

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y
Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TRES
FERTILIZANTES FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE
DURAZNERO (*Prunus pérsica L*) VARIEDAD FLORIDA EN LA
GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA”**

Tesis previa a la obtención del Título de
Ingeniero Agropecuario

Autor:

Santiago Fernando Vargas Canacuán

Director de Tesis

Ing. CARLOS CAZCO.

Ibarra – Ecuador

2008.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TRES FERTILIZANTES FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE DURAZNERO (*Prunus pérsica L*) VARIEDAD FLORIDA EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA”

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación
parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADA:

Ing. Carlos Cazco
Director de Tesis

Ing. Germán Terán
Asesor

Ing. René Chávez
Asesor

Ing. Galo Varela
Asesor

Ibarra – Ecuador

2008.

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico a Dios por darme fuerza y voluntad para seguir adelante en mis estudios, a mis padres **José Miguel Vargas G. y Laura Marina Canacuán** quienes con su apoyo incondicional, sacrificio, amor y mucho empeño impulsaron en mí el deseo de superación y me brindaron la oportunidad de culminar mis estudios universitarios.

A mis hermanos **Jorge y Miguel Alejandro** a quienes quiero y respeto mucho, y en especial a mi hermana **Anita del Rocío** que siempre me brindo su apoyo, a todos mis amigos que de alguna u otra forma aportaron con un granito de arena en esta investigación.

A ellos dedico el fruto de mi trabajo, las arduas horas de sacrificio y esfuerzo constante, a través de los cuales he podido llegar hasta la realización de esta tesis

AGRADECIMIENTO

Expreso un sincero agradecimiento a todas las personas que con su ayuda hicieron posible la culminación de esta investigación.

Al personal docente de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Técnica del Norte, quienes a lo largo de estos años siempre estuvieron atentos a mis inquietudes poniendo a mi disposición todos sus conocimientos de manera desinteresada.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Carlos Cazco, Director de Tesis, por su paciencia, dedicación y tiempo, sobre todo por transmitirme todo su conocimiento y experiencia para llegar a la culminación de esta investigación.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Galo Varela, al Ing. René Chávez y al Ing. Germán Terán, asesores de este trabajo, quienes aportaron con sus conocimientos e indicaciones en esta investigación.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron con un granito de arena para la culminación de este trabajo.

Gracias a todos

ÍNDICE.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN	1
-----------------------	---

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. DURAZNO	5
2.1.1. SISTEMÁTICA	5
2.1.2. CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE NUTRIENTES EN HOJAS DE DURAZNERO	5
2.2. FERTILIZANTES FOLIARES	5
2.2.1. CONCEPTO	5
2.2.2. APLICACIÓN FOLIAR	6
2.2.3. ABSORCIÓN FOLIAR DE NUTRIENTES.....	7
2.2.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FERTILIZACIÓN FOLIAR.....	8
2.2.5. PROPÓSITOS DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR	9
2.2.6. FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES EN LOS FRUTALES DE HOJA CADUCA	9
2.2.6.1. NITRÓGENO	9
2.2.6.2. FOSFORO.....	11
2.2.6.3. POTASIO.....	11
2.2.6.4. CALCIO.....	12
2.2.6.5. MAGNESIO.....	12
2.2.6.6. HIERRO.....	13
2.2.6.7. BORO.....	14

2.2.6.8. ZINC	15
2.2.6.9. MANGANESO	16
2.2.6.10. COBRE	16
2.2.6.11. MOLIBDENO.....	17
2.2.6.12. NÍQUEL.....	18
2.2.6.13. AZUFRE	18
2.2.7. FERTILIZANTES A UTILIZARSE.....	19

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. MATERIALES.....	22
3.1.1. MATERIALES DE CAMPO	22
3.1.2. MATERIAL EXPERIMENTAL	23
3.1.3. DE OFICINA.....	23
3.2. MÉTODOS	23
3.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
3.2.2. FACTOR EN ESTUDIO	24
3.2.3. TRATAMIENTOS	24
3.2.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
3.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO.....	25
3.2.5.1. DIMENSIONES Y UNIDAD EXPERIMENTAL	25
3.2.6. ESQUEMA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
3.2.7. VARIABLES A EVALUARSE.....	26
3.2.7.1. DETERMINAR EL NÚMERO DE HOJAS	26
3.2.7.2. NÚMERO DE FRUTOS.....	26
3.2.7.3. RENDIMIENTO DEL FRUTAL.....	26
3.2.7.4. TAMAÑO DE FRUTO.	26
3.2.7.5. CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES	27
3.2.7.6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS	27
3.2.8. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	27

3.2.8.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL EXPERIMENTO.	27
3.2.8.2. DELIMITACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	28
3.2.8.3. FERTILIZACIÓN BASE	28
3.2.8.4. ANÁLISIS FOLIAR	28
3.2.8.5. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA DE LOS BLOQUES DE PLANTAS	28
3.2.8.6. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES FOLIARES	29
3.2.8.7. INTERVALO DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES FOLIARES	29
3.2.8.8. FRECUENCIA DE RIEGO	29
3.2.8.9. CONTROL DE MALEZAS.....	30
3.2.8.10. CONTROL FITOSANITARIO	30
3.2.8.11. ANÁLISIS DE SÓLIDOS SOLUBLES DE LOS FRUTOS	30
3.2.8.12. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS	30

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1. DETERMINAR EL NÚMERO DE HOJAS	31
4.1.1. ZONA APICAL.....	31
4.1.2. ZONA MEDIA	33
4.1.3. ZONA BASAL.....	35
4.2. NÚMERO DE FRUTOS.....	37
4.2.1. ZONA APICAL.....	37
4.2.2. ZONA MEDIA	39
4.2.3. ZONA BASAL.....	41
4.3. RENDIMIENTO DEL FRUTAL	43
4.4. TAMAÑO DE FRUTO.....	45
4.5. CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES.....	47

4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS	50
CAPITULO V	
5. CONCLUSIONES.....	52
5.1. CONCLUSIONES	52
5.2. RECOMENDACIONES.....	54
 CAPÍTULO VI.	
6. RECOMENDACIONES.....	55
 CAPÍTULO VII.	
7. Resumen.	57 - 59
 CAPÍTULO VIII.	
8. Summary.	60 - 62
 CAPITULO IX	
9. BIBLIOPGRAFÍA CITADA	63 - 65
 CAPÍTULO X.	
10. ANEXOS	66
10.1. ANEXO 1. ÁREA DEL EXPERIMENTO	66

10.2. ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	67
10.3. ANEXO 3. COSTOS DE TESIS.	68
10.4. ANEXO 4 TABLAS DE DATOS PARA VARIABLES	69
10.5. ANEXO 5. FLUJOGRAMA	72
10.5.1. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES FOLIARES EN CULTIVO DE DURAZNO VARIEDAD FLORIDA	72
10.6. ANEXO 6. ANALISIS FOLIARES.	73
10.6.1. ENGROMAX K – 500 ®	73
10.6.2. COMPLEFOL ®	74
10.6.3. ECO HORT ®	75
10.6.4. TESTIGO	76
10.6.5. RESULTADOS DE ANALISIS FOLIARES	77
10.7. ANEXO 7. FOTOGRAFÍAS	78

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Concentración óptima de nutrientes en hojas de duraznero.	5
Cuadro N° 2: Factores para una buena fertilización foliar.	8
Cuadro N° 3. Número de hojas en la zona apical.....	31
Cuadro N° 4. Análisis de varianza para la zona apical.....	32
Cuadro N° 5. Prueba de Tukey al 5%.	33
Cuadro N° 6. Número de hojas en la zona media.....	33
Cuadro N° 7. Análisis de varianza, para la zona media	34
Cuadro N° 8. Prueba de Tukey al 5%.	35
Cuadro N° 9. Número de hojas en la zona basal	35
Cuadro N° 10. Análisis de varianza para la zona basal.....	36
Cuadro N° 11. Prueba de Tukey al 5%	37
Cuadro N° 12. Número de frutos en la zona apical.....	37
Cuadro N° 13. Análisis de varianza para la zona apical	38
Cuadro N° 14. Prueba de Tukey al 5%	39
Cuadro N° 15. Número de frutos en la zona media.....	39
Cuadro N° 16. Análisis de varianza para la zona media	40
Cuadro N° 17. Prueba de Tukey al 5%	41
Cuadro N° 18. Número de frutos en la zona basal	41
Cuadro N° 19. Análisis de varianza para la zona basal.....	42
Cuadro N° 20. Prueba de Tukey al 5%	43
Cuadro N° 21. Datos de los tratamientos (Kg/ha)	43
Cuadro N° 22. Análisis de varianza.	44
Cuadro N° 23. Prueba de Tukey al 5%	45
Cuadro N° 24. Diámetro menor (ecuatorial) de frutos (cm)	45
Cuadro N° 25. Análisis de varianza	46
Cuadro N° 26. Prueba de Tukey al 5%	47
Cuadro N° 27. Grados Brix	47
Cuadro N° 28. Análisis de varianza	48
Cuadro N° 29. Prueba de Tukey al 5%	48
Cuadro N° 30. Análisis Económico de los tratamientos	50

