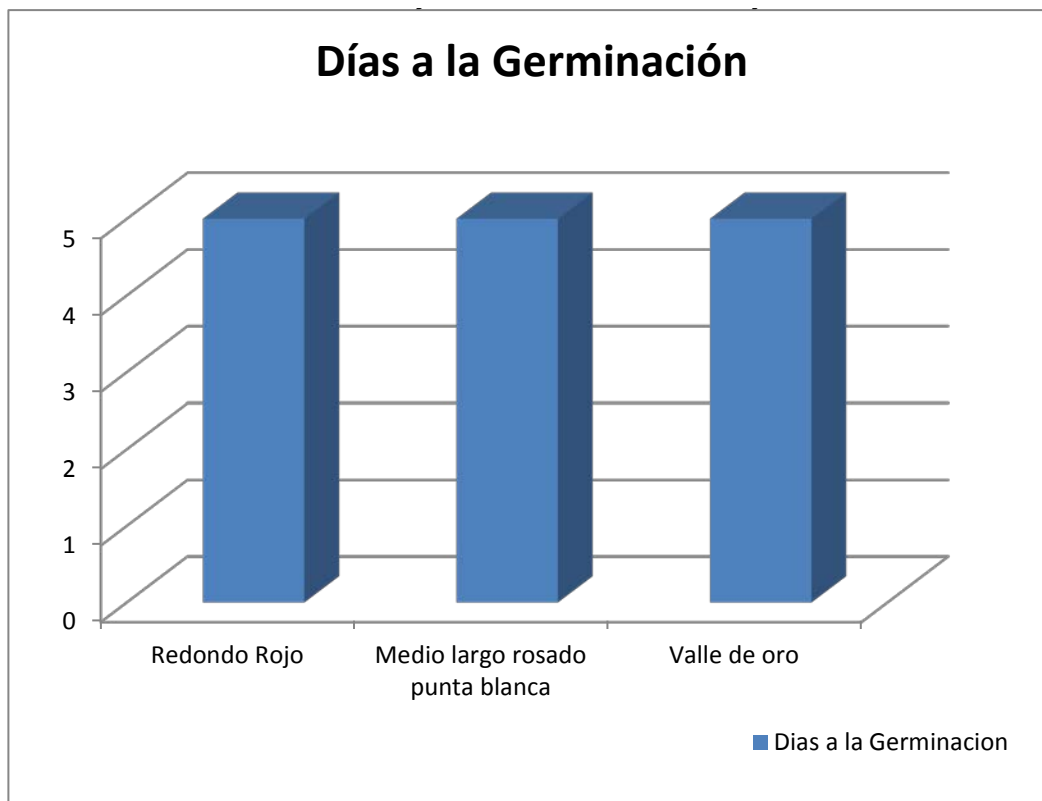
XI. RESULTADOS.

6.6. Días a la germinación

Se tomó en cuenta en este cultivo el tiempo que tarda en germinar la semilla del rabanito, dependiendo de las variedades que se llegaron a sembrar; teniendo como resultado que de las tres variedades llegaron a germinar a partir de los 3 días, culminando a los 5 días el 100%, en su totalidad. Este resultado se presenta en el siguiente gráfico



GRÁFICO N° 1



Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados de trabajo de campo.

