

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO VARIEDADES DE
ZANAHORIA MINI (*Daucus carota*, L) EN TRES COMUNIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE INTIBUCA**

POR:

JORGE NAHUN MEJIA PINEDA

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

2013

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO VARIEDADES DE
ZANAHORIA MINI (*Daucus carota*, L) EN TRES COMUNIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE INTIBUCA**

POR

JORGE NAHUN MEJIA PINEDA

SANTIAGO MARADIAGA Ph.D

Asesor principal UNA

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

2013

DEDICATORIA

A **DIOS PADRE**, creador del universo, quien hace posible todas las cosas, por brindarme su amor incomparable, regalarme sabiduría y paciencia y ayudarme a enfrentar los retos de la vida para hacer realidad mis sueños.

A mis padres **José Francisco Mejía, Félix Pineda Barahona**, por enseñarme el buen camino, inculcándome así los valores de honestidad, humildad y responsabilidad apoyándome en todo momento, por demostrarme su gran amor y cariño y por mostrarme que con esfuerzo y dedicación se puede salir adelante.

A mi hermana, **Kathie Mejía**, por su motivación y apoyo incondicional en todo momento, quien además de ser algo más que mi familia, han sido mis amiga regalándome su confianza y aprecio.

A mis sobrinos, **Luis Alonso, Lluvia Luisabella**, por ser mi mayor motivación.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** por brindarme fortaleza y sabiduría para emprender este reto y ayudarme a culminar con éxito mi carrera universitaria, por su fidelidad y amor que nunca fue faltante.

A **mis padres** por depositar su confianza en mí y apoyarme incondicionalmente en momentos agradables y difíciles, por su amor y sus consejos que me han ayudado a ser mejor cada día.

A **mi hermana y Cuñado**, por sus buenos deseos y compañía en todo momento, por su cariño y afecto que siempre ha estado ahí cuando más se necesita.

A **ASOFAIL**. Por la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación en su proyecto, por el apoyo brindado, la transmisión de conocimientos y amistad, en especial al **Ing. Nelson Márquez, Ing. Héctor García**, como parte de la unidad técnica y administrativa de la sociedad.

A mi asesor principal en la Universidad Nacional de Agricultura **Ph. D. Santiago Maradiaga**, por brindarme su apoyo incondicional, que con paciencia y dedicación me ha orientado en la realización de mi trabajo, así mismo a mis asesores secundarios, **M.Sc Carlos Amador, M.Sc Jaime Salgado** por sus oportunos aportes.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en su campus y obtener experiencias maravillosas que serán de utilidad para toda mi vida, así mismo a todo el personal docente y no docente que llenaron cada uno de mis días de mucha alegría en esta, nuestra querida Alma Mater.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-------------|
| ACTA DE SUSTENTACION | i |
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| LISTA DE CUADROS | vi |
| LISTA DE FIGURAS | vii |
| LISTA DE ANEXOS | viii |
| RESUMEN | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 2 |
| 2.1 Objetivo General | 2 |
| 2.2 Objetivos específicos..... | 2 |
| III. REVISION DE LITERATURA | 3 |
| 3.1 Generalidades | 3 |
| 3.2 Contenido Nutricional | 3 |
| 3.3 Importancia | 3 |
| 3.4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo | 4 |
| 3.4.1 Temperatura y Clima..... | 4 |
| 3.4.2 Suelo..... | 6 |
| 3.5 Manejo del cultivo..... | 6 |
| 3.5.1 Preparación del terreno..... | 6 |
| 3.5.2 Encalado | 7 |
| 3.5.3 Siembra y densidades | 7 |
| 3.5.4 Riego | 7 |
| 3.5.5 Fertilización..... | 8 |
| 3.5.6 Manejo de malezas | 8 |
| 3.5.7 Plagas insectiles y enfermedades | 9 |

| | |
|---|-----------|
| 3.6 Descripción de algunas variedades | 9 |
| 3.7 Cosecha y post cosecha | 10 |
| 3.8 Investigaciones Realizadas..... | 11 |
| IV. MATERIALES Y METODOS | 13 |
| 4.1 Ubicación del ensayo | 13 |
| 4.2 Materiales y equipo | 13 |
| 4.3 Manejo del experimento..... | 13 |
| 4.4 Diseño y unidad experimental..... | 16 |
| 4.5 Modelo estadístico correspondiente al diseño selecto..... | 16 |
| 4.6 Variables evaluadas..... | 17 |
| 4.6.1 Días a cosecha | 17 |
| 4.6.2 Rendimiento total en Ton/Ha | 17 |
| 4.6.3 Rendimiento comercial en Ton/Ha..... | 17 |
| 4.6.4 Tamaño de la raíz | 18 |
| 4.6.5 Diámetro de la raíz | 18 |
| 4.6.6 Color de la raíz | 18 |
| 4.7 Análisis Económico..... | 18 |
| 4.8 Análisis estadístico..... | 19 |
| 4.9 Gira de Campo | 19 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 20 |
| 5.1 Días a Cosecha | 20 |
| 5.2 Rendimiento Total..... | 22 |
| 5.3 Rendimiento Comercial..... | 25 |
| 5.4 Tamaño de Raíz..... | 26 |
| 5.5 Diámetro de Raíz..... | 28 |
| 5.6 Color de Raíz..... | 30 |
| 5.7 Análisis Económico..... | 31 |
| 5.8 Gira de Campo | 34 |
| VI. CONCLUSIONES | 33 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 34 |
| VIII. BIBLIOGRAFIA | 35 |
| IX ANEXOS..... | 38 |

LISTA DE CUADROS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Cuadro 1. Descripción de los tratamientos y aleatorización..... | 16 |
| Cuadro 2. Clasificación de Raíces por Categoría | 18 |
| Cuadro 3. Metodología del análisis de variables. | 19 |
| Cuadro 4. Días a cosecha en las tres localidades. | 21 |
| Cuadro 5. ANAVA de Rendimiento Total parcela El Pelon.. | 23 |
| Cuadro 6. ANAVA de Rendimiento Total parcela El Tabor.. | 24 |
| Cuadro 7. ANAVA de Rendimiento Comercial parcela El Pelon.. | 26 |
| Cuadro 8. ANAVA de Tamaño de Raiz parcela El Tabor..... | 27 |
| Cuadro 9. ANAVA de Diametro de Raiz parcela El Tabor..... | 29 |
| Cuadro 10. ANAVA de Diametro de Raiz parcela El Pelon.. | 30 |
| Cuadro 11. Relacion Beneficio – Costo de las variedades por localidad.. | 31 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Temperatura ambiental promedio en tres comunidades del Departamento de Intibucá. | 20 |
| Figura 2. Rendimiento total de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá. | 22 |
| Figura 3. Rendimiento comercial de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá. | 25 |
| Figura 4. Tamaño de Raíz de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá. | 27 |
| Figura 5. Diámetro de raíz de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá. | 29 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Anexo 1. Análisis de la varianza parcela Santa Catarina..... | 39 |
| Anexo 2. Análisis de la varianza parcela El Pelón..... | 40 |
| Anexo 3. Análisis de la varianza parcela El Tabor | 41 |
| Anexo 4. Rendimiento de Parcelas Ton/ha ⁻¹ | 42 |
| Anexo 5. Calendario de Fertilización para Zanahoria. 1 vez por semana..... | 43 |
| Anexo 6. Tabla de colores..... | 44 |
| Anexo 7. Datos climatológicos durante el desarrollo de los lotes | 45 |

Mejía Pineda, JN. 2013. Comportamiento agronómico de cuatro variedades de zanahoria mini (*Daucus carota*, L) en tres comunidades del Departamento de Intibucá. Catacamas, Olancho. Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de Agricultura. 45 pág.

RESUMEN

Se evaluaron 4 variedades de zanahoria tipo mini (*Daucus carota*, L) en tres comunidades del departamento de Intibucá en la época que comprende de Junio a Septiembre, para determinar su adaptabilidad y presentar a los productores de la zona alternativas de siembra en época lluviosa y así tener cosechas rentables todo el año. Se evaluaron las variedades Cabanna (T1), Kuroda (T2), Gold Finger (T3) y Bangor (T4, Testigo). El diseño que se usó fue bloques completamente al azar con tres repeticiones (DBCA), las variables evaluadas fueron: días a cosecha, rendimiento total, rendimiento comercial, largo de raíz, diámetro de raíz, color de raíz, relación beneficio - costo. Los resultados obtenidos en las parcelas de **Santa Catarina y El Pelón**, para los días a cosecha las variedades no presentaron variación ya que se cosecharon 75 días después de la siembra, en cambio en la comunidad de **EL Tabor** se cosechó a los 85 días. Para el rendimiento total la variedad Kuroda (T2) mostró diferencia estadística significativa con 31.30 Ton/ha⁻¹, 24.37 Ton/ha⁻¹ y 19.98 Ton/ha⁻¹, en las tres comunidades, al igual esta variedad mostró el mayor rendimiento comercial con 20.37 Ton/ha⁻¹, 20.08 Ton/ha⁻¹, 15.44 Ton/ha⁻¹. Siendo las de menor rendimiento comercial Cabanna (T1) 11.83 Ton/ha⁻¹ y Gold Finger (T3) 11.14 Ton/ha⁻¹. La variedad que muestra la mejor relación beneficio costo Kuroda (T2) en las tres localidades con 2.1, 2 y 1.3 respectivamente. Siendo las variedades Cabanna (T1) y Gold Finger (T3) las que muestran una relación menor con 0.9 y 0.5 respectivamente. Para el diámetro de raíz existe alta diferencia estadística significativa en cuanto a la localidad y la variedad utilizada de manera que Kuroda (T2) revela 2.56 cm, 2.70 cm, 2.33cm. en las parcelas establecidas y la de menor diámetro fue Gold Finger (T3) con 1.53 cm. En relación al largo de raíz existe diferencia significativa en cuanto a la variedad evaluada reportándose la variedad Cabanna (T1) 13.49 cm y 11.17 cm, en las comunidades de **Santa Catarina y El Pelón**, en la parcela de **EL Tabor** la variedad Kuroda (T2) reportó 12.20 cm. la variedad con menor tamaño fue Gold Finger con 10.53 cm. Para el color de raíz en las tres comunidades no presentaron diferencias que según la tabla de colores (Elaboración Propia) oxilando entre las tonalidades 1 y 2 respectivamente.

Palabras Clave: Comunidades, Zanahoria, Diseño experimental, variedad.