Cuadro N° 31. Análisis de dominancia para tratamientos.....	51
Cuadro N° 32. Tasa de retorno marginal, datos tomados en el 2008	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Número de hojas en la zona apical.....	69
TABLA 2 Número de hojas en la zona media.....	69
TABLA 3 Número de hojas en la zona basal	69
TABLA 4 Número de frutos en la zona apical	70
TABLA 5 Número de frutos en la zona media.....	70
TABLA 6 Número de frutos en la zona basal	70
TABLA 7 Rendimiento	71
TABLA 8 Diámetro menor (ecuatorial) de frutos (cm)	71
TABLA 9 Grados Brix	71

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1. Refractómetro	78
Fotografía 2. Calibrador	78
Fotografía 3. Desarrollo del fruto.....	79
Fotografía 4. Número de frutos.....	79
Fotografía 5. Floración y fructificación	80
Fotografía 6. Fruto maduro	80
Fotografía 7. Fruto sano	81
Fotografía 8. Lectura de refractómetro (Tratamiento N°4)	81
Fotografía 9. Lectura de refractómetro (Tratamiento N°1)	82
Fotografía 10. Lectura de refractómetro (Tratamiento N°2)	82
Fotografía 11. Lectura de refractómetro (Tratamiento N°3)	83

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

La demanda de alimentos sanos y de calidad es creciente, y los volúmenes y características de los productos están totalmente ligados a una buena nutrición de la planta y a la posibilidad de que esta exprese plenamente sus características y potencial genéticos, en las mejores condiciones ambientales y de manejo, para su desarrollo. El consumo de productos obtenidos mediante procesos productivos donde se usen menos pesticidas y preferentemente producidos en forma orgánica esta creciendo a un ritmo del 10 % de promedio anual en el mundo y en algunos países europeos alcanza una tasa de crecimiento de alrededor del 50 % en los últimos 5 años.

La posibilidad real de obtener buenos rendimientos de productos sanos y con la calidad que demandan los mercados internacionales, solo la podremos lograr a través de una nutrición adecuada y balanceada de acuerdo a las necesidades presentes durante el desarrollo de los cultivos y con la aplicación de productos reguladores del crecimiento de origen natural o sintético. Estos productos provocan y apoyan ha lograr los cambios esperados en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos, ya que con frecuencia las plantas por si mismas no muestran todo su potencial de desarrollo y producción debido a la variabilidad de suelos y a los cambios frecuentes y comunes de temperatura, radiación, viento y humedad presentes en las condiciones de campo durante el desarrollo de los cultivos, así como por las alteraciones provocadas por el ataque de plagas , enfermedades y competencia de malezas, entre otros factores, que frecuentemente

modifican la velocidad y normalidad del crecimiento y desarrollo de los cultivos (Yáñez, 2002).

La falta de uno o más de los 13 elementos esenciales que necesita toda planta provocará problemas en los árboles.

Macronutrientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre.

Micronutrientes: Hierro, Manganeso, Boro, Cobre, Zinc, Molibdeno y Cloro.

Las carencias de nutrientes se identifican de manera precisa mediante análisis foliar en laboratorio, pero visualmente también es posible el diagnóstico (Hernández, 2006).

Las plantas toman del aire, del agua y del suelo los elementos necesarios para crecer, los hidratos de carbono que producen las plantas están constituidos por carbono, oxígeno y agua, pero también existen otros elementos indispensables (N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo y Cl) que las plantas toman del suelo junto con la absorción de agua (solución del suelo). Cuando el suelo no tiene la cantidad suficiente de estos elementos para satisfacer las necesidades de las plantas, deben ser aportados mediante la fertilización mineral (Gratacós, 2004).

En la actualidad, la necesidad de mejorar la calidad y producción de nuestros cultivos, ha llevado a que se fomente el desarrollo científico y tecnológico las áreas del conocimiento, tanto de la nutrición como de la regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, en forma tal que día a día surgen nuevos productos y tecnologías para el mejor manejo de frutales, ya que es en este tipo de cultivos donde más se han empleado diversas prácticas culturales como productos que mejoran su manejo y productividad.

La fertilización foliar, es una técnica de nutrición instantánea, que aporta elementos esenciales a los cultivos, solucionando la deficiencia de nutrientes mediante la pulverización de soluciones diluidas aplicadas directamente sobre las hojas.

Se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, por favorecer, además, el buen desarrollo de los cultivos y mejorar el rendimiento y la calidad del producto.

Aunque la fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo.

El interés de mejorar la producción de durazno, hizo que se planteé el estudio de el comportamiento de tres fertilizantes foliares en la producción de duraznero (*Prunus pérsica L*), variedad florida, en la granja experimental “La Pradera”; para luego con la información generada realizar aplicaciones nutricionales apropiadas en el cultivo.

El estudio tuvo como objetivos la evaluación del uso de los abonos foliares en la producción de duraznero, en la etapas de formación y engrose, la determinación del mejor abono foliar para la producción de duraznero, la determinación del grado de concentración de sólidos solubles en frutos y la realización de un análisis económico del mejor tratamiento; y se planteó como hipótesis de trabajo que los abonos foliares tienen un efecto significativo en el aumento de grados brix en la producción de duraznero.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DURAZNO

El árbol, que los botánicos consideran nativo de China, se cultiva en todas las regiones templadas y subtropicales del mundo. Las flores nacen antes que las hojas, aparecen solas o en parejas. El cáliz es acampanado, con cinco sépalos lobulados; los pétalos son de color rosa de 2 a 3.5 cm de diámetro y los estambres se disponen en varios verticilos. Las hojas son lanceoladas de 7.5 a 15 cm de longitud y de 2 a 3.5 cm de anchura, largamente acuminadas (acabadas en punta), con el borde aserrado. Tienen estípulas que caen muy pronto. El fruto es tipo drupa, tiene la semilla encerrada en un hueso cubierto por pulpa; ésta es carnosa y jugosa, de excelente sabor cuando está maduro; su piel es suave y aterciopelada (Hernández, 2006).

El árbol puede alcanzar hasta 6 m de altura, aunque a veces no pasa de talla arbustiva, su porte se extiende más o menos según la variedad, y forma raíces ramificadas y superficiales, que no se mezcla con el otro pie cuando las plantaciones son densas (el antagonismo que se establece entre los sistemas radiculares de las plantas próximas es tan acentuado que induce a las raíces de cada planta a no invadir el terreno de la planta contigua). Profundas si se le deja crecer sin intervención humana (Hernández, 2006).

2.1.1. SISTEMÁTICA

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: Prunus

Especie: *persica*

Nombre común: duraznero

Fuente: Hernández, 2006

2.1.2. CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE NUTRIENTES EN HOJAS DE DURAZNERO

Cuadro N° 1: Concentración óptima de nutrientes en hojas de duraznero.

N %	P %	K %	Mg%	S %	Ca %	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	B ppm	Cu ppm	Mo ppm
2.3	0.10	1.2	0.3	0.19	1.5	40	25	15	20	10	0.3
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
2.8	0.3	1.9	0.7	0.27	2.0	250	150	200	60	12	0.2

Fuente: Ramírez, 2005

2.2. FERTILANTES FOLIARES

2.2.1. CONCEPTO

Las plantas pueden fertilizarse suplementariamente a través de las hojas mediante aplicaciones de sales solubles en agua, de una manera más

rápida que por el método de aplicación al suelo. Los nutrimentos penetran en las hojas a través de los estomas que se encuentran en el haz o envés de las hojas y también a través de espacios submicroscópicos denominados ectodesmos en las hojas y al dilatarse la cutícula de las hojas se producen espacios vacíos que permiten la penetración de nutrimentos (Salas, 2002).

2.2.2. APLICACIÓN FOLIAR

La aplicación foliar es el método más eficiente de suministro de micronutrientes (pero también de N o NPK en una situación crítica para el cultivo) que son necesarios solamente en pequeñas cantidades y pueden llegar a ser indisponibles si son aplicados en el suelo (Fao, 2002).

La idea es agregar micronutrientes que pueden asimilarse en fases tardías de crecimiento y que son favorables para la calidad del producto, como es lograr una mejor fructificación, una dureza de la cutícula que permita proveer un alimento de calidad exportable y que perdure por más tiempo, que soporte los problemas de transporte y embalaje (Callejas y Rojas, 2004).

En los aspectos prácticos de las aplicaciones foliares, la determinación del pH de la solución que se aplica, es de suma importancia. El rango óptimo está comprendido entre 4,5 y 6,0. La absorción de nutrientes y la eficiencia de la mayoría de los agroquímicos aplicados vía foliar, se ven favorecidos entre estos valores.

La forma de preparar la solución nutritiva a aplicar es la siguiente:

- Se llena el estanque del equipo aspersor, con agua hasta la mitad.
- Luego se agrega el aditivo, si se usa.

- En seguida se agrega el producto que estará en mayor concentración en la solución final.
- Luego se agrega sucesivamente los otros componentes de la solución final, primero los agroquímicos en polvo y luego los agroquímicos líquidos.
- Se completa el llenado del estanque con agua.

La aplicación se realiza mediante pulverizadores que proyectan la solución del elemento en cuestión con algún agente emulsionante para mejorar la adherencia a las hojas y facilitar la absorción del producto (Domínguez, 1997).

2.2.3. ABSORCION FOLIAR DE NUTRIMENTOS

La penetración de nutrimentos en la superficie de las hojas y demás partes aéreas de las plantas está regulada por las células epidermales de las paredes externas de las hojas. Estas paredes están cubiertas por una capa de ceras, pectinas, hemicelulosa y celulosa que protegen a la hoja de una excesiva pérdida de solutos orgánicos e inorgánicos por la lluvia.