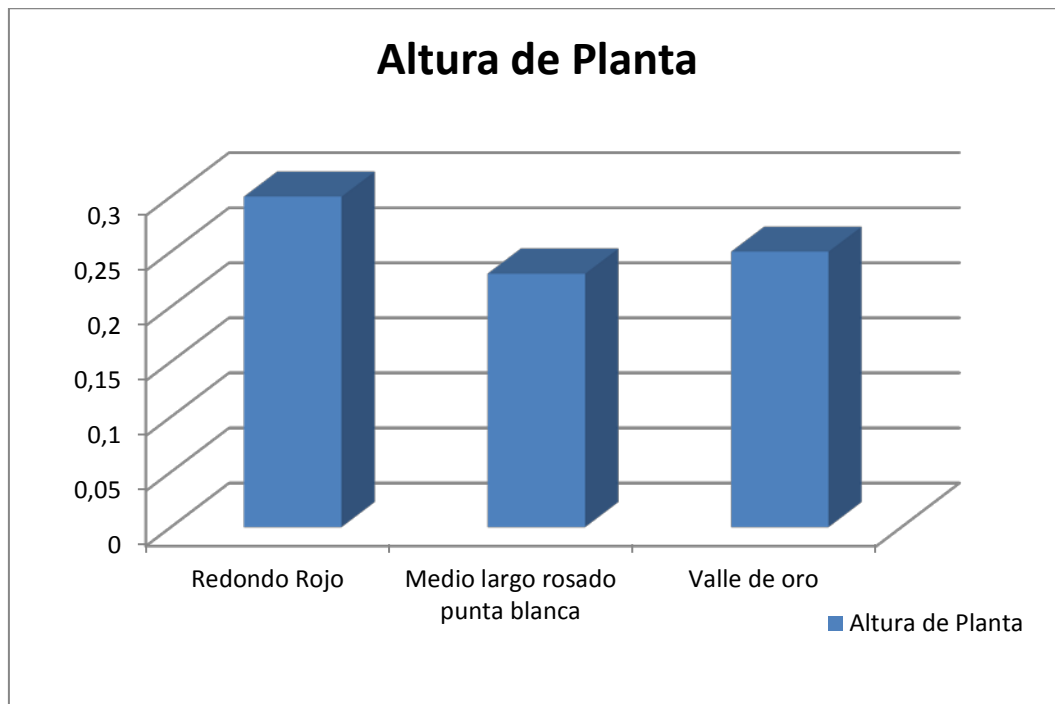


6.7. Altura de la planta.

Durante el proceso de desarrollo del cultivo se tomo en cuenta la altura de la planta para determinar el tamaño de la planta que presenta hasta que llegue el momento de la cosecha, teniendo un promedio de desarrollo del tamaño de la planta a continuación detallamos el desarrollo de cada cultivo.

Redondo Rojo	=	0.30 m
Medio largo rosado punta blanca	=	0.23 m
Valle de oro	=	0.25 m

GRÁFICO N° 2



Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de campo.

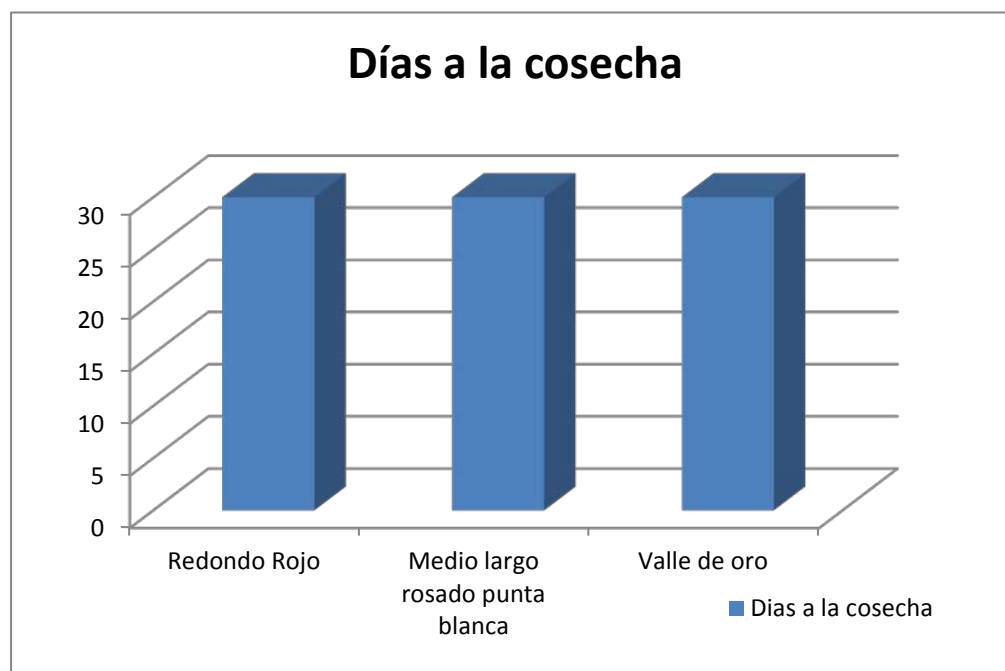


6.8. Cosecha

La cosecha se realizo los 30 días, desde la siembra lo que significa un mes de crecimiento y maduración hasta la cosecha; lo que significa que, se realizó de forma manual con la ayuda del personal docente y de apoyo del Instituto Tecnológico de Puerto Rico.

Las tres variedades sembradas fueron cosechadas al mismo tiempo, lo que quiere decir, no hubo ninguna diferencia en cuanto al ciclo o tiempo de cosecha.