I. INTRODUCCIÓN

A escala mundial, la zanahoria es el cultivo hortícola de raíz más importante, debido a su alto valor nutritivo, consumo fresco, acompañante en diferentes comidas y ensaladas; ya que puede servirse cruda, hervida o procesada; en jugos, ensaladas y conservas. La zanahoria es muy apreciada por su alto contenido de vitamina A, Carotenoides, Niacina, Tiamina, ácido pantoténico y minerales. Solo en Estados Unidos su consumo suple cerca de un 14% de los requerimientos diarios de vitamina A (FDA, 1998).

Honduras siembra actualmente 316 hectáreas de zanahoria al año. Durante los últimos 5 años apenas hemos logrado un incremento de 26 hectáreas; este volumen contrasta con las 2,000 hectáreas anuales de siembra en Guatemala. Otro aspecto relevante es el bajo rendimiento promedio en Honduras con 11.60 Ton/Ha, en comparación con las 23 Ton/Ha de rendimiento en Guatemala. Debido a este bajo rendimiento y al poco incremento en el área de producción, Honduras importó en el 2005: 3.5 millones de kilos por un valor aproximado de \$313,000 (INE, 2008).

Por lo anterior es de vital importancia aumentar los rendimientos y áreas de siembra de este cultivo, lo que obliga a realizar investigaciones destinadas a evaluar la adaptación de nuevos materiales que pudiesen ser promisoros para estas condiciones. El objetivo de este trabajo es evaluar materiales genéticos, con el fin de que existe una gama de alternativas para los productores de la zona.

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito fundamental realizar una evaluación de cuatro variedades de zanahoria para determinar cuál de ellas presenta mejores características de adaptabilidad y producción en Intibucá, Intibucá.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de zanahoria mini (*Daucus carota*, L) en tres comunidades del Departamento de Intibucá.

2.2 Objetivos específicos

Determinar que material genético muestra mayor potencial en relación a rendimiento total, diámetro, tamaño de raíz, color, en las diferentes localidades.

Cuantificar cuál de los materiales genéticos a evaluar muestra una mayor relación beneficio-costos.

Socializar la investigación con los productores de la zona por medio de una gira educativa.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Generalidades

La zanahoria es una hortaliza de alto valor nutritivo, alto contenido de caroteno, provitamina A. Pertenece a la familia Umbellíferae, su nombre botánico es *Daucus carota* var. sativa. Las plantas domesticadas y silvestres de zanahoria constituyen un complejo conjunto de variabilidad que se cruzan fácilmente entre sí generando numerosas formas intermedias. Las domesticadas, tanto las occidentales (anaranjadas) como las orientales (púrpuras y amarillas), se diferencian de las silvestres porque son normalmente bianuales y tienen raíces comestibles (Oliva, 1987).

3.2 Contenido Nutricional

De acuerdo a Purdue University (1983) 100 g de parte comestible contienen al menos unas 36 calorías, con un alto contenido de agua 86 % siendo su aporte en energía de 10.7g en forma de carbohidratos. Además el aporte de grasa y vitaminas que son relativamente bajos en cantidad de fibra existe un aporte sustancial de aproximadamente 2% cabe mencionar también que el contenido de minerales como ser el fosforo 30 mg y el calcio 80 mg se encuentran en muy buenas concentraciones. Cabe destacar también el contenido de carotenos del tipo beta que son los precursores de la vitamina A y responsables de brindar el color a las raíces.

3.3 Importancia

Dentro de la producción mundial de hortalizas, la zanahoria ha tomado un importante auge, reflejando con ello el amplio gusto que tiene esta por los consumidores. Los principales

países productores de zanahoria son: China, Estados Unidos, Rusia, Polonia y Japón, los cuales en conjunto producen un poco más del 50% del total mundial (FAO, 2006).

Son ricas en caroteno y altas en contenido de fibra y azúcar el caroteno beta es una sustancia que se convierte en vitamina A en el cuerpo humano. Una porción de 1/2 taza de zanahorias cocidas, contiene cuatro veces la cantidad diaria recomendada de vitamina A en la forma de caroteno beta protector (INFORJARDIN, 2005).

Las zanahorias crudas son naturalmente dulces, pero las zanahorias ligeramente cocidas son incluso más dulces siendo uno de esos vegetales que pierden muy poco valor alimenticio cuando se cocinan. De hecho, cuando las zanahorias se cuecen levemente, algunos nutrientes están más disponibles para el cuerpo comparado con las zanahorias crudas. Cocinar las zanahorias ayuda a suavizar lo duro de las cáscaras, haciendo que algunos nutrientes sean mejor utilizados por el cuerpo (INFOAGRO, 2008).

3.4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

El cultivo es muy adaptable a diversas zonas pero para obtener la expresión genética de cada una de las variedades es de vital importancia tomar en cuenta las siguientes consideraciones.

3.4.1 Temperatura y Clima

Se adapta preferiblemente en climas templados a fríos y con riego se puede cultivar en climas cálidos. Las plantas soportan las heladas, siempre que no tengan una intensidad excesiva. Requiere de mucha humedad; si no dispone de agua suficiente, sus raíces se vuelven fibrosas. (Aguilar *et al.*, 2004).

Para el crecimiento de parte aérea: temperaturas óptimas: 18 a 24 °C, si pretendemos crecimiento de la raíz: 15 a 21 °C. Siendo un parámetro importante desarrollo del color: 15 a 21°C; fuera de este rango de temperatura las raíces se presentan descoloridas (García, s.f). La temperatura también afecta otros parámetros de calidad de raíz, forma y tamaño. Cuanto más elevada sea la temperatura (mayor a 20 °C), más cortas serán las raíces. Por otro lado, cuanto más bajas las temperaturas, más largas serán las raíces. (Sarli, 1980)

Colafranceschi (1996) citado por García (s.f), menciona que con temperaturas bajas (10-20 °C), predomina el crecimiento en longitud, formándose raíces finas y largas, en tanto que con temperaturas altas (21-27 °C), predomina el crecimiento en grosor dando lugar a raíces gruesas y cortas; esto ocurre tanto en cultivares de invierno como de verano.

Los miembros del CET (1993) indican, que la zanahoria se adapta a temperaturas situadas entre los 16 y 18 °C, temperaturas superiores hacen que las raíces sean de menor tamaño y color más claro; las inferiores, que las raíces resulten más largas y pálidas y adelantan la floración.

3.4.2 Fotoperiodo

La luz ejerce un efecto benéfico sobre el crecimiento del cultivo y es importante considerar tanto su intensidad, como su duración. La alta intensidad luminosa favorece la tasa fotosintética y por tanto la producción de carbohidratos que serán luego acumulados a nivel de la raíz (Barrera y Sganga, 1996)

La iluminación además de favorecer la tasa fotosintética, conjuntamente con los días largos favorece la síntesis de carotenos y su acumulación en la raíz. La luz no ejerce efecto directo en la ocurrencia anticipada de la etapa reproductiva, la zanahoria es indiferente al fotoperiodo (Invuflec, 1978).

3.4.2 Suelo

La zanahoria requiere suelos profundos, con materia orgánica, bien estructurados, con buen drenaje, alta capacidad de retención de agua; los suelos pesados con impedimentos físicos, presencia de capas impermeables, suelas de arada, provocan deformaciones en la raíz; así como suelos que encostran con facilidad provocan disminución y retraso de la emergencia. Los suelos livianos, areno-arcillosos o franco-arcillosos posibilitan un mejor desarrollo del cultivo. En suelos arcillosos, pesados es imprescindible que posean una buena y estable estructura. De ahí que los cultivos desarrollados sobre suelos tipo vertisoles demuestren mayores potenciales productivos y mejor calidad, por la mejor estructuración de este tipo de suelos. Los suelos arcillosos mal estructurados o compactados inducen a la formación de raíces cortas, gruesas y muchas veces bifurcadas, por tanto una mayor producción de raíces no comercializables (García, s.f).

Es un cultivo que prefiere los suelos francos y franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados; el pH óptimo es entre los 5.5 y 7.0. Los suelos muy pesados dan un crecimiento des uniforme y con riesgos de podredumbre por acumulación excesiva de agua (EDA, 2007).

3.5 Manejo del cultivo

Para obtener los resultados deseados a la hora de trabajar con este cultivo es de suma importancia conocer ciertos parámetros y líneas a la hora de establecer una plantación con fines comerciales entre las cuales mencionamos las más relevantes.

3.5.1 Preparación del terreno

Se debe preparar la tierra unos 30 a 45 días antes de siembra ya que esto permite la eliminación de malezas en el campo lo cual evita insectos, enfermedades o virus, tengan un

hospedero alternativo para sobrevivir hasta que llegue el cultivo. Para evitar la contaminación cruzada con otros lotes o parcelas es necesaria una preparación con materiales limpios (Fintrac CDA 2005). Para el Manual de Producción de Zanahoria de EDA, es importante levantar camas de 30 – 40 cm. Las camas tienen grandes ventajas agronómicas, mejor drenaje, aireación y el suelo esta suelto para que las raíces exploren sin problema.

3.5.2 Encalado

El pH del suelo es una limitante en la zona de Intibucá por lo que esta práctica se vuelve indispensable. Lo recomendable es realizar un análisis de suelo para determinar la cantidad de cal a utilizar, pero de manera práctica se puede aplicar 2000 Kg/ha⁻¹ (32 qq/mz) en la primera vez que se encale y 1000 Kg/ha⁻¹ (16 qq/mz) en las siguientes aplicaciones, se recomienda hacer una aplicación cada vez que se establece un nuevo cultivo, lo que a su vez permite el control de enfermedades por rastrojos de cultivos anteriores (Fintrac, 2002).

3.5.3 Siembra y densidades

Para FIOAGRO (2003) la siembra de zanahoria mini debe hacerse (dependiendo del mercado), en camas de un metro de ancho efectivo con hileras distanciadas a 20-30 cm entre ellas (3-4 hileras por cama) y 40 a 60 semillas por metro de lineal. En época seca, use cuatro hileras y en época lluviosa tres hileras. Siembre la semilla a una profundidad de 0.5 a 1.0 cm (1/4 a 1/2 pulgadas). Después que las plantas tienen tres hojas verdaderas, haga un raleo, dejando de 1.3 a 2.5 cm (1/2 a 1 pulgada) entre plantas.