Esta capa cuticular actúa como un débil intercambiador catiónico producto de la carga negativa atribuida a las sustancias péctidas y a los polímeros de cutina no esterificados. Una gradiente de carga se produce en esta capa cuticular de la parte externa hacia el interior de pared, permitiendo la penetración de iones a lo largo de la gradiente, favoreciendo la efectividad de aplicación foliar y controlando las pérdidas por lixiviación (Yamada.1964).

La penetración de nutrimentos a través de la hoja es afectada por factores externos tales como la concentración del producto, la valencia del elemento, el o los nutrimentos involucrados, el ión acompañante, las condiciones tecnológicas de la aplicación y de factores ambientales tales

como temperatura, humedad relativa, precipitación y viento. Así como también, por factores internos como la actividad metabólica. El grosor de la capa cuticular varía enormemente entre especies de plantas y es también afectado por factores ambientales, tal es el caso de comparar plantas que crecen a la sombra con aquellas a plena luz (Takeoka *et al.* 1983).

2.2.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FERTILIZACIÓN FOLIAR

Para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores, los de la planta, ambiente y formulación foliar (Trinidad y Aguilar, 1999).

Cuadro N° 2: Factores para una buena fertilización foliar.

FACTORES DE LA PLANTA	FACTORES AMBIENTALES	FACTORES DE LAS SOLUCIONES
Tipo de ceras	Temperatura	Concentración
Edad de la hoja	Luz	Dosis
Estomas	Fotoperíodo	Técnicas de aplicación
Células de guarda	Viento	Agentes humectantes
Presencia de tricomas	Humedad	Ph
Envés y revés de la Hoja	Sequedad	Higroscopicidad
Turgor de la hoja	Hora del día	Compuestos utilizados
Humedad sobre la hoja	Potencial osmótico del Medio que baña las raíces.	Propiedad de adherencia De la hoja
Estado nutricional de la hoja	Período de déficit de nutrientes	Azúcares
Cultivar		Proporción nutritiva
Estados fenológicos		Humectantes u otras Sustancias

Fuente: Domínguez, 1997

2.2.5. PROPÓSITOS DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR

La fertilización foliar puede ser útil para varios propósitos tomando en consideración que es una práctica que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis. Algunos de estos propósitos se indican a continuación: corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, mejorar la calidad del producto, acelerar o retardar alguna etapa fisiológica de la planta, hacer eficiente el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes, corregir problemas fitopatológicos de los cultivos al aplicar cobre y azufre, y respaldar o reforzar la fertilización edáfica para optimizar el rendimiento de una cosecha. Lo anterior indica que la fertilización foliar debe ser específica, de acuerdo con el propósito y el problema nutricional que se quiera resolver o corregir en los cultivos (Trinidad y Aguilar, 1999).

2.2.6. FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES EN LOS FRUTALES DE HOJA CADUCA

2.2.6.1. NITRÓGENO

Los frutales caducifolios utilizan el nitrógeno a partir del suelo, dependiendo de los procesos metabólicos de la parte aérea. Este es utilizado ampliamente en las raíces, las cuales requieren cantidades considerables de carbohidratos. De este modo, no es de sorprenderse que la eficiencia en la extracción de nitrógeno sea alta sólo cuando el árbol realice la fotosíntesis.

Debido a que el nitrógeno no puede ser tomado por el árbol antes de que inicie el crecimiento de brotes, las actividades iniciales tempranas dentro de este, están determinadas por las reservas de nitrógeno dentro del frutal, las cuales son almacenadas en forma de proteínas de reserva. La velocidad de la hidrólisis de tales proteínas dependerá de la temperatura a la cual se presenta el rebrote en los frutales caducifolios.

La mayoría de la respuesta de los frutales caducifolios a la nutrición con nitrógeno puede ser clasificada dentro de tres grupos:

- a) Respuestas vegetativas.
- b) Respuestas que involucran los frutos.
- c) Respuestas que involucran las características de los frutos.

Aparentemente, la aplicación de nitrógeno incrementa el tamaño de las hojas y el índice de fotosíntesis temprano, el cual al parecer, mejora la iniciación de yemas florales.

La deficiencia de nitrógeno provoca crecimiento lento, hojas pobremente desarrolladas, escasas y cloróticas; defoliación prematura, floración precoz y abundante, pero con un porcentaje bajo de fructificación; frutos pequeños y coloreados, de maduración prematura y caída precoz.

Por el contrario, un exceso de este elemento sensibiliza los árboles al ataque de enfermedades y plagas. De los frutales caducifolios los más sensibles a un exceso son el manzano y el peral, siendo el duraznero y el ciruelo menos susceptibles (Ramírez, 2005).

2.2.6.2. FÓSFORO

El fósforo, es uno de los nutrientes que más requieren las plantas para su desarrollo, ya que esta forma parte de compuestos relacionados con la base genética de la planta, además de formar parte de los componentes energéticos del metabolismo vegetal (ATP, ADP, etc.) (Yáñez, 2002).

En los frutales de hoja caduca el fósforo juega un papel importante en el desarrollo radicular, en la floración y en el cuajado de los frutos. Los niveles de fósforo en el árbol de manzano han sido correlacionados positivamente con la firmeza de los frutos (Ramírez, 2005).

El fósforo se relaciona fuertemente con los procesos de floración y formación de raíces por lo que su aplicación oportuna puede apoyar e intensificar dichos eventos. Aplicaciones excesivas o altos niveles de este elemento en el suelo y en el tejido inducen una deficiencia de Zn. La falta de este nutriente genera plantas débiles achaparradas con poca floración, raíces pequeñas, y con hojas y tallos delgados, se presentan frecuentemente amoretamientos en los tallos y en hojas adultas, los frutos son pequeños y maduran prematuramente (Yáñez, 2002).

2.2.6.3. POTASIO

A diferencia del calcio, el magnesio, el nitrógeno y el fósforo, el potasio se acumula en grandes cantidades en los frutos.

En los frutales de hoja caduca, la carencia de potasio se manifiesta con un enrollamiento de los bordes de las hojas, de

afuera hacia adentro, tornándose luego en un necrosamiento marginal. Por otra parte, los frutos se vuelven inconsistentes, bajos en aroma y pierden la capacidad de tolerar bajas temperaturas.

El crecimiento de los frutales caducifolios se ve también bastante afectado cuando el nivel de concentración de potasio en las hojas está por debajo del 1% (Ramírez, 2005).

2.2.6.4. CALCIO

Uno de los elementos nutricionales quizás más importante en la determinación de la calidad de los frutos en lo referente a conservación, es el calcio. Muy importante en las especies peral y manzano, dado que sus frutos deben ser almacenados durante períodos largos de tiempo y el efecto del calcio sobre la capacidad de almacenamiento no puede ser sustituida por otros factores.

La concentración de calcio, en el tejido necesario para lograr estos resultados, es usualmente superior a las concentraciones que acumulan normalmente los frutos.

El proceso de acumulación de calcio ha sido más estudiado en peral y manzano, que en cualquier otro caducifolio. En general, la acumulación de este se da sólo durante la primera fase de crecimiento del fruto (Ramírez, 2005).

2.2.6.5. MAGNESIO

El magnesio es un macronutriente que tiene su mayor importancia sobre la síntesis de clorofila y la regulación del Ph de

la solución dentro de las plantas, también es importante para la formación de compuestos de reserva en las semillas.

Es importante mantener un balance entre este elemento, el potasio y el calcio en el tejido. La deficiencia de este elemento, se representa con una clorosis intervenal con necrosis en hojas viejas y una palidez del verde de los frutos en desarrollo.

El magnesio, también es importante en la etapa de floración y amarre de flores. La deficiencia de este elemento es común en especies como el manzano, vid, cítricos, aguacate, chiles, sandías y melones y pepinos.

Se sabe de la influencia del Mg en la resistencia a varias enfermedades, entre ellas las bacteriales ya que al encontrarse este elemento presente en suficiencia y con reservas puede generar una mayor cantidad de clorofila y por lo tanto vigor de las plantas soportando más la enfermedad.

La aportación de este elemento es cada vez mas frecuente por la vía del fertirriego con el denominado sales de epsom (sulfato de Magnesio), también existen algunos productos donde el elemento esta quelatado para su aplicación foliar (Yáñez, 2002).

2.2.6.6. HIERRO

Este elemento esta ligado directamente con la producción de clorofila y la fotosíntesis en la planta, por lo que, su carencia parcial origina un amarillamiento intervenal y en ocasiones total en hojas jóvenes de la planta, sin que el tamaño de las mismas se

vea reducido. Cuando la carencia es severa las puntas de los brotes y las hojas muestran necrosis.

Tanto el Fe como el Zn y el Mn se ven bloqueados cuando el Ph de los suelos es calcáreo o muy alcalino por lo que dichos elementos deberán aportarse para evitar deficiencias.

La aplicación de zinc y hierro quelatados con EDDHA al suelo funciona bien pero es una combinación de producto cara, la aplicación foliar de zinc quelatado con EDTA, o DTPA y lignosulfonatos o con carbohidratos es mas económica y regularmente efectiva. La adición de urea y nitrato de amonio, facilita la penetración y absorción foliar de estos elementos (Yáñez, 2002).

2.2.6.7. BORO

En los frutales caducifolios el boro interviene en la absorción de agua, en el de los cationes especialmente el calcio, en la formación de la pectina de las membranas celulares y en el metabolismo de los glúcidos.