GRÁFICO N° 3



Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de campo.

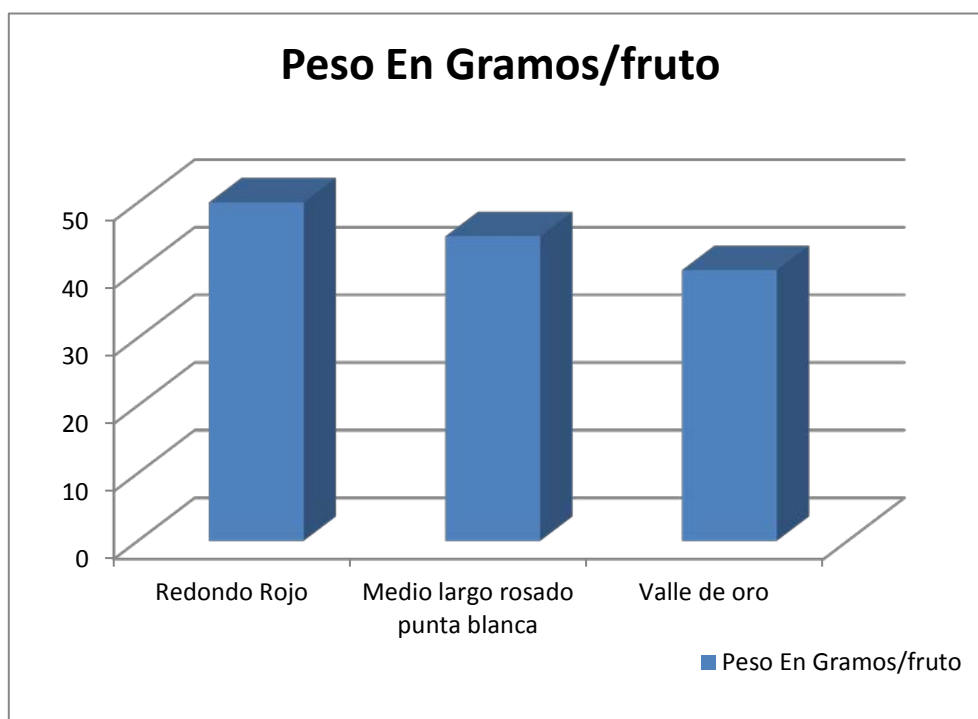


6.9. Peso promedio por fruto

Para evaluar el promedio de producto se tomó en cuenta, el número de raíces que pesaron en 1 kilo; para determinar este promedio se llegó a pesar 10 veces de cada variedad y se sacó un promedio por variedad. El cual, llegó a ser las repeticiones posteriores y sumando todas las repeticiones se determina el promedio de raíces que se encuentran en un kilo obteniéndose los siguientes datos:

Redondo Rojo	=	50 gr.
Medio largo rosado punta blanca	=	45 gr.
Valle de oro	=	40 gr.

GRÁFICO N° 4



Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de campo.



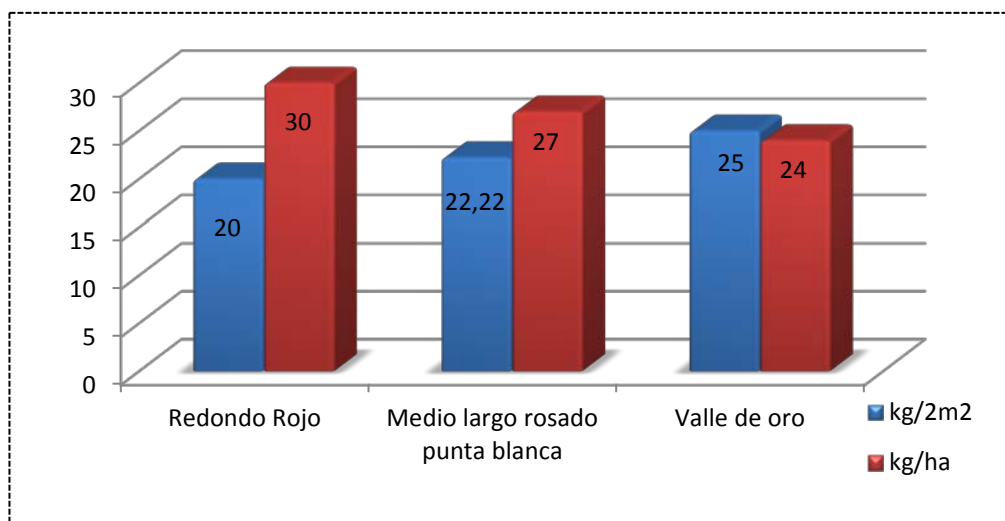
6.10. Rendimiento

Para conocer el rendimiento del producto, se pesó todo lo cosechado dependiendo las variedades para que posteriormente se pueda determinar; cuál de las variedades dio mejor resultado y tomar en cuenta esta variedad para posteriores trabajos de investigación que se realizaran en el Instituto Tecnológico de Puerto Rico.