3.5.4 Riego

Existen tres periodos críticos para el riego en el cultivo de zanahoria, implantación del cultivo: periodo que va desde la siembra de la semilla hasta que la planta emite las primeras dos hojas verdaderas. Desarrollo de hojas y elongación de raíz: el aumento de peso es muy

rápido en el cultivo donde se mejoran o declinan los rendimientos. En la fase de acumulación de carotenos en la raíz, cuando adquiere su típica coloración naranja. La falta o el incremento de agua en cantidades que sobrepasen los límites de anegamiento y de saturación en los momentos puntuales ocasionan pérdidas irreparables en el rendimiento. La exposición los extremos de escases y abundancia en el riego, provocar agrietaciones y pudriciones radiculares (ABCAGRO, 2006). Por lo cual se debe mantener el suelo con humedad a capacidad de campo.

3.5.5 Fertilización

El manejo de la fertilización es un aspecto muy importante en la zanahoria, ya que es bastante sensible a los excesos o deficiencias, sobre todo a elementos como el nitrógeno, donde un exceso puede provocar rajadura, susceptibilidad a enfermedades. Por ello se sugiere un plan de fertilización en una base normal 140-65-135 Kg/ha⁻¹ NPK respectivamente (Fintrac, 2002).

3.5.6 Manejo de malezas

La zanahoria es uno de los cultivos más sensibles a las malezas, sobre todo en el primer mes del establecimiento del cultivo. Es por ello que un adecuado control de las malezas es de capital importancia. Como apoyo a esta actividad se puede usar un quemante como el Basta 15 SL o un sistémico general como Roundup Max 68 SG previo a la siembra y luego entre los surcos, cuando esté germinada la zanahoria. Preparar con tiempo las camas para que germinen muchas de las malezas y poder así controlarlas con un quemante o sistémico general (EDA, 2007).

3.5.7 Plagas insectiles y enfermedades

Tizón de la Hoja (*Alternaria dauci*) las hojas y peciolo presentan manchas primero amarillas que posteriormente se vuelven oscuras hasta formar un color castaño. En ataques severos se observan las puntas podridas. El hongo sobrevive en los desechos y semillas, por lo cual no es conveniente que el agricultor obtenga semilla de su propio campo (Aguilar *et al*, 2004).

Diabrotica (*Diabrotica sp.*) el daño por este tipo de insectos es más importante en las primeras etapas de crecimiento del cultivo, por ser un masticador, puede en su proceso de alimentación destruir la planta y como están pequeñas las plantas, puede consumir varias al día, por lo que un adecuado muestreo es muy importante.

Control:

- Mantener libre de malezas.
- Aplicación de insecticidas al llegar a niveles críticos.
- El muestreo 2 veces por semana
- La aplicación de un insecticida. Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche (EDA, 2007).

3.6 Descripción de algunas variedades

Chantenay: Raíz de forma cónica y hombros anchos. Tiene una longitud de 14 a 16 cm, el diámetro es de 5 a 6 cm. El follaje es grande, erecto y abundante. Es de madurez mediana a tardía. Se la utiliza para mercado fresco. Posee amplia adaptación. Cultivo: es conveniente disponer de suelos sueltos, con buena fertilidad. Sembrar en líneas en forma directa, luego aclarar las plantas dejando una separación de 6 a 7 cm. (Guasch Semillas, 2005).

Flakee: Tipo de raíces de gran tamaño, con un peso superior a 250 g y de un largo mayor a 25 cm, de forma levemente cónica y truncada, de color naranja suave, y alto contenido de sólidos solubles. Este tipo tardío, altamente resistente a heladas, es muy usado en Europa

para almacenamiento al estado natural y para la agroindustria de congelación y conservería. (UC, 2009).

Miniaturas: Como su nombre lo indica, este tipo presenta raíces pequeñas, con un peso de pocos gramos y un largo inferior a 10 cm cuando son cultivadas para la obtención de miniaturas ("baby carrots"), de forma cilíndrica con punta redondeada, y de color naranja intenso (Guasch Semillas, 2005).

Nantes: Raíz de forma cilíndrica que destaca por su buen color. El extremo es redondeado. El corazón es indistinguible. Tiene una longitud de 15 a 18 cm, el diámetro es de 3 a 3,5 cm. Follaje medianamente desarrollado. Es de madurez precoz. Color naranja fuerte. Cultivo: es conveniente disponer de suelos sueltos, con buena fertilidad. Sembrar en líneas en forma directa, luego aclarar las plantas dejando una separación de 6 a 7 cm. (Guasch Semillas, 2005).

3.7 Cosecha y post cosecha

El mercado para las mini zanahorias se cosecha entre 60 – 75 días después de la siembra, arrancando toda la población y clasificándola según el mercado de destino (aproximadamente el 40% no exportable y el 60% para exportación). Haciendo la clasificación según las exigencias del mercado (Aguilar *et al.*, 2004).

Características de Calidad

- Apariencia: color (naranja brillante)
- Tamaño: forma (rectas con un adelgazamiento uniforme, desde los hombros hasta la punta)
- Libre de daño mecánico y pudriciones
- Ausencia de "hombros verdes" o "corazón verde" (por exposición a la luz solar durante la fase de crecimiento)
- Lisas (debería haber pocos residuos de raicillas laterales)
- Firmeza: no flácidas

Tradicionalmente, después de la cosecha se coloca la zanahoria encima del suelo, es mejor hacer el descolado inmediatamente y ponerla directamente en canastas plásticas para llevarla al punto de empaque; lo mismo aplica si se empaca con las hojas (para prevenir el contacto entre las hojas y el suelo). Si se requiere el descolado, se corta las hojas en la punta de la zanahoria con un cuchillo afilado (EDA, 2007).

3.8 Investigaciones Realizadas

Palma (2002), recomienda el programa general de fertilización de 155-190-150 Kg/ha⁻¹ NPK + 100 ppm Mo y 150 ppm B para la producción de zanahoria en Intibucá. Debido a que presenta mejores rendimientos 30.4 Ton/Ha y además se logra una mayor uniformidad tanto en diámetro, (3.64 cm – 3.85 cm) obteniendo un largo de raíces de 19.13 cm.

Según Domínguez (2002), con una nivel de fertilización 137-157-137 Kg/ha⁻¹ NPK para zanahoria Beta Sweet, alcanzo un rendimiento de 12.96 ton/ha. Siendo el periodo de cosecha de 75 días, con un largo de raíz de 10 cm y con diámetro de raíz 2.5 cm. Esta variedad presento resistencia a enfermedades y no mostro incidencia de plagas en todo el periodo de cultivo. Cabe destacar que la coloración de la misma no fue de manera uniforme lo que demerito su aceptación en el mercado.

En trabajos realizados por Zumbado (2008) reporto para la variedad bangor F1 son de 80 Ton/Ha, en la zona de Cartago, Costa Rica, encontrándose condiciones ambientales similares en comparación Intibucá con esta variedad cabe destacar que obtuvo 3.8 Ton/Ha de raíces de segunda calidad. El periodo de cosecha es de 88 días.

Reascos (2008) establece las mayores longitudes de raíces en la variedad Pacífica Chantenay Red en los tres distanciamientos de siembra ensayados (8; 10 y 12 cm entre plantas) con valores de 16,43 17,73 y 17,27 cm respectivamente, la menor longitud de raíz la registró la variedad Cribossed Toudo con distanciamiento de 10 cm entre plantas que presentó 13,63 cm de largo.

El rendimiento más alto por hectárea lo registró la variedad Pacífica Chantenay Red con distanciamiento de siembra de 8 cm entre plantas, que obtuvo 38,72 ton/ha, seguido de los tratamientos de la misma variedad con distanciamientos de siembra de 10 y 12 cm entre plantas que presentaron valores de 35,88 y 34,62 ton/ha, Los menores promedios de rendimiento lo presentaron los tratamientos de la variedad Cribossed Toudo con distanciamiento de siembra de 10 y 12 cm entre plantas con valores de 18,45 y 17,78 ton/ha respectivamente.

Hay un gran número de variedades de zanahoria, pero para la producción baby, el número de semillas recomendables es reducido. Las variedades probadas son:

Mini Express (Takii Seed Co.) aproximadamente 70 días a la cosecha, raíz de 10 a 12 cm. de largo y de 1.5 a 2.0 cm. de diámetro, cilíndrica con un corazón pequeño. El color es anaranjado oscuro.

Mokum F1 (Bejo S.A.)- 70 a 75 días a la cosecha, raíz de 15 a 18 cm de largo, delgada, lisa y muy cilíndrica con follaje corto. Toma coloración rápida y es uniforme. El sabor de la raíz es muy dulce y suave. El color es naranja brillante.

Mini Cos (Peto Seed)- 60 a 70 días a la cosecha, es muy similar a la Mokum. Es resistente a Alternaria, pudiendo sembrarse en invierno. Tiene excelente presentación en bolsa y en manojo con follaje (FIOAGRO, 2003).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en tres comunidades descritas de la siguiente manera:

Sitio 1: El Pelón, Yamaranguila, ubicada a 8 km de La Esperanza con una altura de 1750 msnm. Con una temperatura promedio de 18.3 grados centígrados con 84 % de humedad relativa.

Sitio 2: Santa Catarina, Intibucá, localizada a 4 Km de La Esperanza, con 1718 msnm. Con temperaturas que oscilan entre los 15 – 18 grados centígrados, cuenta con 76 % de humedad relativa y una precipitación anual de 1,323 mm.

Sitio 3: El Tabor, a 10 km al sur de Intibucá, con una altura de 1950 msnm. Con temperatura media de 17.5 grados centígrados (SMN, 2013).

4.2 Materiales y equipo

Para la instalación y desarrollo del ensayo se utilizaron las semillas de las variedades a evaluar de zanahoria, plaguicidas, fertilizantes, cinta de riego, bomba de mochila, estacas, canastas, pie de rey, cinta métrica, libreta de campo, sustrato, agribon.

4.3 Manejo del experimento

Preparación del suelo: Previo a la siembra, la preparación del terreno se realizó de forma mecanizada, con un pase de arado y uno de rastra pulidora, la limpieza de rondas se utilizó machete y azadón.

Para el levantamiento de camas utilizamos azadón y pala para lograr remover eficazmente el suelo y se prepararan camas con una altura de 0.30 metros por 0.80 metros de ancho, logrando así camas con buen drenaje, mejor aireación, reducción en la compactación del suelo. Facilitando así las labores culturales (fumigaciones, muestreos, cosecha, etc.) tomando este parámetro debido a la pendiente del terreno.

Siembra: Para fines prácticos usamos el parámetro de 30 - 40 semillas por metro lineal de hilera. La siembra fue manual, normalmente haciendo un surco de unos tres centímetros de profundidad, donde colocamos la semilla y seguidamente tapamos con aserrín viejo, que no contenga resina.