En árboles caducifolios, si la deficiencia de B es aguda, mostrará muerte descendente de las ramas, venas amarillas y rojas en las ramas terminales y muerte de pequeñas zonas de la corteza cerca de las puntas; los entrenudos se acortan formando usualmente una roseta.

Los síntomas de deficiencia de boro se ven con frecuencia en los frutos antes que manifiesten en las ramas y/o las hojas. Se producen zonas corchosa interna, redonda o irregular, con áreas de

color café dentro de la zona central del fruto, la cual se ve claramente al hacer un corte de este. Las masas celulares muertas se tornan secas, duras y corchosas (Ramírez, 2005).

2.2.6.8. ZINC

El Zn está ligado al desarrollo y expansión foliar y en el proceso de fotosíntesis por lo que su carencia parcial o total se liga con la falta de tamaño de las hojas y con una clorosis intervenal y falta de elongación de los tallos ya que este elemento se requiere para la formación de triptófano, aminoácido esencial considerado el precursor para la síntesis de auxinas, hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos y hojas y en la formación de nuevas raíces.

La combinación de nitrógeno con zinc es excelente para fomentar elongación de tallos y hojas, y la mezcla de estos elementos con giberelinas promueve de manera rápida y efectiva una aceleración e intensidad en el crecimiento vegetativo. Dentro de las especies frutales se ha observado que el nogal, la vid y los cítricos presentan frecuentemente carencia de este elemento, ya sea por un alto requerimiento del mismo, o por un desarrollo acelerado que no permite que el elemento llegue oportunamente al sitio donde se le requiere.

Niveles o aplicaciones excesivas de fósforo provocan una deficiencia y falta de disponibilidad de Zn (Yáñez, 2002).

2.2.6.9. MANGANESO

Las aplicaciones foliares de productos quelatados suelen ser efectivas para la corrección de este problema. Este elemento participa en la fotosíntesis y en la actividad de varias enzimas entre las que resalta la AIA oxidasa, por lo que esta fuertemente ligado a la regulación del metabolismo hormonal.

La deficiencia de Mn comúnmente se presenta acompañada de la de Zn o Fe y con frecuencia se enmascaran o confunden los síntomas del mismo, los amarillamientos - blanquecinos de la deficiencia de manganeso ocurren en hojas jóvenes y en ocasiones están acompañados de manchas necróticas (Yáñez, 2002).

2.2.6.10. COBRE

Este microelemento participa en la síntesis de lignina un compuesto que causa endurecimiento de los tejidos y da resistencia a las plantas, además su presencia en la planta puede disminuir el ataque a enfermedades y plagas.

La deficiencia de este elemento no es común en la mayoría de los frutales y hortalizas, pero suele ser un problema serio en cítricos causando la llamada gomosis del fruto.

Un síntoma que ocurre regularmente en frutales es el adelgazamiento de los brotes la falta de viabilidad de las yemas de los mismos y la formación de tallos débiles en forma de péndulos.

La prevención y corrección de la deficiencia de cobre se logra con aplicaciones de productos que contengan los diferentes micronutrientes o con sulfato de cobre, el cual puede ser aplicado para prevenir enfermedades foliares (Yáñez, 2002).

2.2.6.11. MOLIBDENO

Micronutriente esencial a las plantas. Su esencialidad fue establecida por Arnon y Stout en 1939. Es absorbido por las plantas como MoO_4^{2-} . Se requiere en cantidades más pequeñas entre todos los micronutrientes. La concentración usual en la materia seca de las plantas es por debajo de 1 ppm. Está involucrado en los sistemas enzimáticos, particularmente la nitrato reductasa que se necesita para la reducción del nitrato y la nitrogenasa que está relacionada con la fijación biológica del nitrógeno. El Mo está directamente relacionado con la síntesis de proteínas y la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas.

La concentración de Mo en los suelos o plantas por debajo de la cual el suelo/la planta se considera deficiente de Mo y se puede esperar una respuesta significativa a su aplicación. Es empleado como un instrumento de diagnóstico para evaluar el estado del Mo en los suelos y plantas y para planificar la aplicación de Mo. A deficiencia de Mo puede causar encrespamiento y enrollamiento o abarquillamiento de las hojas. Su deficiencia en los suelos usualmente está asociada con menos de 0.2 ppm de Mo extraíble con oxalato de amonio (FAO, 2007).

2.2.6.12. NÍQUEL

Considerado por mucho tiempo como un metal pesado. Ahora se ha establecido su lugar como micronutriente esencial a las plantas. Muy relacionado con el cobalto. El contenido promedio en el suelo es 20 ppm (entre 1 y 440). El contenido en la materia seca de las plantas es entre 0.1-5 ppm. Es absorbido por las plantas como Ni⁺ y Ni²⁺. El níquel es un componente de la enzima ureasa, que cataliza la hidrólisis de la urea en los suelos. Se ha demostrado que el níquel juega un papel importante en el metabolismo del nitrógeno, asimilación del hierro y en la transferencia de resistencia a las enfermedades. También es esencial para el desarrollo de la semilla. Es inmóvil en las plantas. Aún se desconoce lo referente a varios aspectos del Ni.

Las plantas con deficiencia de Ni, también pueden sufrir deficiencia de N. Puede ocurrir la clorosis de las hojas y se pueden acumular niveles tóxicos de urea en las puntas de las hojas cuando hay deficiencia de níquel (FAO, 2007).

2.2.6.13. AZUFRE

Este elemento se encuentra en suficientes cantidades en la naturaleza sobre todo en las áreas cercanas a los cuerpos de agua y suele ser un ion acompañante de otros en los fertilizantes en forma de sulfato, por lo que suele ser más que suficiente su aportación por este medio.

La deficiencia de azufre se manifiesta como un amarillamiento de hojas. El elemento tiene participación en la formación de cisteína y metionina dos aminoácidos azufrados que

sirven para conformar los enlaces fuertes de la estructura de las proteínas y enzimas que lo contienen.

Investigaciones recientes donde se aplica azufre combinado con nitrógeno por vía foliar han arrojado resultados interesantes de incremento en rendimientos de algunas especies por lo que sería conveniente explorar más ampliamente la adición de este elemento en la fertilización complementaria de frutales y hortalizas. El elemento puede ser aportado también en aplicaciones de azufre elemental las cuales son empleadas como fungicidas y acaricidas en la agricultura (Yáñez, 2002).

2.2.7. FERTILIZANTES FOLIARES A UTILIZARSE

ENGROMAX K-500 ®

Fertilizante soluble, que suministra los elementos nutritivos que son necesarios para las plantas.

Composición química.

- Potasio (K) 50%
- Magnesio (Mg) 3000 ppm
- Boro (B) 2500 ppm
- Azufre (S) 100 ppm
- Fithormonas

Dosis: 0.5-1.0 kg / 200 litros de agua

Intervalo de aplicación: 30 – 40 días.

Presentación: Funda de 500 gr.

COMPLEFOL ®

Fertilizante cristalino de alta pureza, completamente soluble en agua

Composición química.

- Nitrógeno (N) 13 %
- Fósforo (F) 13 %
- Potasio (K) 45 %
- Calcio (Ca) 0.02 %
- Magnesio (Mg) 3.0 %
- Boro (B) 0.03 %
- Azufre (S) 0.1 %
- Hierro (Fe) 0.04 %
- Cobre (Cu) 0.01 %
- Manganeso (Mn) 0.04 %
- Zinc (Zn) 3.0 %
- Molibdeno (Mo) 0.05 %
- Fithormonas 420 ppm

Dosis: 1 - 2 kg / ha

Presentación: Funda de 500 gr.

ECO HORT ®

Fertilizante líquido se utiliza como preventivo de las carencias nutricionales de las plantas.

Composición química.

- Nitrógeno (N) 6 %
- Fósforo (F) 8 %

- Potasio (K) 16 %
- Magnesio (Mg) 4 %
- Boro (B) 4 %
- Azufre (S) 4 %
- Hierro (Fe) 2 %
- Cobre (Cu) 2 %
- Manganeso (Mn) 2 %
- Zinc (Zn) 2 %
- Molibdeno (Mo) 2 %
- Fithormonas 0.04 %
- Aminoácidos

Dosis: 1.5 - 2 lt / ha

Presentación: Frasco de 250 CC, 500 CC

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. MATERIALES DE CAMPO

- Tanque de 200 litros
- Bomba de fumigar
- Baldes plásticos
- Identificadores
- Balanza
- Calibrador
- Flexómetro
- Brixómetro
- Mascarilla
- Botas de caucho
- Traje plástico
- Guantes plásticos
- Estacas y piola

3.1.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

- Frutales variedad “Florida” de 24 años de edad
- Engromax K - 500 ®
- Complefol ®
- Eco hort. ®

3.1.3. DE OFICINA

- Libro de campo
- Copias
- Empastados
- Cámara fotográfica
- Computadora, proyector
- Papelería

3.2. MÉTODOS

3.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	San José de Chaltura
Lugar:	Granja “La Pradera”
Altitud:	2350 m.s.n.m
Longitud:	78° 11’ 00” W
Latitud:	00° 22’ 00” N

Externas *:

Temperatura media anual:	17.1 ° C
Precipitación media anual:	582.2 mm
Humedad relativa:	60 %
Clima:	Subhúmedo temperado
Suelo:	
Textura:	Franco
pH:	7

3.2.2. FACTOR EN ESTUDIO

3.2.2.1. FERTLIZANTES FOLIARES

- a) ENGROMAX K-500 ®
- b) COMPLEFOL ®
- c) ECO HORT ®

3.2.3. TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	DOSIS
T1	ENGROMAX K-500 ®	1 kg / 200 l de agua/ha
T2	COMPLEFOL ®	2 kg /200 l de agua/ ha
T3	ECO HORT ®	2 lt /200 l de agua/ ha
T4	TESTIGO	0

3.2.4.DISEÑO EXPERIMENTAL

Los datos de campo se analizaron con el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones

3.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

3.2.5.1. DIMENSIONES Y UNIDAD EXPERIMENTAL

• Repeticiones	5
• Tratamientos	4
• Número de unidades experimentales	20
• Característica de la unidad experimental	9 plantas
• Largo de la parcela	60 m
• Ancho de la parcela	48 m
• Distancia entre planta (filas y columnas)	4.0 m
• Tamaño del bloque	144 m ²
• Área total del ensayo	2880 m ²

3.2.6. ESQUEMA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El esquema del Análisis de Varianza para el presente proyecto, es el siguiente:

F.V.	G.L.
Total	19
Bloques	4
Fertilizantes foliares	3
Error Experimental	12

CV: %

En las variables que se detectó diferencia significativa entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5 %.