Los datos obtenidos de las diferentes variedades se detallan a continuación:

Redondo Rojo	=	20 Unid. /Kg. ó 30 tn/ha
Medio largo rosado punta blanca	=	22.22 Unid. /Kg ó 27 tn/ha
Valle de oro	=	25 Unid./Kg. ó 24 tn/ha

GRÁFICO N° 5



Fuente: Elaboración propia, en base al trabajo de campo.



XII. DISCUSIÓN.

El rabanito es una de las hortalizas que presenta muchas propiedades alimenticias y también terapéuticas, es por ello que cultiva masivamente en el lejano oriente de donde es originario.

En nuestro medio de manera general su cultivo es limitado, sin embargo, en los valles es mas consumido por sus propiedades alimenticias y el cultivo es mayor.

En la zona oriental de nuestro país, Santa Cruz es el Departamento que reporta el consumo del producto el porcentaje más elevado.

En la Amazonía, es decir, los Departamentos de Beni y Pando el consumo del producto es mínimo. En especial en el Departamento de Pando específicamente en el Municipio de Puerto Rico, los habitantes recién va despertando interés por sus propiedades vitamínicas por la presencia de yodo que es vital para el control del bocio.

El estudio experimental de las tres variedades si bien no fue del todo exitoso, pero se logró sacar algunas conclusiones que favorecerá a futuros experimentos de esta especie.

Los futuros experimentos deberán realizarse con más variedades para así tener una mejor información de cada una de las unidades experimentales y el terreno se debe preparar con abono orgánico como el compost aplicándolo antes del establecimiento del trabajo.



XIII. CONCLUSIONES

Para terminar el presente trabajo de investigación realizado el 26 de octubre hasta el 26 de noviembre del 2012, en predios del Instituto Tecnológico de la localidad de Puerto Rico; en base a los objetivos planteados inicialmente y resultados obtenidos de la investigación experimental se tiene la siguiente conclusión, con respecto al cultivo de rabanito (*Raphanus sativus*).

- ✓ Se generó información técnica acerca de manejo del cultivo de rabanito, ya que esta especie hortícola; no es muy conocida en nuestra localidad. La información servirá como pauta o inicio para posteriores trabajos de investigación que se pueden llevar a cabo referente a este cultivo.
- ✓ Al respecto de los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo de investigación de las tres variedades, la que mejor rendimiento y desarrollo presentó en las condiciones climáticas y edafológicas de nuestra región, fue la variedad redondo rojo, demostrando mejores resultados en cuanto al rendimiento y adaptación.
- ✓ Durante el desarrollo del cultivo no se tuvo ningún inconveniente con el ataque de plagas y enfermedades, esto debido al cuidado y mantenimiento del cultivo; por otra parte, por el corto tiempo que presenta la producción y escape de todo ataque de diferentes factores externos.



XIV. RECOMENDACIÓN.

Durante la realización del trabajo en el Instituto Tecnológico de Puerto Rico dependiente de la Universidad Amazónica de Pando, se presentaron diversas dificultades en etapa de ejecución del trabajo de investigación; porque el Municipio de Puerto Rico es una región pequeña donde no presenta una zona agrícola de mayor expansión en la que dificulta en poder aprovisionarse o conseguir semilla.

Se recomienda seleccionar la semilla para la realización del trabajo del cultivo de rabanito y se aconseja verificar el % de germinación y certificación de las mismas con el propósito de tener resultados positivos.

Se recomienda realizar diferentes trabajos de investigación con relación al cultivo de rabanito, aplicando diferentes fertilizantes sean orgánicos e inorgánicos, como también este cultivo debido al ciclo corto que este presenta es aconsejable utilizarlo dentro la rotación de cultivo, para romper el ciclo de ataque de plagas y enfermedades que ocasionan daños a diferentes partes de la planta.