Tapado: Se colocó una capa de agribon sobre la cama, lo que permitió, mantener una humedad más constante y en invierno, como es el caso, se evitó que una fuerte lluvia lave la semilla. Con esto se logró una mayor y mejor germinación que es el aspecto más importante a tener en cuenta en la zanahoria ya que de esta actividad depende grandemente el rendimiento.

El Agribon es una cubierta flotante de polipropileno, ultraligera y resistente que, sin interferir con el crecimiento de las plantas, permite el paso de la luz solar, el aire y el agua. Por sus características, crea un efecto microclima, el cual conserva mayor humedad y temperatura bajo la cubierta, favoreciendo así el desarrollo del cultivo y logrando incrementos en calidad y rendimiento.

Riego: Para el riego de germinación de la zanahoria no se requirió de riego por aspersión ya que las precipitaciones se mantuvieron elevadas y constantes. Luego de la germinación el riego se continuó con goteo que hoy por hoy es el sistema que presenta las mejores ventajas como ser: ahorro de agua, opción a fertilizar por medio del agua, poder aplicar agroquímicos a través del riego. Cabe mencionar el cuidado de brindar riego según lo requiera el cultivo debido a que el ensayo se realizara en época lluviosa.

Raleo: Esta práctica se realizó cuando la zanahoria presento de tres a cuatro hojas verdaderas o más o menos 5 cm de altura. Consistió en dejar, de las posibles 40 semillas por metro lineales, unas 18 plantas que serán comerciales o lo que es lo mismo dejar una planta cada 2.5 cm (2 dedos de ancho).

Fertilización: Utilizamos los requerimientos generales del cultivo, 140-65-135 Kg/ha⁻¹ NPK para la producción de zanahoria en Intibucá. Siendo las aplicaciones una vez por semana según el programa de fertilización de Fintrac (Anexo 8).

Control de Plagas: Para el control de plagas insectiles, se realizaron muestreos cada tres días, para prevenir los daños causados por insectos se aplicaron Metarricium con una concentración de 40 g /20 lts. Para niveles críticos usamos Armeril (Oxamilo) a razón de 25 ml / 18 lts, Karate (Lambda Cihalotrina) 25 ml / 18 lts.

Control de Enfermedades: Al igual que las plagas se efectuaron muestreos paulatinos, utilizando para la prevención Trichozam (*Trichoderma sp*) a una concentración de 40 g / 18 lts, Previcur (Propamocarb hidrocloreuro) 50 ml / 18 lts, Amistar 20 gr / 18 lts

Control de Malezas: La zanahoria es uno de los cultivos más sensibles a las malezas, sobre todo en el primer mes del establecimiento del cultivo. Como apoyo a esta actividad usamos un paracuat como el Gramoxone SL 100 ml / 18 lts, previo a la siembra y un selectivo general como Sencor 68 SG 120 g / 18 lts. despues a la siembra.

Cosecha: Se realizó según la madurez fisiológica en un rango de 75 - 95 días después de la siembra tomando como referencia los indicativos de madurez como ser el diámetro de la raíz y las primeras hojas marchitas o caídas.

Gira de Campo: Cuando el cultivo presento las mejores características se realizó una invitación a los productores de las comunidades más cercanas interesados en el ensayo, de

los que asistieron 11 a los que se les expuso sobre las propiedades que mostro cada una de las variedades en las tres diferentes localidades. Considerando el tiempo y disposición del productor, se programó la gira en almenos 40 min por sitio.

4.4 Diseño y unidad experimental

El experimento se realizó con un diseño de bloques completamente al azar, utilizando cuatro materiales genéticos de zanahoria mini (básica). Utilizamos cuatro tratamientos con tres repeticiones para un total de 12 unidades experimentales, donde el área total del ensayo fue 92.8 m² (5.80 m X 16 m.), constituidas de 12 camas de 0.80 m de ancho. Cada una con tres hileras separadas a 0.25 m. La distancia entre cama fue 0.20 m, de manera que el área efectiva fue 38.4 m². Tomando en cuenta las tres localidades el área del ensayo fue 278.4 m².

Cuadro 1: Descripción de los tratamientos y aleatorización.

| No Tratamiento | Materiales Genéticos. | Aleatorización. | | |
|----------------|-----------------------|-----------------|-----|-----|
| | | I | II | III |
| T1 | Cabanna | 101 | 202 | 301 |
| T2 | Kuroda | 103 | 204 | 303 |
| T3 | Gold Finger | 102 | 201 | 304 |
| T4 (Testigo) | Bangor | 104 | 203 | 302 |

4.5 Modelo estadístico correspondiente al diseño selecto

$$Y_{ijk} = \mu + R_k + T_i + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media general

R_k = Efecto de repeticion

T_i = Efecto del i-esima variedad de zanahoria

E_{ij} = Efecto del error experimental

4.6 Variables evaluadas

4.6.1 Días a cosecha

Se contaron los días transcurridos desde el momento de la siembra hasta que se cosecho la zanahoria, tomando en cuenta las primeras hojas marchitas, observando desde la parte aérea la inserción de la raíz con el tallo de manera que no se observaran formación de hojas nuevas.

4.6.2 Rendimiento total en Ton/ha⁻¹

Para esta variable se pesaron el total de raíces cosechadas del área útil, luego se ajustaron a hectáreas usando la siguiente fórmula.

$$\text{Rendimiento} \left(\frac{\text{Ton}}{\text{Ha}} \right) = \frac{(\text{peso raices}(kg))}{\text{Metro Lineal}} * \frac{(30000 \text{ m})}{1 \text{ ha}} * \frac{(1000 \text{ Kg})}{1 \text{ Ton}} =$$

4.6.3 Rendimiento comercial en Ton/ha⁻¹

Con las plantas que se cosecharon del área útil, se clasificaron en dos categorías, donde se pesó el número de raíces de primera calidad. Los resultados se expresaron en Ton/ha⁻¹ con la siguiente formula.

$$\text{Rendimiento comercial} \left(\frac{\text{Ton}}{\text{Ha}} \right) = \frac{(\text{peso raices}(kg))}{\text{Metro Lineal}} * \frac{(30000 \text{ m})}{1 \text{ ha}} * \frac{(1000 \text{ Kg})}{1 \text{ Ton}} =$$

Cuadro 2: Clasificación de Raíces por Categoría

| Categoría | Características |
|------------------|--|
| Primera | 10-12 cm. de largo y de 1.5 a 2.5 cm. de diámetro, cilíndrica. Color naranja oscuro. |
| Segunda | Golpes, rajaduras, que estén fuera de los parámetros anteriormente indicados. |

4.6.4 Tamaño de la raíz

Para esta variable utilizamos una regla graduada en centímetros. Donde la muestra representativa de 20 plantas tomadas del surco central de cada tratamiento. Tomado desde la parte superior de la zanahoria (Sin incluir hojas), hasta el ápice inferior de la misma.

4.6.5 Diámetro de la raíz

Con 20 plantas (usadas anteriormente) tomamos el diámetro de la parte ecuatorial, de cada raíz. Con ayuda de un pie de rey.

4.6.6 Color de la raíz

Se utilizó la tabla de colores de autoría propia con la cual se compara la tonalidad de las zanahorias cosechadas y así determinar el color de cada uno de los materiales genéticos evaluados en las diferentes localidades.

4.7 Análisis Económico

Se calcularon los ingresos obtenidos en la comercialización, considerando el precio de la zanahoria al momento de la cosecha. Se consideraron los egresos según el plan de inversión del cultivo por hectárea y seguidamente se realizó una Relación Beneficio Costo (R.B.C), para conocer la rentabilidad de cada una de las variedades.

Con los resultados de rendimiento y el plan de inversión en general se obtuvo la RBC se utilizó la siguiente fórmula.

$$RB/C = \frac{(\text{ingresos} - \text{egresos})}{(\text{egresos})} =$$

4.8 Análisis estadístico

A los datos obtenidos de se les realizo un análisis de varianza al 5% (0.05) de significancia y la prueba de medias Duncan para aquellos parámetros de medida que presentaron significancia.

Cuadro 3: Pruebas realizadas a cada una de las variables.

| Variable | Análisis |
|-----------------------|--------------------------|
| Días a Cosecha | Promedio |
| Rendimiento Total | ANAVA, Prueba de medias. |
| Rendimiento Comercial | ANAVA, Prueba de medias. |
| Tamaño de Raíz | ANAVA, Prueba de medias. |
| Diametro de Raíz | ANAVA, Prueba de medias. |
| Color de Raíz | Visual |
| Análisis Económica | Relacion Beneficio Costo |

Fuente: Autoría propia.

4.9 Gira de Campo

Con ayuda de esta metodología se determinaron los diferentes parámetros de aceptación que posee las zanahorias mini y de esta manera compartir la experiencia con los diferentes productores interesados en el ensayo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los meses comprendidos de Junio a septiembre, se realizó un ensayo, como era de esperarse; en las tres parcelas establecidas hubo comportamientos diferentes que a continuación se detallan.

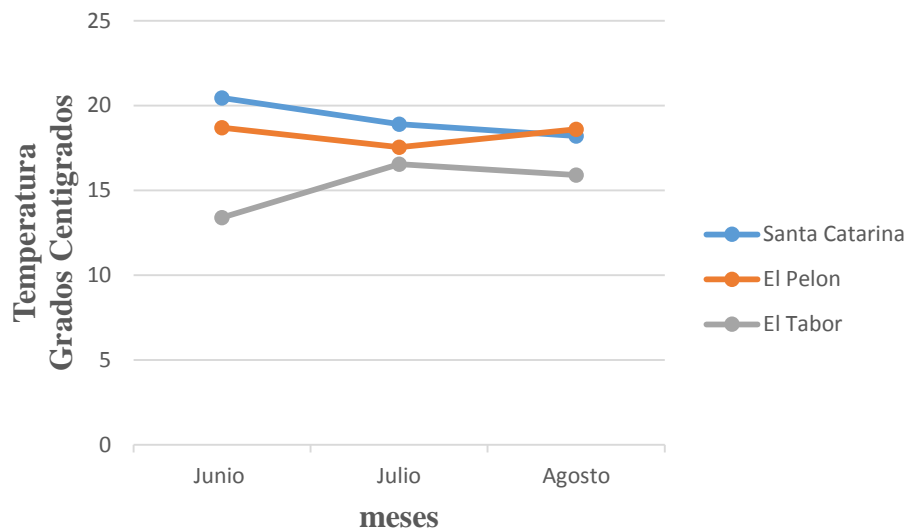


Figura 1. Temperatura ambiental promedio en tres comunidades del Departamento de Intibucá.

5.1 Días a Cosecha

La siembra de las variedades se realizó con un día de diferencia en cada zona, en cada parcela la siembra se realizó con los parámetros establecidos por el manual de EDA 2009.