3.2.7. VARIABLES EVALUADAS

3.2.7.1. Determinación de el número de hojas

Zona Apical.- Para número de hojas, se tomó en cuenta un árbol por tratamiento, del cual se escogió ramas que tengan una longitud de 0.40 m.

Zona Media.- Se escogió ramas que tengan una longitud de 1 m y se procedió el conteo.

Zona Basal.- Se escogió ramas que tengan una longitud de 1.2 m y se procedió el conteo.

3.2.7.2. Número de frutos.

Se tomó muestras de cada una de las zonas del árbol frutal (apical, media y basal), de las ramas antes escogidas para el conteo de hojas y se procedió a realizar el conteo de frutos por cada una de las ramas de cada zona.

3.2.7.3. Rendimiento del frutal

Para establecer el rendimiento se cosechó todas las plantas y se expresó en kg y luego transformó a kg /ha.

3.2.7.4. Tamaño de fruto.

Para obtener los datos de tamaño se utilizó un calibrador, las mediciones se tomaron, en función del diámetro

menor (diámetro ecuatorial), se descartaron y contabilizaron frutos malformados, con daños por insectos, plagas, físicos (roturas, hendiduras, raspaduras, manchados) y con daños por hongos o bacterias (pudriciones).

3.2.7.5. Concentración de sólidos solubles

Los grados brix se analizaron en cada uno de los tratamientos una vez realizada la cosecha de los frutos a través de un brixómetro.

3.2.7.6. Análisis económico de los tratamientos.

Para el análisis económico de los datos conseguidos se utilizó el método de presupuesto parcial de Perrin del CIMMYT.

3.2.8. MANEJO ESPECIFICO DEL EXPERIMENTO

3.2.8.1. Delimitación del área del experimento.

Se determinó el perímetro del experimento con estacas y piola plástica. Constaron de 20 bloques y el área total del experimento fue de 2880 m²

3.2.8.2. Delimitación de la unidad experimental.

Cada unidad experimental tubo 12 m de largo por 12 m de ancho, con 9 plantas. La delimitación se realizó con estacas y piola plástica.

3.2.8.3. Fertilización de base

Se realizó una fertilización previa con 10-30-10 en una dosis de 100 g/planta la aplicación se la realizó directamente a la corona.

3.2.8.4. Análisis foliar

Para el análisis foliar se recolectó muestras de hojas del área de experimento y se las envió a un laboratorio especializado para el respectivo análisis. Se realizó un análisis foliar al inicio del experimento y tres al final del mismo, tomando en cuenta los tratamientos en estudio (3 foliares).

3.2.8.5. Identificación específica de los bloques de plantas

Se elaboró rótulos madera de 30 cm de largo por 20 cm de ancho, con información específica, para la identificación de cada uno de los bloques del experimento.

3.2.8.6. Preparación y aplicación de los fertilizantes foliares.

Se identificaron los fertilizantes foliares seleccionados para el estudio, así como sus dosificaciones. Se procedió a la aplicación de los fertilizantes foliares a cada uno de los bloques de acuerdo al croquis de campo, tomando en cuenta el tratamiento al cual le pertenece; las dosis a aplicarse fueron las siguientes:

T1	ENGROMAX K-500 ®	14.4 g / 2.88 lts de agua/ bloque experimental
T2	COMPLEFOL ®	28.8 g / 2.88 lts de agua / bloque experimental
T3	ECO HORT ®	28.8 cc / 2.88 lts de agua / bloque experimental
T4	TESTIGO	ningún fertilizante foliar

Para la aplicación de los fertilizantes se utilizó una bomba de mochila.

3.2.8.7. Intervalo de aplicación de los fertilizantes foliares.

El intervalo de aplicación de los fertilizantes foliares fue de 15 días para cada uno de los productos a utilizarse.

3.2.8.8. Frecuencia de riego.

Se cumplió con la frecuencia de riego necesaria, alternando con las lluvias que se hicieron presentes en esta época del año.

3.2.8.9. Control de malezas.

El control de malezas se lo realizó en dos ocasiones debido al crecimiento excesivo de las mismas, para este objetivo se utilizó una desbrozadora.

3.2.8.10. Control fitosanitario

Al finales de marzo y abril se realizaron controles fitosanitarios con el fin de controlar *Taprhina deformans*, *Monilinia fructicola*, *Coryneum beijerinckii*. Para este objetivo se utilizó alternadamente KOCIDE 2000 a razón de 10 g / litro de agua y BUCANER a razón de 6.5 cc / litro de agua. Además se aplicó en forma preventiva el insecticida Cypermetrina 20 CE en una dosis de 1cc / litro de agua.

3.2.8.11. Análisis de sólidos solubles de los frutos

El análisis de sólidos solubles se determinó mediante el uso de un brixómetro, en 10 frutos de duraznero por cada uno de los tratamientos.

3.2.8.12. Análisis económico de los tratamientos

Se realizó tomando en cuenta los costos de aplicación de cada tratamiento y así conocer cual es el más rentable.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación se presentan a continuación:

4.1. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE HOJAS.

4.1.1. ZONA APICAL

Cuadro N° 3. Número de hojas en la zona apical.

TRATAMIENTOS	Σ	\bar{X}
T1 ENGROMAX K-500 ®	3245	649,0
T2 COMPLEFOL ®	4110	822,0
T3 ECO HORT ®	3596	719,2
T4 TESTIGO	3175	635,0
Σ	14126	

Cuadro N° 4. Análisis de varianza para la zona apical.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	15516,7	4	3879,17	1,2 ns
Fertilizantes f.	109599,4	3	36533,13	11,2 **
Error	39272,1	12	3272,68	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 8,10%

\bar{X} = 706,3

El análisis de varianza Cuadro N° 4, no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares, lo que posiblemente se deba al porcentaje de nitrógeno presente en los fertilizantes foliares empleados.

El coeficiente de variación fue 8.10 % y la media fue de 706.3 hojas.

Cuadro N° 5. Prueba de Tukey al 5%.

	TRATAMIENTOS	\bar{X}	RANGOS
T2	COMPLEFOL ®	822,0	A
T3	ECO HORT ®	719,2	A B
T1	ENGROMAX K-500 ®	649,0	B
T4	TESTIGO	635,0	B

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 5, detectó la presencia de dos rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T3 por lo tanto son los que mayor crecimiento apical alcanzaron.

4.1.2. ZONA MEDIA

Cuadro N° 6. Número de hojas en la zona media.

	TRATAMIENTOS	Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500 ®	4394	878,8
T2	COMPLEFOL ®	5635	1127,0
T3	ECO HORT ®	5208	1041,6
T4	TESTIGO	3873	774,6
Σ		19110	

Cuadro N° 7. Análisis de varianza, para la zona media.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	16596,0	4	4149	0,3 ns
Fertilizantes f.	377165,8	3	125721,93	10,5 **
Error	143039,2	12	11919,93	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 11,43%

\bar{X} = 955,5

El análisis de varianza (Cuadro 7), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares, lo que posiblemente se debe al porcentaje de nitrógeno presentes en los fertilizantes foliares empleados.

El coeficiente de variación fue 11.43 % y la media fue de 955.5 hojas.

Cuadro N° 8. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{X}	RANGOS	
T2	COMPLEFOL ®	1127,0	A	
T3	ECO HORT ®	1041,6	A	B
T1	ENGROMAX K-500 ®	878,8	B	C
T4	TESTIGO	774,6	C	

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 8, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T3 por lo tanto son los que alcanzaron un mayor crecimiento en la zona media. Es decir, obtiene una mayor cantidad de hojas en la zona media.

4.1.3. ZONA BASAL

Cuadro N° 9. Número de hojas en la zona basal.

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500 ®	1140	228,0
T2	COMPLEFOL ®	1506	301,2
T3	ECO HORT ®	1317	263,4
T4	TESTIGO	775	155,0
Σ		4738	

Cuadro N° 10. Análisis de varianza para la zona basal.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	375,8	4	93,95	0,2 *
Fertilizantes f.	58117,8	3	19372,60	33,8 **
Error	6876,2	12	573,02	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 10,10%

\bar{X} = 236,9

El análisis de varianza (Cuadro 10), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares, lo que posiblemente se debe al porcentaje de nitrógeno presentes en los fertilizantes foliares empleados.