En el cultivo de rabanito en nuestra región, es necesario la aplicación de abono foliar para ayudar el desarrollo de la planta.

Es recomendable el cultivo de rabanito que pueda ser utilizado dentro de la planificación de cultivos asociados, debido al ciclo corto que este presenta para su cosecha.



Se recomienda que se pueda realizar estudios o investigaciones acerca de la producción de la semilla. Incentivando de esta manera a la producción de diferentes hortalizas a los productores de nuestra región.

El Instituto Tecnológico de Puerto Rico cuenta con un área relativamente suficiente para realizar diferentes trabajos de investigación e invitar a los personas de las diferentes comunidades para que pueda observar y conocer los trabajos de investigación que se realizan dentro de los predios del instituto, de esta manera incentivar a la producción de diferentes especies hortícolas para su producción.



XV. BIBLIOGRAFÍA.

Taboada Paniagua G. et al Manual de Hortalizas, 2005 SEDAG

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, Autor corporativo. LEXUS 2007
Impreso en España

CULTIVO ECOLÓGICO DE HORTALIZAS. Autor corporativo LEXUS 2010
editorial, ALBERTO PALOMINO TORRES

ABONOS, LOMBRICULTURA Y COMPOSTAJE editores, GRUPO LATINOS

GRANJA INTEGRAL AUTO SUFICIENTE, autor corporativo, LEXUS. 2010
Editorial, ALBERTO PALOMINO TORRES .



COMPORTAMIENTO AGRÓNOMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO

ANEXOS

Anexo N°1



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO

← Limpieza del terreno →



Anexo N° 2

Preparación del terreno



Anexo N° 3

Preparación de las platabandas



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



Anexo N° 4

Delimitación de las unidades experimentales



Anexo N° 5

Aperturas de hileras para la siembra



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



Anexo N° 6

Limpieza manual de malezas



Anexo N° 7

Fisiopatía “Daño causado por estrés hídrico”



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIETADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



Anexo Nº 8

Limpieza manual de malezas



Anexo Nº 9



Recolección o cosecha manual del rabanito



Anexo N° 10

Rabanito cosechado

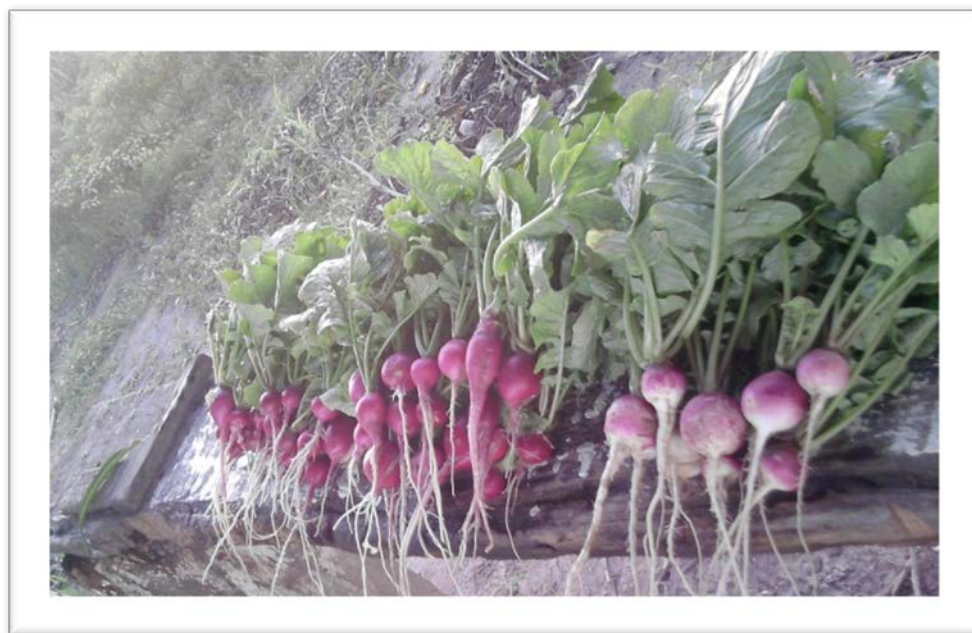


Anexo N° 11

Muestra de las diferentes variedades cosechadas de rabanito



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIEDADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



Anexo N° 12



Anexo N° 13



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO
DE TRES VARIETADES DE RABANITO (*Raphanus sativus*)
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PUERTO RICO



Anexo Nº 14

Medición de Variables