Para la variable días a cosecha en la parcela de Santa Catarina, no se presentaron diferencias significativas entre las variables evaluadas (cuadro 4), siendo su promedio de 75 días para las variedades evaluadas desde el momento de la siembra hasta la cosecha.

Cuadro 4. Días a cosecha en las tres localidades.

| Variedad | Tratamiento | Días a Cosecha/Parcela | | |
|-------------|-------------|------------------------|----------|----------|
| | | Sta. Catarina | El Pelón | El Tabor |
| Cabanna | T – 1 | 75 | 75 | 85 |
| Kuroda | T – 2 | 75 | 75 | 85 |
| Gold Finger | T – 3 | 75 | 75 | 85 |
| Bangor | T – 4 | 75 | 75 | 85 |

Fuente: Elaboración Propia.

En la parcela de El Pelón, no se presentaron diferencias significativas entre las variables evaluadas, todas las variedades presentaron igual número de días desde su siembra hasta su madurez fisiológica siendo este de 75 días después de la siembra.

En el ensayo realizado en la comunidad de El Tabor, no se presentaron diferencias significativas entre las variables evaluadas, todas las variedades presentaron igual número de días desde su siembra hasta su madurez fisiológica, siendo su promedio de 85 días después de la siembra.

En comparación a las tres parcelas se observó que en la comunidad de El Tabor hubo una diferencia de 10 días en comparación a las otras dos zonas considerando que en esta zona la altitud es de 1950 msnm por la cual las bajas temperaturas influyen directamente en el crecimiento de la raíz retardando el desarrollo fisiológico de las variedades anteriormente descritas.

Cabe mencionar que debido a la uniformidad de las parcelas, el buen manejo agronómico durante el ciclo del cultivo, permitió que las variedades mostraron su potencial genético y así los resultados obtenidos no obtuvieran variación al momento de la cosecha.

Ensayos conducidos por Domínguez (2002), nos muestra que los días a cosecha son de 75 días, nos da un indicador, que la zanahoria mini en la Zonas de Santa Catarina y El Pelón se encuentran sin diferencia alguna.

En trabajos realizados por Zumbado (2008) reporto para la variedad bangor F1 su periodo de cosecha es de 88 días. Sin embargo en la zona de El Tabor fue superado a razón de tres días obteniendo una madurez fisiológica a los 85 días después de la siembra

La uniformidad de las variedades en las distintas zonas se debió a que en el momento de la siembra, la germinación de las semillas se cubrió con una capa de agripon lo que permitió que la semilla emergiera en un periodo de 7 días de manera uniforme.

5.2 Rendimiento Total

Para la variable rendimiento total en la parcela de Santa Catarina, no se mostraron diferencias estadísticas significativas, entre las variedades evaluadas. Lo que indica que los valores no están muy alejados de la media (Figura 1). Esta es una ventaja ya que cualquiera de las variedades se puede utilizar en época lluviosa ya que se puede escoger la que más se acomode a la capacidad del productor.

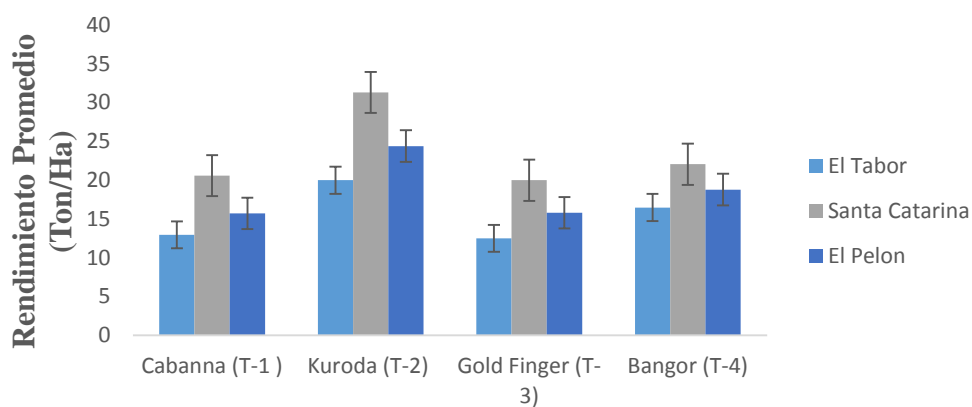


Figura 2. Rendimiento total de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá.

En la Parcela de El Pelón el análisis para las variedades arrojó alta significancia para el rendimiento total (cuadro 5).

Cuadro 5. ANAVA de Rendimiento Total parcela El Pelón.

| Variable | N | R² | R² Aj | CV | |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|--|
| R. Total | 12 | 0.89 | 0.79 | 9.7 | |

| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|
| Modelo. | 151.27 | 5 | 30.25 | 9.23 | 0.0870 | NS ** |
| Bloque | 2.43 | 2 | 1.22 | 0.37 | 0.7046 | |
| Variedad | 148.84 | 3 | 49.61 | 15.14 | 0.0033 | |
| Error | 19.66 | 6 | 3.28 | | | |
| Total | 170.93 | 11 | | | | |

La variedad Kuroda (T2) presentó el mayor rendimiento con un total de 24.3 Ton/ha⁻¹, las variedades Cabanna (T1), Gold Finger (T3) y Bangor (T4) con 15.70 Ton/ha⁻¹, 15.78 Ton/ha⁻¹ y 18.76 Ton/ha⁻¹ respectivamente mostrando similares comportamientos.

Es admisible el hecho de que los tratamientos T1, T3, T4, se comportaron de manera similar debido a las condiciones climáticas favorables de la zona (Temperatura y precipitación) que se presentaron en esta comunidad, de manera que los cultivares presentaron buena adaptación en la zona de los 1750 msnm.

De acuerdo a Invuflec, (1978) establece que la tasa fotosintética está directamente relacionada con la síntesis de carotenos y su acumulación en las raíces en relación a los días largos y la cantidad de iluminación requerida. Por lo tanto se observa que a mayor altitud la nubosidad reduce la cantidad de luz captada por la planta y por ende el desarrollo radicular es más lento y esto se ve reflejado en el rendimiento debido a que se obtienen raíces con menores tamaños.

En el análisis de rendimiento total para la localidad de El Tabor mostro significancia para las variedades. Lo que indica que cada material genético mostro un comportamiento diferente en relación a sus características fisiológicas (Cuadro 6).

Cuadro 6. ANAVA de Rendimiento Total parcela El Tabor.

| Variable | N | R² | R² Aj | CV | |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|--|
| R. Total | 12 | 0.75 | 0.54 | 16.61 | |

| F.V. | SC | GI | CM | F | p-valor | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------|
| Modelo. | 117.63 | 5 | 23.53 | 3.57 | 0.0765 | NS * |
| Bloque | 7.36 | 2 | 3.68 | 0.56 | 0.5993 | |
| Variedad | 110.27 | 3 | 36.76 | 5.58 | 0.0360 | |
| Error | 39.55 | 6 | 6.59 | | | |
| Total | 157.18 | 11 | | | | |

De manera que la variedad Kuroda (T2) la que presento mayor rendimiento 19.98 Ton/ha⁻¹, seguido de la variedad Bangor (T4) con 16.46 Ton/ha⁻¹. Las variedades Cabanna (T1) y Gold Finger (T3) presentaron un rendimiento menor siendo de 12.93 Ton/ha⁻¹ y 12.48 Ton/ha⁻¹. respectivamente.

Según los estudios realizados por Domínguez (2002), para zanahoria Beta Sweet, alcanzo un rendimiento de 12.96 Ton/ha⁻¹. en la zona de Santa Catarina, se puede observar que las cuatro variedades en esta zona mostraron rendimiento mayores a este, la variedades Cabanna (T1), Kuroda(T2), Gold Finger (T3) y Bangor (T4) con 20.57 Ton/ha⁻¹, 31.30 Ton/ha⁻¹, 19.97 Ton/ha⁻¹ y 22.03 Ton/ha⁻¹ estadísticamente mostrando similares comportamientos.

Por lo tanto la variedad Kuroda fue la que mostro mejor rendimiento total en las tres localidades, adaptándose muy bien entre las alturas de 1700 – 1950 msnm.

5.3 Rendimiento Comercial

Para la variable rendimiento comercial en la parcela de Santa Catarina, no se mostraron diferencias estadísticas significativas, entre las variedades evaluadas. Lo que indica que todas las variedades se comportaron de manera similar y el productor puede usar la más conveniente.

Los rendimientos comerciales obtenidos en esta localidad fueron para la variedad Kuroda (T2) la que presento mayor rendimiento 20.37 Ton/ha⁻¹, seguido de la variedad Cabanna (T1) con 17.39 Ton/ha⁻¹. Las variedades Bangor (T4) y Gold Finger (T3) presentaron los rendimientos menores siendo de 16.49 Ton/ha⁻¹ y 16.78 Ton/ha⁻¹. respectivamente (Figura 2).

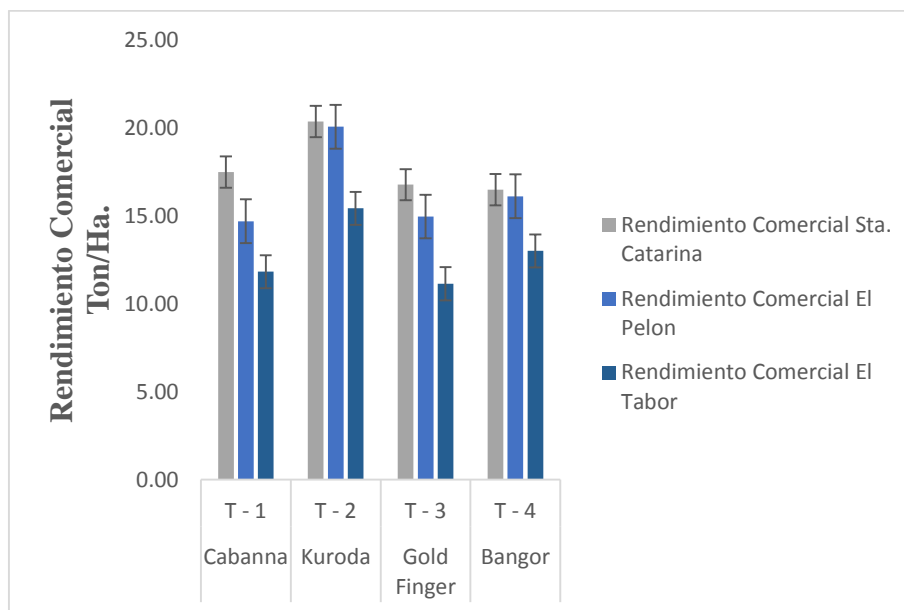


Figura 3. Rendimiento comercial de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá.