El coeficiente de variación fue 10.10 % y la media fue de 236.9 hojas.

Cuadro N° 11. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{X}	RANGOS	
T2	COMPLEFOL ®	301,20	A	
T3	ECO HORT ®	263,40	A	B
T1	ENGROMAX K-500 ®	228,00	B	C
T4	TESTIGO	155,00	C	

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 11, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T3 por lo tanto son los que mayor crecimiento basal alcanzaron.

4.2. NÚMERO DE FRUTOS.

4.2.1. ZONA APICAL

Cuadro N° 12. Número de frutos en la zona apical del árbol frutal

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500 ®	98	19,6
T2	COMPLEFOL ®	86	17,2
T3	ECO HORT ®	77	15,4
T4	TESTIGO	57	11,4
Σ		318	

Cuadro N° 13. Análisis de varianza para la zona apical.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	2,8	4	0,70	0,4 ns
Fertilizantes f.	179,4	3	59,80	33,2 **
Error	21,6	12	1,80	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 8,44%

\bar{X} = 15,9

El análisis de varianza (Cuadro 13), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 8.44 % y la media fue de 15.9 frutos.

Cuadro N° 14. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{x}	RANGOS
T1	ENGROMAX K-500 ®	19,6	A
T2	COMPLEFOL ®	17,2	A B
T3	ECO HORT ®	15,4	B C
T4	TESTIGO	11,4	C

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 14, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T1 y T2 por lo tanto estos tratamientos se destacan de los otros porque obtienen una mejor cantidad de frutos en la zona apical.

4.2.2. ZONA MEDIA

Cuadro N° 15. Número de frutos en la zona media.

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{x}
T1	ENGROMAX K-500 ®	83	16,6
T2	COMPLEFOL ®	82	16,4
T3	ECO HORT ®	81	16,2
T4	TESTIGO	56	11,2
Σ		302	

Cuadro N° 16. Análisis de varianza para la zona media.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	11,30	4	2,83	2,03 ns
Fertilizantes f.	101,80	3	33,93	24,38 **
Error	16,70	12	1,39	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 7,81%

\bar{X} = 15,1

El análisis de varianza (Cuadro 16), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 7.81 % y la media fue de 15.1 frutos.

Cuadro N° 17. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{x}	RANGOS
T1	ENGROMAX K-500 ®	16,60	A
T2	COMPLEFOL ®	16,40	A
T3	ECO HORT ®	16,20	A B
T4	TESTIGO	11,20	B

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 17, detectó la presencia de dos rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T1, T2 y T3 por lo tanto estos tratamientos se destacan del T4 porque obtienen una mejor cantidad de frutos en la zona media.

4.2.3. ZONA BASAL

Cuadro N° 18. Número de frutos en la zona basal del árbol frutal

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{x}
T1	ENGROMAX K-500 ®	18	3,6
T2	COMPLEFOL ®	14	2,8
T3	ECO HORT ®	10	2,0
T4	TESTIGO	8	1,6
Σ		50	

Cuadro N° 19. Análisis de varianza para la zona basal.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	4,5	4	1,13	5,0 *
Fertilizantes f.	11,8	3	3,93	17,5 **
Error	2,7	12	0,22	

* = Significativo al 5 %

** = Significativo al 1 %

CV = 18,97%

\bar{X} = 2,5

El análisis de varianza (Cuadro 19), detectó diferencias significativas al 5 % que corresponden a los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 18.97 % y la media fue de 2.5 frutos.

Cuadro N° 20. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{X}	RANGOS	
T1	ENGROMAX K-500 ®	3,6	A	
T2	COMPLEFOL ®	2,8	A	B
T3	ECO HORT ®	2,0	B	C
T4	TESTIGO	1,6	C	

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 20, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T1 y T2 por lo tanto estos tratamientos se destacan de los otros porque obtienen una mejor cantidad de frutos en la zona basal.

4.3. RENDIMIENTO DEL FRUTAL.

Cuadro N° 21. Datos de los tratamientos (Kg/ha)

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500 ®	2236,67	447,33
T2	COMPLEFOL ®	2533,44	506,69
T3	ECO HORT ®	2111,77	422,35
T4	TESTIGO	1635,10	327,02
Σ		8516,98	

Cuadro N° 22. Análisis de varianza.

FV	SC	GL	CM	F. Cal	
TOTAL		19			
Bloques	3128,23	4	782,06	2,88	ns
Fertilizantes f.	104702,83	3	34900,94	128,54	**
Error	3258,16	12	271,51		

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 6,23%

\bar{X} = 264,51

El análisis de varianza (Cuadro 22), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 7.72 % y la media fue de 425.85 Kg/ha.

Cuadro N° 23. Prueba de Tukey al 5%.

	TRATAMIENTOS	\bar{X}	RANGOS
T2	COMPLEFOL ®	506,69	A
T1	ENGROMAX K-500 ®	447,33	A B
T3	ECO HORT ®	422,35	B C
T4	TESTIGO	327,02	C

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 23, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T1 por lo tanto estos tratamientos se destacan de los otros porque obtienen un mejor rendimiento por hectárea.

Estos valores no coinciden con lo encontrado por Nicoletti (2006), quien menciona que el rendimiento de un huerto en producción es de 45000 Kg/Ha, esto se debe tal vez, a que los arboles frutales que existen en la granja experimental La Pradera ya cumplieron con su vida útil de producción y la misma esta decrecimiento.

4.4. TAMAÑO DE FRUTO.

Cuadro N° 24. Diámetro menor (ecuatorial) de frutos (cm)

	TRATAMIENTOS	Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500 ®	29,52	5,90
T2	COMPLEFOL ®	32,11	6,42
T3	ECO HORT ®	28,43	5,69
T4	TESTIGO	24,27	4,85
	Σ	114,33	

Cuadro N° 25. Análisis de varianza.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	0,29	4	0,07	0,89 ns
Fertilizantes f.	6,39	3	2,13	25,84 **
Error	0,99	12	0,08	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 5,02%

\bar{X} = 5,72

El análisis de varianza (Cuadro 25), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 5.02 % y la media fue de 5.72 cm.

Cuadro N° 26. Prueba de Tukey al 5%.

TRATAMIENTOS		\bar{X}	RANGOS
T2	COMPLEFOL®	6,42	A
T1	ENGROMAX K-500®	5,90	A B
T3	ECO HORT®	5,69	B C
T4	TESTIGO	4,85	C

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 26, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T1 por lo tanto estos tratamientos se destacan de los otros porque obtienen un mejor diámetro ecuatorial en los frutos.

Estos valores se acercan con los propuestos por Barbosa, Pacheco y Pérez, (2006), que aseguran que los calibres predominantes fueron el Mediano y Chico, sumando entre ambos el 79.8 % de la oferta; se trata de frutos con un diámetro inferior a los 70 mm. Los frutos de calibre Mediano eran el 45.4 % de la oferta y los de calibre Chico el 34.4 %.

4.5. CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES.

Cuadro N° 27. Grados Brix

TRATAMIENTOS		Σ	\bar{X}
T1	ENGROMAX K-500®	47,04	9,41
T2	COMPLEFOL®	52,99	10,60
T3	ECO HORT®	50,26	10,05
T4	TESTIGO	40,98	8,20
Σ		191,27	

Cuadro N° 28. Análisis de varianza.

FV	SC	GL	CM	F. Cal
TOTAL		19		
Bloques	0,19	4	0,05	0,3 ns
Fertilizantes ↓	16,01	3	5,34	27,7 **
Error	2,32	12	0,19	

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

CV = 4,59%

\bar{X} = 9,56

El análisis de varianza (Cuadro 28), no detectó diferencias estadísticas entre los bloques. Se encontraron diferencias significativas al 1% que corresponden a los fertilizantes foliares.

El coeficiente de variación fue 4.59 % y la media fue de 9.56 grados brix.

Cuadro N° 29. Prueba de Tukey al 5%.

	TRATAMIENTOS	\bar{X}	RANGOS	
T2	COMPLEFOL ®	10,60	A	
T3	ECO HORT ®	10,05	A	B
T1	ENGROMAX K-500 ®	9,41	B	C
T4	TESTIGO	8,20	C	

La prueba de Tukey al 5% Cuadro N° 29, detectó la presencia de tres rangos. Ocupando el primer rango los tratamientos T2 y T3 por lo tanto estos tratamientos se destacan de los otros porque obtienen una mayor concentración de azúcares en los frutos.

Estos valores no coinciden con lo encontrado por Zegbe y Esparsa (2007), quienes al hacen referencia a que el porcentaje de concentración de sólidos solubles en frutos de durazno es de 15.4 grados brix.

4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS.

Cuadro N° 30. Análisis Económico, del ensayo estudio del comportamiento de tres fertilizantes foliares en la producción de duraznero (*prunus pérsica L*) en la variedad florida en la granja experimental La Pradera, realizado en la provincia de Imbabura, 2008, (HERNÁNDEZ, 2001).