En la Parcela de El Pelón el análisis para las variedades arrojó significancia para el rendimiento comercial (Cuadro 7). La variedad Kuroda (T2) presento el mayor de los rendimientos con un total de 20.02 Ton/ha⁻¹, la variedades Cabanna (T1), Gold Finger (T3), Bangor (T4) con 14.71 Ton/ha⁻¹, 14.98 Ton/ha⁻¹ y 16.13 Ton/ha⁻¹ respectivamente mostrando similares comportamientos. El hecho de que los tratamientos T1, T3, T4, se comportaron de

manera similar en esta comunidad, de manera que los cultivares presentaron buena adaptación en la zona de los 1750 msnm.

Cuadro 7. ANAVA de Rendimiento Comercial parcela El Pelón.

| Variable | N | R² | R² Aj | CV |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| R. 1 | 12 | 0.82 | 0.67 | 9.46 |

| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 66.22 | 5 | 13.24 | 5.46 | 0.0609 |
| Bloque | 10.76 | 2 | 5.38 | 2.22 | 0.1901 |
| Variedad | 55.46 | 3 | 18.49 | 7.62 | 0.0181 |
| Error | 14.56 | 6 | 2.43 | | |
| Total | 80.78 | 11 | | | |

NS
**

En el análisis de rendimiento comercial para la localidad de El Tabor no mostro significancia para las variedades, siendo la variedad Kuroda (T2) la que presento mayor rendimiento 15.44 Ton/ha⁻¹, seguido de la variedad Bangor (T4) con 13.01 Ton/ha⁻¹. Las variedades Cabanna (T1) y Gold Finger (T3) presentaron los rendimientos menores siendo de 11.83 Ton/ha⁻¹ y 10.99 Ton/ha⁻¹. respectivamente. Por lo tanto es recomendable utilizar la variedad que encuentre más conveniente el productor.

5.4 Tamaño de Raíz

En los estudios realizados comunidad El Tabor para la variable tamaño de raíz, mostraron diferencia significativa en cuanto a la variedad (Cuadro 8). Mostrando la variedad Cabanna (T1) 11.17 cm. y la variedad Bangor (T4) 11.2 cm, mostrando similares comportamientos, las variedades que mostraron tamaños menores fueron Kuroda (T2) y Gold Finger (T3) con 10.7 cm. y 10.37 cm. respectivamente.

Para la variable tamaño de raíz en la zona de Santa Catarina no se encontraron diferencias significativas, donde los resultados obtenidos no se alejan de la media, para la variedad

Cabanna (T1) 13.49 cm. Kuroda (T2) 13.05 cm. Gold Finger (T3) 11.28 cm. y Bangor (T4) 12.36 cm. respectivamente. Este hecho se debió a que la densidad manejada fue la correcta y hubo una buena preparación de suelo. Lo que permitió un desarrollo uniforme en las raíces.

Cuadro 8. ANAVA de Tamaño de Raíz parcela El Tabor.

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Largo | 12 | 0.84 | 0.7 | 2.84 |

| F.V. | SC | GI | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 2.92 | 5 | 0.58 | 6.12 | 0.2370 |
| Bloque | 1.48 | 2 | 0.74 | 7.78 | 0.2016 |
| Variedad | 1.44 | 3 | 0.48 | 5.02 | 0.0448 |
| Error | 0.57 | 6 | 0.1 | | |
| Total | 3.49 | 11 | | | |

NS
*

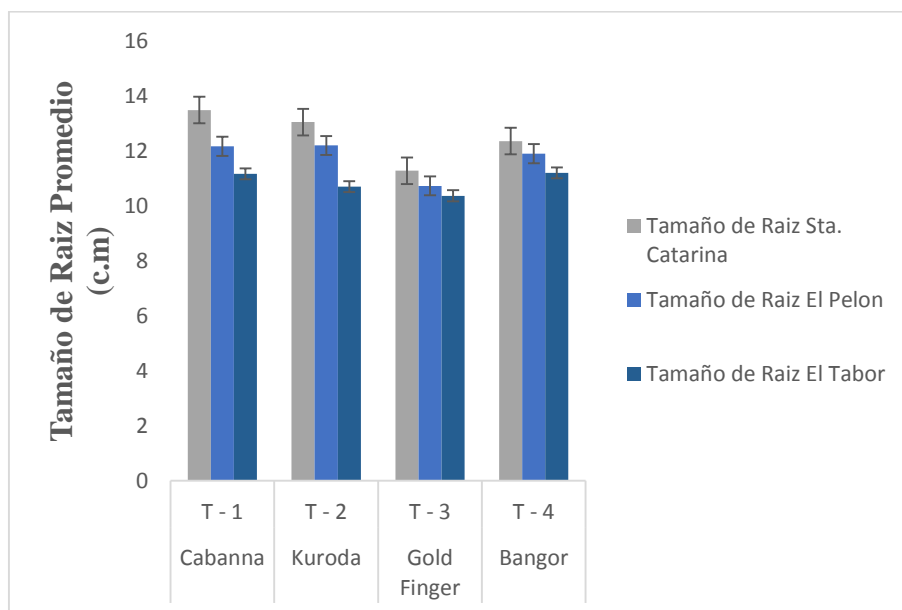


Figura 4. Tamaño de Raíz las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá.

Según García, establece que para el crecimiento de raíz se necesita temperaturas de 15 – 18 grados centígrados, debido a que la temperatura promedio en esta zona es de 18 grados centígrados se puede atribuir que el largo de raíz, en comparación a las demás localidades, fuera mayor.

Cabe mencionar el hecho de que las variedades Cabanna y Kuroda en la localidad de Santa Catarina presentan un tamaño mayor al aceptado por el comercial de la zona, que debe ser entre 10 y 12 cm.

El análisis de datos para la parcela establecida en la comunidad del El Pelón no mostro diferencia estadística significativa para la variable tamaño de raíz, las variedades mostraron uniformidad en cuanto al largo de raíz, para la variedad Cabanna (T1) 12.17 cm. Kuroda (T2) 12.2 cm. Gold Finger (T3) 10.73 cm. y Bangor (T4) 11.9 cm. respectivamente.

Las investigaciones realizadas por Reascos (2008) establece la longitud de raíz para la variedad Cribossed Toudo con distanciamiento de 10 cm entre plantas que presentó 13,63 cm de largo. Que en comparación a nuestra investigación vemos que los resultados son similares y no se alejan de la media teniendo en cuenta que es una variedad diferente pero siempre de tipo mini. Aunque la diferencia mayor se establece en la densidad de plantas por metro lineal.

5.5 Diámetro de Raíz

Para la variable diámetro de raíz en la zona de Santa Catarina no se encontraron diferencias estadísticas significativas mostrando diámetros similares, cada una de las variedades evaluadas siendo estos para la variedad Cabanna (T1) 2.21 cm. Kuroda (T2) 2.56 cm. Gold Finger (T3) 2.19. cm. y Bangor (T4) 2.08 cm. respectivamente (Figura 4).

El análisis de varianza para a variedad diámetro de raíz en la comunidad de El Tabor se encontraron diferencias altamente significativas (Cuadro 9). Los resultados obtenidos la que mostro mayor diámetro fue Kuroda (T2) 2.33 cm. la segunda fue Bangor (T4) 1.90 cm. las variedades que mostraron menor diámetro fueron Cabanna (T1) y Gold Finger (T3) con 1.63 cm. y 1.53 cm. respectivamente.

Cuadro 9. ANAVA Diámetro de Raíz parcela El Tabor.

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Diámetro | 12 | 0.93 | 0.88 | 6.24 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|-------|---------|
| Modelo. | 1.15 | 5 | 0.23 | 17.25 | 0.0710 |
| Bloque | 0 | 2 | 0 | 0 | 0.9999 |
| Variedad | 1.15 | 3 | 0.38 | 28.75 | 0.0006 |
| Error | 0.08 | 6 | 0.01 | | |
| Total | 1.23 | 11 | | | |

NS
**

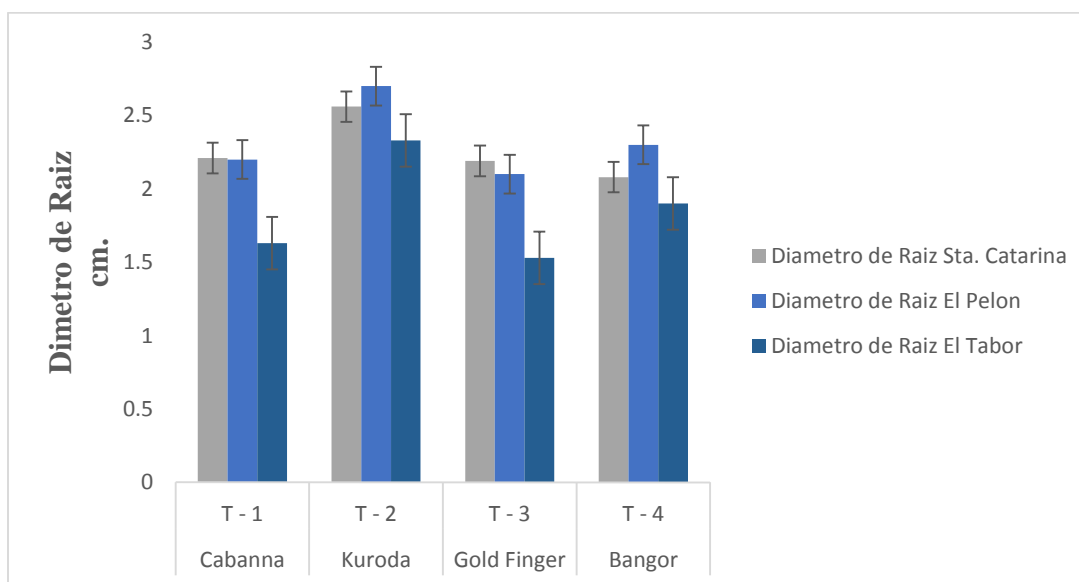


Figura 5. Diámetro de raíz de las variedades de zanahoria evaluadas en tres zonas del departamento de Intibucá.

Los resultados brindados por la prueba de medias para la comunidad de El Pelón mostraron diferencias altamente significativas (Cuadro 9). En cuanto a las variedades evaluadas, siendo las variedades Cabanna (T1), Gold Finger (T3) y Bangor (T4) con similares diámetros estadísticos 2.20 cm. 2.10 cm. y 2.30 cm. respectivamente la variedad Kuroda (T2) fue la que mostro el mayor diámetro con 2.70 cm. lo que la convierte en la variedad con mejores diámetros promedio en esta comunidad.