TRATAMIENTOS		Rendimiento medio kg/ha	Rendimiento ajustado (kg/ha) 10%	Beneficio Bruto de campo	Costo de Fert. Foliares	Costos Mano de Obra (\$/ha)	Costos de materiales y equipos	Total Costos que Varían	Beneficios Netos (\$/ha)
T1	ENGROMAX K-500 ®	1591,71	1432,54	1146,03	23,88	192,00	20,11	235,99	910,04
T2	COMPLEFOL ®	1593,58	1434,23	1147,38	14,40	192,00	20,11	226,51	920,87
T3	ECO HORT ®	1356,58	1220,93	976,74	18,60	192,00	20,11	230,71	746,03
T4	TESTIGO	721,50	649,35	519,48	0,00	102,00	1,36	103,36	416,12

Al realizar el análisis económico mediante el presupuesto parcial de Perrin (HERNÁNDEZ, 2001) cuadro N° 30, se eliminó los tratamientos T1 y T3 por tener menores beneficios netos.

Cuadro N° 31. Análisis de dominancia para tratamientos

TRATAMIENTOS		Total Costos que Varían (\$/ha)	Beneficios Netos (\$/ha)	Dominancia
T4	TESTIGO	103,36	416,12	ND
T2	COMPLEFOL ®	226,51	920,87	ND
T3	ECO HORT ®	230,71	746,03	D
T1	ENGROMAX K-500 ®	235,99	910,04	D

El cuadro N° 31, muestra los tratamientos dominados, razón por la cual los tratamientos antes mencionados son económicamente menos rentables, ya que poseen un costo que varía más elevado y menor beneficio neto.

Cuadro N° 32. Tasa de retorno marginal, datos tomados en el 2008

TRATAMIENTOS		Total Costos que Varían (\$/ha)	Beneficios Netos (\$/ha)	Tasa Retorno Marginal %
T4	TESTIGO	103,36	416,12	
T2	COMPLEFOL ®	226,51	920,87	409,87

El cuadro N° 32, indicó que el tratamiento T2 COMPLEFOL ® es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal fue de 409.87 %.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio a través de los objetivos trazados, se concluye:

- El análisis estadístico detectó al tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) y T3 (ECO HORT ®) como los mejores en número de hojas en las zonas apical, media y basal del árbol frutal. Se detectó diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos con medias de:

	COMPLEFOL ®	ECO HORT ®	TESTIGO
Apical	822.2	719.2	635.0
Media	1127.0	1041.6	774.6
Basal	301.2	263.4	155.0

- El análisis estadístico detectó al tratamiento T1 (ENGROMAX K-500 ®) y T2 (COMPLEFOL ®) como los mejores en número de frutos en

las zonas apical, media y basal del árbol frutal. Se detectó diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos con medias de:

	ENGROMAX K-500 ®	COMPLEFOL ®	TESTIGO
Apical	19.6	17.2	11.4
Media	16.6	16.4	11.2
Basal	3.6	2.8	1.6

- En el tamaño de los frutos medidos en función del diámetro menor (diámetro ecuatorial) se detectó diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos, los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 6.42 cm y T1 (ENGROMAX K-500 ®) con una media de 5.90 cm, en comparación con el testigo que obtuvo una media de 4.85 cm.
- En el rendimiento del frutal se detectó diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos, los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 506.69 Kg/ha y T1 (ENGROMAX K-500 ®) con una media de 447.33 Kg/ha, en comparación con el testigo que obtuvo una media de 327.02 kg/ha.
- En la concentración de sólidos solubles de los frutos se detectó diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos, los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 10.60 grados brix y T3 (ECO HORT ®) con una media de 10.05 grados brix, en comparación con el testigo que obtuvo una media de 8.20 grados brix.
- De acuerdo al análisis económico obtenido por el método de presupuestos parciales de Perrin (HERNÁNDEZ, 2001) el tratamiento

T2 (COMPLEFOL ®) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 409.87%.

- Según los datos obtenidos acerca de la producción de los árboles de durazno existentes en la granja experimental “La Pradera” se puede concluir que son árboles frutales aun pueden tener una rentabilidad favorable a pesar de los años que estos se mantienen en producción.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- ✓ Vigilar cuidadosamente las hojas de las plantas para detectar signos de deficiencias de nutrientes y así poder determinar si el producto es recomendable para su uso.
- ✓ Con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda utilizar el producto COMPLEFOL ® en dosis de 2 kg /200 l de agua/ ha.
- ✓ Se recomienda tomar en cuenta la dosificación en las aplicaciones de acuerdo con los factores ambientales que influyen al momento de la aplicación.
- ✓ Los periodos de aplicación de los fertilizantes foliares deben ser mas frecuentes para aumentar grados brix en los frutos y así estar dentro de los rangos establecidos.
- ✓ En época lluviosa se recomienda utilizar un producto adherente como FIJAFORTE en una dosis de 5 cc/litro de agua conjuntamente con el fertilizante foliar.
- ✓ La cosecha debe ser muy cuidadosa debido a que el durazno es muy sensible a la fricción, y puede provocar un daño visible como mancha de color pardo.

- ✓ Nunca guardar los frutos de durazno en fundas plásticas. Las frutas necesitan oxígeno y, si se guardan en ellas, terminan por consumir el oxígeno y, por consiguiente, pierden sabor y nutrientes.

- ✓ En el caso de la variedad Florida se recomienda su rápida comercialización puesto que madurez de sus frutos es muy rápida y el almacenamiento al aire libre no puede ser más de 3 a 4 días.

CAPÍTULO VII

RESUMEN

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TRES FERTILIZANTES FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE DURAZNERO (*Prunus pérsica L*) EN LA VARIEDAD FLORIDA EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA”

El estudio se realizó en la granja experimental “La Pradera” en la parroquia San José de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, a una altitud de 2350 msnm y con una temperatura media anual de 17.1°C.

Los objetivos para el desarrollo de la presente investigación son los siguientes:

- Evaluar el efecto del uso de los abonos foliares en la producción de duraznero, en la etapas de formación y engrose.
- Determinar el mejor abono foliar para la producción de duraznero.
- Determinar el grado de concentración de sólidos solubles en frutos de durazno.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, se realizaron pruebas de significancia Tukey al 5%, el ensayo se lo realizó en la etapa de formación y engrose.

Las variables a evaluarse en la presente investigación fueron:

- Determinar el número de hojas en las zonas apical, media y basal.
- Número de frutos en las zonas apical, media y basal.
- Rendimiento del frutal

- Tamaño de fruto.
- Concentración de sólidos solubles
- Análisis económico de los tratamientos.

Los tratamientos fueron: ENGRONAX K-500 ®, COMPLEFOL ®, ECO HORT ® y el testigo

En la presente investigación se llegó a concluir lo siguiente:

- a. Determinar el número de hojas.- El análisis estadístico detectó al tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) y T3 (ECO HORT ®) como los mejores en número de hojas en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- b. Número de frutos. El análisis estadístico detectó al tratamiento T1 (ENGRONAX K-500 ®) y T2 (COMPLEFOL ®) como los mejores en número de frutos en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- c. Rendimiento del frutal.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 506.69 Kg/ha y T1 (ENGRONAX K-500 ®) con una media de 447.33 Kg/ha.
- d. Tamaño de fruto.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 6.42 cm y T1 (ENGRONAX K-500 ®) con una media de 5.90 cm.
- e. Concentración de sólidos solubles.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 10.60 grados brix y T3 (ECO HORT ®) con una media de 10.05 grados brix.
- f. Análisis económico de los tratamientos.- El tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 409.87%.

En la base a las conclusiones derivadas de la presente investigación se puede plantear como recomendaciones:

- ✓ Vigilar cuidadosamente las hojas de las plantas para detectar signos de deficiencias de nutrientes y así poder determinar si el producto es recomendable para su uso.
- ✓ Con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda utilizar el producto COMPLEFOL ® en dosis de 2 kg /200 l de agua/ ha.

- ✓ Se recomienda tomar en cuenta la dosificación en las aplicaciones de acuerdo con los factores ambientales que influyen al momento de la aplicación.
- ✓ Los periodos de aplicación de los fertilizantes foliares deben ser mas frecuentes para aumentar grados brix en los frutos y así estar dentro de los rangos establecidos.
- ✓ En época lluviosa se recomienda utilizar un producto adherente como FIJAFORTE en una dosis de 5 cc/litro de agua conjuntamente con el fertilizante foliar.
- ✓ La cosecha debe ser muy cuidadosa debido a que el durazno es muy sensible a la fricción, y puede provocar un daño visible como mancha de color pardo.
- ✓ Nunca guardar los frutos de durazno en fundas plásticas. Las frutas necesitan oxígeno y, si se guardan en ellas, terminan por consumir el oxígeno y, por consiguiente, pierden sabor y nutrientes.
- ✓ En el caso de la variedad Florida se recomienda su rápida comercialización puesto que madurez de sus frutos es muy rápida y el almacenamiento al aire libre no puede ser más de 3 a 4 días.

CAPÍTULO VIII

SUMMARY

I "STUDY OF THE BEHAVIOR OF THREE FOLIAR'S FERTILIZERS IN THE PRODUCTION OF PEACH (*Prunus pérsica L*) IN THE FLORID VARIETY IN THE EXPERIMENTAL FARM THE PRAIRIE"

The study was carried out in the experimental farm "La Pradera" in the parish San José of Chaltura, canton Antonio Ante, county of Imbabura, to an altitude of 2350 msnm and with an annual half temperature of 17.1°C.