Cuadro 10. ANAVA Diámetro de Raíz parcela El Pelón.

| Variable | N | R² | R² Aj | CV |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Diámetro | 12 | 0.88 | 0.79 | 5.55 |

| F.V. | SC | GI | CM | F | p-valor |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 0.76 | 5 | 0.15 | 9.15 | 0.0890 |
| Bloque | 0.14 | 2 | 0.07 | 4.2 | 0.0723 |
| Variedad | 0.62 | 3 | 0.21 | 12.45 | 0.0055 |
| Error | 0.1 | 6 | 0.02 | | |
| Total | 0.86 | 11 | | | |

NS
**

La variedad Kuroda (T2) mostro los diámetros mayores en las tres localidades, pero esto al final demerito su calidad, ya que sobrepasan las características deseables por el mercado siendo sus raíces cónicas y no de manera alargada como es preferencia de los consumidores.

Según los resultados obtenidos por Domínguez (2002) sus diámetros fueron de 2.5 cm que en comparación a los materiales evaluados no presenta diferencia significativa con los diámetros obtenidos en la comunidad del El Pelón.

5.6 Color de Raíz

En cuanto a esta variable se compararon con el color de la variedad testigo que para el caso fue Bangor (T4), donde las variedades Cabanna (T1) y Gold finger (T3) muestran colores similares que en comparación a la tabla de colores, presento el numero 2 a diferencia de la

variedad Kuroda (T2) que mostro una tonalidad un poco más encendida, similar al número 1 de la tabla de colores propuesta (Anexo 9).

Dado que en las tres comunidades no hubo variación en cuanto al color se puede decir que con el apoyo de la gira campo se determinó, con ayuda de los productores que esta no es variante significativa al momento de comercializar.

5.7 Análisis Económico

Cada una de las variedades en las tres localidades mostraron rentabilidad al evaluar la RBC colocando la variedad Kuroda (T2) como la más rentable en cada parcela del ensayo (Cuadro 5). Es posible que la variedad este ligada al peso comercial que obtuvo en cada una de las localidades, de manera que al evaluar los rendimientos de las mismas, observamos que Kuroda presento los mejores rendimientos.

Cuadro 11. Relación Beneficio – Costo de las variedades por localidad.

| Variedad | Localidad | Rendimiento Comercial | Precio | Ingresos | Egresos | Utilidad | R B/C |
|------------------|-----------|-----------------------|--------|------------|-----------|-----------|------------|
| | | (Lbs/Ha) | Lps | (Lps) / Ha | (Lps) /Ha | (Lps) /Ha | |
| Cabanna (T1) | Santa C. | 38478 | 5.5 | 211629 | 94138.3 | 117490.7 | 1.2 |
| Kuroda (T2) | Santa C. | 44814 | 5.5 | 246477 | 80638.3 | 165838.7 | 2.1 |
| Gold Finger (T3) | Santa C. | 36916 | 5.5 | 203038 | 92638.3 | 110399.7 | 1.2 |
| Bangor (T4) | Santa C. | 36278 | 5.5 | 199529 | 88138.3 | 111390.7 | 1.3 |
| Cabanna (T1) | El Pelón | 32340 | 5.5 | 177870 | 94138.3 | 83731.7 | 0.9 |
| Kuroda (T2) | El Pelón | 44154 | 5.5 | 242847 | 80638.3 | 162208.7 | 2.0 |
| Gold Finger (T3) | El Pelón | 32934 | 5.5 | 181137 | 92638.3 | 88498.7 | 1.0 |
| Bangor (T4) | El Pelón | 35464 | 5.5 | 195052 | 88138.3 | 106913.7 | 1.2 |
| Cabanna (T1) | El Tabor | 26026 | 5.5 | 143143 | 94138.3 | 49004.7 | 0.5 |
| Kuroda (T2) | El Tabor | 33946 | 5.5 | 186703 | 80638.3 | 106064.7 | 1.3 |
| Gold Finger (T3) | El Tabor | 24508 | 5.5 | 134794 | 92638.3 | 42155.7 | 0.5 |
| Bangor (T4) | El Tabor | 28622 | 5.5 | 157421 | 88138.3 | 69282.7 | 0.8 |

5.8 Gira de Campo

Se puso en evidencia las condiciones y características principales de comercialización de zanahoria mini, según Wall-Mart las variedades Cabanna (T1) y Gold Finger (T3) son las que cumplen los estándares exigidos para mercado de exportación.

Para el sabor se compararon las variedades estándar y se comprobó que estas dos son más dulces, su suavidad es superior en comparación a los materiales Kuroda (T2) y Bangor (T4) presentando mayor diámetro de raíz y mayor contenido de fibra que los estándares de exportación y consumo no lo aceptan.

VI. CONCLUSIONES

Con respecto al rendimiento total la variedad Kuroda (T2) con 31.30 Ton/ha⁻¹ muestra mayor comportamiento y rendimiento comercial, mostrando excelentes resultados, en relación a las demás variedades.

Al realizar el análisis económico la variedad Kuroda (T2) mostro la mejor relación con 2.1, cabe mencionar que todas muestran rentabilidad al realizar la RCB.

Todas las variedades muestran características únicas en cuanto a los diferentes ambientes por lo tanto la siembra de cualquier material es rentable, siempre y cuando se tenga en cuenta la variedad y la zona que se utilice.

En la gira de campo los productores e invitados escogen las variedades cabanna (T1) y gold finger (T3), a pesar que en comparación a kuroda (T2) obtuvieron resultados inferiores, esto debido a que esta variedad es de forma cónica lo cual demerito su aceptación al mercado.

VII. RECOMENDACIONES

- Evaluar nuevamente las variedades en época de verano.
- Realizar un ensayo para determinar el nivel de fertilización de zanahoria mini en Intibucá.
- Elaborar un ensayo con diferentes densidades cada una de las variedades en época de invierno y verano.
- Comparar la rentabilidad de las variedades tanto en época de invierno como verano.
- Hacer un sondeo a nivel de país de variedades utilizadas y compararlas con los resultados obtenidos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ABCAGRO. 2006. Hortalizas / Variedades de Zanahoria. Consultado el 16 abril 2013
Disponible en: <http://www.abcagro.com/hortalizas/zanahoria.asp>.2006

Aguilar, J; Utrera, J; Moran, Ermides. 2004. SuperB Manual Agrícola Guatemala CA. Edit.
Súper B Manual Agrícola S.A. Págs. 162-164.

Barrera, R; Sganga, F. 1997. Efecto de diferentes manejos de suelo en rendimiento de un
cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) en las propiedades físicas y químicas del suelo. Tesis
Facultad de Agronomía. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Pág. 56.

Centro de Educación y Tecnología (CET). 1993. El Huerto Familiar Orgánico Intensivo. Ed.
CETAL. Chile. Pág. 51.

Domínguez, M. 2002. Producción de la zanahoria marrón “Beta Sweet” en la zona de La
Esperanza, Intibucá. Proyecto FHIA-La Esperanza. FHIA. La Lima Cortes. Informe Técnico
2002. Pág. 22.

FAO. 2010. Importancia de la Zanahoria. Consultado el 1 abril 2013. Disponible en:
http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/ZANOHO
RIA.HTM

FINTRAC CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios) 2002. Manual de producción de
zanahoria. Boletín Técnico de Producción. Honduras. Pág. 6.

FINTRAC CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios) 2005. Pasos para lograr el cultivo ideal. Boletín Técnico # 66. Honduras.

FIOAGRO (Fundación para la Innovación de Tecnología Agropecuaria) 2003. Manual Para la Producción de Cultivos Orgánicos Zanahoria Baby. Edit. FIOAGRO. El Salvador. Pág. 22.

Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1998. Cultivo de zanahoria. Boletín Técnico N° 23. Págs. 1-30.

García, M. s.f. El Cultivo de la Zanahoria. Universidad de la Republica. Uruguay. Pág. 12.

Guasch, 2005. Hortalizas, Nantes superior. Consultado el 26 abril 2013. Disponible en: <http://guasch.com.ar/GuaschSemillas%C2%AE/Hortalizas/Zanahorias/Zanahoria/NantesSuperior/Caracteristicas/358/Especies/327/1/#sthash.kcv7Ib7S.dpuf>

INFOAGRO. 2008. Hortalizas: Cultivo de Zanahoria. Consultado el 9 abril 2013. Disponible en: <http://fichas.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>

INFOJARDIN. 2005. Cultivo de zanahoria. Consultado el 12 abril 2013. Disponible en: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/zanahoria-zanahorias.htm>

Invuflec, 1978. La Zanahoria: Técnicas Modernas de Producción. Paris. Pág. 123.

James, A. 1983. Handbook of Energy Crops. Consultado el 13 abril 2013. Disponible en: http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Daucus_carota.html#Chemistry
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/Crops/Carrot.html>

Oliva, R. 1987. Manual de producción de semillas Hortícolas. Zanahoria. INTA. Argentina. Pág. 8.

Palma, M. 2002. Evaluación de diez niveles de fertilización el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) en La Esperanza, Intibucá. Proyecto FHIA-La Esperanza. FHIA. La Lima Cortes. Informe Técnico 2002. Pág. 26.

Sarli, A. 1980. Tratado de Horticultura. 2ed. Buenos Aires. Hemisferio Sur. Págs. 264 – 272.

Servicio Meteorológico Nacional. 2013. Consultado el 15 junio 2013. Disponible en: <http://www.smn.gob.hn/web/node/2094>

Universidad Católica de Chile, 2009. Cultivo Zanahoria. Consultado el 18 mayo 2013. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p103.html

Reascos, W. 2008. Respuesta de tres variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) a tres distanciamientos de siembra en el cantón Bolívar provincia del Carchi. Tesis Ing. Agr. UTB. El Ángel, Ecuador.

IX Anexos

Anexo 1. Análisis de la varianza parcela Santa Catarina

Largo de Raíz

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| Largo | 12 | 0.56 | 0.19 | 11.81 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|-------|----|------|------|-----------|
| Modelo. | 16.65 | 5 | 3.33 | 1.52 | 0.3108 |
| Bloque | 8.33 | 2 | 4.17 | 1.90 | 0.2296 NS |
| Variedad | 8.32 | 3 | 2.77 | 1.26 | 0.3679 NS |
| Error | 13.16 | 6 | 2.19 | | |

| | | | | | |
|-------|-------|----|--|--|--|
| Total | 29.81 | 11 | | | |
|-------|-------|----|--|--|--|

Diámetro

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| Diámetro | 12 | 0.58 | 0.23 | 14.45 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|-------|----|------|------|-----------|
| Modelo. | 0.88 | 5 | 0.18 | 1.65 | 0.2792 |
| Bloque | 0.48 | 2 | 0.24 | 2.24 | 0.1875 NS |
| Variedad | 0.40 | 3 | 0.13 | 1.25 | 0.3712 NS |
| Error | 0.64 | 6 | 0.11 | | |
| Total | g1.52 | 11 | | | |

R. Total

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| R. Total | 12 | 0.72 | 0.48 | 20.14 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|--------|----|-------|------|-----------|
| Modelo. | 341.06 | 5 | 68.21 | 3.05 | 0.1032 |
| Bloque | 88.83 | 2 | 44.42 | 1.99 | 0.2174 NS |
| Variedad | 252.23 | 3 | 84.08 | 3.77 | 0.0785 NS |
| Error | 133.97 | 6 | 22.33 | | |
| Total | 475.03 | 11 | | | |

R. 1

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| R. 1 | 12 | 0.46 | 0.02 | 19.52 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|--------|----|-------|------|-----------|
| Modelo. | 62.42 | 5 | 12.48 | 1.04 | 0.4738 |
| Bloque | 34.12 | 2 | 17.06 | 1.42 | 0.3136 NS |
| Variedad | 28.30 | 3 | 9.43 | 0.78 | 0.5456 NS |
| Error | 72.32 | 6 | 12.05 | | |
| Total | 134.74 | 11 | | | |

Anexo 2. Análisis de la varianza parcela El Pelón

Largo

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Largo | 12 | 0.55 | 0.18 | 7.36 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|-------|----|------|------|-----------|
| Modelo. | 5.56 | 5 | 1.11 | 1.48 | 0.3198 |
| Bloque | 1.26 | 2 | 0.63 | 0.84 | 0.4764 NS |
| Variedad | 4.30 | 3 | 1.43 | 1.91 | 0.2287 NS |
| Error | 4.49 | 6 | 0.75 | | |
| Total | 10.05 | 11 | | | |

Diámetro

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Diámetro | 12 | 0.88 | 0.79 | 5.55 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|-------|-----------|
| Modelo. | 0.76 | 5 | 0.15 | 9.15 | 0.0890 |
| Bloque | 0.14 | 2 | 0.07 | 4.20 | 0.0723 NS |
| Variedad | 0.62 | 3 | 0.21 | 12.45 | 0.0055 ** |
| Error | 0.10 | 6 | 0.02 | | |
| Total | 0.86 | 11 | | | |

R. Total

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| R. Total | 12 | 0.89 | 0.79 | 9.70 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|--------|----|-------|-------|-----------|
| Modelo. | 151.27 | 5 | 30.25 | 9.23 | 0.0870 |
| Bloque | 2.43 | 2 | 1.22 | 0.37 | 0.7046 NS |
| Variedad | 148.84 | 3 | 49.61 | 15.14 | 0.0033 ** |
| Error | 19.66 | 6 | 3.28 | | |
| Total | 170.93 | 11 | | | |

R. 1

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| R. 1 | 12 | 0.82 | 0.67 | 9.46 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|-------|----|-------|------|-----------|
| Modelo. | 66.22 | 5 | 13.24 | 5.46 | 0.0609 |
| Bloque | 10.76 | 2 | 5.38 | 2.22 | 0.1901 NS |
| Variedad | 55.46 | 3 | 18.49 | 7.62 | 0.0181 ** |
| Error | 14.56 | 6 | 2.43 | | |
| Total | 80.78 | 11 | | | |

Anexo 3. Análisis de la varianza parcela El Tabor

Largo

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Largo | 12 | 0.84 | 0.70 | 2.84 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|------|-----------|
| Modelo. | 2.92 | 5 | 0.58 | 6.12 | 0.2370 |
| Bloque | 1.48 | 2 | 0.74 | 7.78 | 0.2016 NS |
| Variedad | 1.44 | 3 | 0.48 | 5.02 | 0.0448 * |
| Error | 0.57 | 6 | 0.10 | | |
| Total | 3.49 | 11 | | | |

Diámetro

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Diámetro | 12 | 0.93 | 0.88 | 6.24 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|------|----|------|-------|-----------|
| Modelo. | 1.15 | 5 | 0.23 | 17.25 | 0.0710 |
| Bloque | 0.00 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.9999 NS |
| Variedad | 1.15 | 3 | 0.38 | 28.75 | 0.0006 ** |
| Error | 0.08 | 6 | 0.01 | | |
| Total | 1.23 | 11 | | | |

R. Total

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| R. Total | 12 | 0.75 | 0.54 | 16.61 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|--------|----|-------|------|-----------|
| Modelo. | 117.63 | 5 | 23.53 | 3.57 | 0.0765 |
| Bloque | 7.36 | 2 | 3.68 | 0.56 | 0.5993 NS |
| Variedad | 110.27 | 3 | 36.76 | 5.58 | 0.0360 * |
| Error | 39.55 | 6 | 6.59 | | |
| Total | 157.18 | 11 | | | |

R. 1

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| R. 1 | 12 | 0.54 | 0.17 | 17.67 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------|-------|----|-------|------|-----------|
| Modelo. | 36.78 | 5 | 7.36 | 1.43 | 0.3334 |
| Bloque | 3.11 | 2 | 1.55 | 0.30 | 0.7494 NS |
| Variedad | 33.68 | 3 | 11.23 | 2.19 | 0.1902 NS |
| Error | 30.76 | 6 | 5.13 | | |
| Total | 67.55 | 11 | | | |

Anexo 4. Rendimiento de Parcelas Ton/Ha.

Rendimiento Comercial de las parcelas en promedio.

| Variedad | Tratamiento | Rendimiento Comercial | | |
|-------------|-------------|-----------------------|----------|----------|
| | | Sta. Catarina | El Pelón | El Tabor |
| Cabanna | T – 1 | 17.49 | 14.70 | 11.83 |
| Kuroda | T – 2 | 20.37 | 20.07 | 15.43 |
| Gold Finger | T – 3 | 16.78 | 14.97 | 11.14 |
| Bangor | T – 4 | 16.49 | 16.12 | 13.01 |

Rendimiento Total de las parcelas en promedio.

| Variedad | Tratamiento | Rendimiento Total | | |
|-------------|-------------|-------------------|----------|----------|
| | | Sta. Catarina | El Pelón | El Tabor |
| Cabanna | T – 1 | 20.57 | 15.7 | 12.93 |
| Kuroda | T – 2 | 31.3 | 24.37 | 19.98 |
| Gold Finger | T – 3 | 19.97 | 15.78 | 12.48 |
| Bangor | T – 4 | 22.03 | 18.76 | 16.46 |







Anexo 5. Calendario de Fertilización para Zanahoria. 1 vez por semana.

| | |
|------------------|------------------|
| Productor | Tesis |
| Zona | Tres Comunidades |
| Area Mz | 0.039 |
| Area Ha | 0.02 |

| | |
|----------------|-------------|
| Parcela | X |
| Tecnico | Jorge Mejia |
| Fecha | 03/06/2013 |
| Cosecha | 15/08/2013 |

| Semana | DDT | Fecha | Nitrato de Amonio Lbs | DAP 18-46-0 Lbs | KCl Soluble Lbs | Sulfato Magnesio Lbs | Nitrato de Calcio Lbs | Solubor g |
|---------------|------------|--------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1 | 7 | 10-jun-13 | 0.49 | 0.24 | 0.38 | 0.22 | 0.14 | 4.70 |
| 2 | 14 | 17-jun-13 | 0.49 | 0.24 | 0.38 | 0.22 | 0.14 | 6.86 |
| 3 | 21 | 24-jun-13 | 0.70 | 0.35 | 0.54 | 0.32 | 0.19 | 10.07 |
| 4 | 28 | 01-jul-13 | 0.76 | 0.35 | 0.57 | 0.35 | 0.19 | 11.29 |
| 5 | 35 | 08-jul-13 | 1.81 | 0.86 | 1.35 | 0.81 | 0.46 | 13.28 |
| 6 | 42 | 15-jul-13 | 2.24 | 1.08 | 1.67 | 1.03 | 0.57 | 15.98 |
| 7 | 49 | 22-jul-13 | 2.24 | 1.08 | 1.67 | 1.03 | 0.57 | 17.60 |
| 8 | 56 | 29-jul-13 | 2.24 | 1.08 | 1.67 | 1.03 | 0.57 | 21.63 |
| 9 | 63 | 05-ago-13 | 2.86 | 1.38 | 2.16 | 1.30 | 0.73 | 22.44 |
| 10 | 70 | 12-ago-13 | 3.73 | 1.78 | 2.81 | 1.70 | 0.95 | 27.27 |
| | | TOTAL | 17.6 | 8.5 | 13.2 | 8.0 | 4.5 | 151.1 |

Anexo 6. Tabla de colores.

| Tabla de Color | | R | G | B |
|-----------------------|--|----------|----------|----------|
| 1 |  | 255 | 100 | 0 |
| 2 |  | 255 | 125 | 0 |
| 3 |  | 255 | 150 | 0 |
| 4 |  | 255 | 175 | 0 |
| 5 |  | 255 | 200 | 0 |
| 6 |  | 255 | 216 | 51 |

Anexo 7. Datos climatológicos durante el desarrollo de los lotes de observación en las tres comunidades

SANTA CATARINA

| Fecha | Precipitación Pluvial mm | Temperatura Promedio | Temperatura Máxima | Temperatura Mínima |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Junio | 176.6 | 20.45 | 27.3 | 13.6 |
| Julio | 332.5 | 18.9 | 26.3 | 11.5 |
| Agosto | 160.5 | 18.2 | 25.2 | 11.2 |

EL PELON

| Fecha | Precipitación Pluvial mm | Temperatura Promedio | Temperatura Máxima | Temperatura Mínima |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Junio | 154.2 | 18.7 | 24 | 13.4 |
| Julio | 325.4 | 17.55 | 22.4 | 12.7 |
| Agosto | 154.2 | 18.6 | 23.8 | 13.4 |

EL TABOR

| Fecha | Precipitación Pluvial mm | Temperatura Promedio | Temperatura Máxima | Temperatura Mínima |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Junio | 167.2 | 13.4 | 17.4 | 9.4 |
| Julio | 354.9 | 16.55 | 21.4 | 11.7 |
| Agosto | 132.4 | 15.9 | 19.4 | 12.4 |