The objectives for the development of the present investigation are the following ones:

- To evaluate the effect of the use of the payments foliar in the peach tree production, in the formation stages and augment.
- To determine the best payment to foliate for the peach tree production.
- To determine the grade of concentration of soluble solids in peach fruits.
- To carry out an economic analysis of the best treatment

A design of blocks was used totally at random (DBCA), with 4 treatments and 5 repetitions; they were carried out significans tests Tukey to 5%, the rehearsal was carried out it in the formation stage and augment.

The variables to evaluate in the present investigation are:

- To determine the number of leaves in the areas: apical, mediates and basal.
- Fruits number in the areas: apical, mediates and basal.
- Yield the peach tree
- Fruit size

- Concentration of soluble solids
- Economic analysis of the treatments

The treatments were: ENGROMAX K-500 ®, COMPLEFOL ®, ECHO HORT ® and the witness.

The present investigation concluded the following:

- a. To determine the number of leaves. - The statistic analysis detected to the treatment T2 (COMPLEFOL ®) and T3 (ECHO HORT ®) how the best in number of leaves in the areas: apical, mediate and basal of the peach tree.
- b. Fruits number. - The statistical analysis detected to the treatment T1 (ENGROMAX K-500 ®) and T2 (COMPLEFOL ®), how the best in number of fruits in the areas: apical, mediate and basal of the peach tree.
- c. Yield- The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 506.69 Kg / ha and T1 (ENGROMAX K-500 ®) with a stocking of 447.33 Kg / ha.
- d. Fruit size. - The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 6.42 cm and T1 (ENGROMAX K-500 ®) with a stocking of 5.90 cm.
- e. Concentration of soluble solids. - The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 10.60 brix grades and T3 (ECHO HORT ®) with a stocking of 10.05 brix grades.
- f. Economic analysis of the treatments. - The treatment T2 (COMPLEFOL ®) is advisable economically since its rate of marginal return is of 409.87%.

In base to the conclusions of the present investigation, we can to outline the following recommendations:

- ✓ To watch over the leaves of the plants carefully to detect signs of deficiencies of nutritious and this way to be able to determine if the product is advisable for its use.
- ✓ It is recommended to take into account the dosage in the agreement applications with the environmental factors that influence to the moment of the application.
- ✓ With the results obtained in the present investigation it is recommended to use the product COMPLEFOL ® in dose of 2 kg /200 l of water / ha.

- ✓ The periods of application of the foliar fertilizers should be but you frequent to increase brix grades in the fruits and this way to be inside the established ranges.
- ✓ In rainy time it is recommended jointly to use an adherent product as FIJAFORTE in a dose of 5 cc / liter of water with the foliar fertilizer.
- ✓ The yield it should be very careful, because the peach is very sensitive to the friction, and it can provoke a visible damage as stain of brown color.
- ✓ Never to keep the peach fruits in plastic bags. The fruits need oxygen and, if they stay in them, they end up consuming the oxygen and, consequently, they lose flavor and nutritious.
- ✓ In the case of the Florida variety their quick commercialization is recommended since maturity of its fruits is very quick and the storage outdoors cannot be more than 3 to 4 days.

CAPÍTULO IX

9. BIBLIOGRAFIA CITADA

- BARBOSA R, PACHECO P y PÉREZ A, 2006, Relevamiento de precios mayoristas de frutas y hortalizas frescas, Manual de procedimientos, Manual de referencias técnicas por producto. Disponible en: <http://www.mercadomodelo.net/observatorio/calidaddurazno.pdf>
- CALLEJAS R. ROJAS-WALKER C, 2004, Claves para una Optima Aplicación Foliar, Agroeconómico, Fundación Chile. Disponible en: <http://www.cevid.uchile.cl/articulos/FERTILIZACION.pdf>
- DOMÍNGUEZ A. 1997. Tratado de fertilización, 3ª. Ed. revisada y ampliada – 613p. Disponible en: <http://pdf.rincondelvago.com/fertilidad-y-fertilizantes.html>
- FAO, 2002. Los fertilizantes y su uso, Cuarta edición, Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- GRATACÓS E, 2004. El cultivo del duraznero *Prunus persica* (L.) Batsch, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca. Disponible en: <http://www.profesores.ucv.cl/egratacos/Apuntes%20Duraznero.pdf>
- HERNÁNDEZ M. 2001. Análisis Económico De Experimentos Agrícolas Con Presupuestos Parciales: Re-Enseñando El Uso De Este Enfoque,

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, **Boletín Informativo** 1-2001, Guatemala – 2001. Disponible en: <http://www.geocities.com/mrhdz/pparciales.PDF>

- HERNÁNDEZ N. 2006. Monografía del cultivo del durazno, Técnicas de conservación y normas de calidad. Puebla – México. Disponible en: <http://www.sdr.gob.mx/Contenido/Cadenas%20Productivas/DOCUMENTOS%20CADENAS%20AGROPECUARIAS/agricolas/DURAZNO/MONOGRAFIA%20DURAZNO.pdf>
- MARSCHNER H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press, New York. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- NICOLETTI V. 2006. Rentabilidad agrícola del durazno conservero. Rancagua – Chile. Disponible en: <http://www.chilealimentos.com/medios/seminac/Rentabilidad2006/RentabilidadAgricolaDuraznoVictorNicoletti.pdf>
- RAMÍREZ F. 2005. fertilización balanceada en frutales caducifolios, Corporación Misti S.A. Disponible en: http://sia.huaral.org/sia_uploads/ec06355af5fedee1ec61030822a9a09/MI STI_S.A.pdf
- SALAS R. 2002. *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones*, Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar. Disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- TRINIDAD Y AGUILAR. 1999. Fertilización Foliar, Respaldo Importante En El Rendimiento De Cultivos, Terra Volumen 17 Numero 3. Disponible en: <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/17/3/art247-255.pdf>.

- YAMADA Y. 2002. Bukovac M.J., Wittwer S.H. Ion binding by surfaces of isolated cuticular membrane. *Plant Physiol.* 39, 978-982. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- YÁÑEZ J. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales, Tecnología, Comercio y Servicios Agrícolas Mundiales, Saltillo, Coahuila. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort02/Ponencia03.pdf>
- ZEGBE J y ESPARSA G. 2007. Poda de ramas mixtas y raleo de frutos: prácticas culturales independientes en durazno, Zacatecas - México. Disponible en: http://201.120.22.218/publicaciones/DespunteDurazno_2007.pdf

CAPÍTULO X

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1. ÁREA DEL EXPERIMENTO

T2 R1	T3 R1	T4 R1	T1 R1
T3 R2	T2 R2	T1 R2	T4 R2
T4 R3	T1 R3	T3 R3	T2 R3
T1 R4	T4 R4	T2 R4	T3 R4
T4 R5	T1 R5	T3 R5	T2 R5

10.3. ANEXO 3. COSTOS DE TESIS.

ACTIVIDAD	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNT	TOTAL
Equipos	Tanque de 200 litros	1	u	20	20
	Bomba de fumigar	1	u	75	75
	Baldes plásticos	3	u	2,5	7,5
	Identificadores	20	u	2	40
	Balanza gramera	2	u	15	30
	Brixometro	1	alquiler	30	30
	Mascarilla	1	u	7	7
	Calibrador	1	u	6	6
	Botas de caucho	1	par	10	10
	Traje de fumigar	1		20	20
	Guantes plásticos	3	par	1	3
	Estacas	30	u	0,25	7,5
	Flexómetro	2	u	5	10
Transporte de materiales	Camióneta	8	viajes	5	40
Análisis de laboratorio	Analisis foliares	4	u	20	80
Fertilizantes foliares	Arboles frutales	180	u	0,5	90
	Engromax - K500	2	Kg	3,98	7,96
	Complefol	2	Kg	2,4	4,8
	Eco hort	2	500 cc	3,1	6,2
Materiales de oficina					
	Libro de campo	1	libro	2	2
	Computadora, proyector	1	alquiler	10	10
	Papeleria	1		150	150
	Empastados	6	libro	10	60
	Copias	6	libro	6	36
Recurso humano	Tesista	8	mes	50	400
Subtotal					1152,96
Imprevistos 10%					115,296
Total					1268,26

10.4. ANEXO 4 TABLAS DE DATOS PARA VARIABLES

TABLA 1 Número de hojas en la zona apical.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	644	598	610	682	711	3245	649
COMPLEFOL®	893	798	859	836	724	4110	822
ECO HORT®	741	695	723	687	750	3596	719,2
TESTIGO	659	583	564	764	605	3175	635
Σ	2937	2674	2756	2969	2790	14126	
\bar{X}	734,25	668,5	689	742,25	697,5		706,3

TABLA 2 Número de hojas en la zona media.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	802	815	862	951	964	4394	878,8
COMPLEFOL®	1025	1352	1204	986	1068	5635	1127
ECO HORT®	1035	968	1124	1105	976	5208	1041,6
TESTIGO	798	863	658	822	732	3873	774,6
Σ	3660	3998	3848	3864	3740	19110	
\bar{X}	915	999,5	962	966	935		955,5

TABLA 3 Número de hojas en la zona basal.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	208	251	198	235	248	1140	228
COMPLEFOL®	296	309	325	265	311	1506	301,2
ECO HORT®	263	255	280	284	235	1317	263,4
TESTIGO	168	130	176	145	156	775	155
Σ	935	945	979	929	950	4738	
\bar{X}	233,75	236,25	244,75	232,25	237,5		236,9

TABLA 4 Número de frutos en la zona apical.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	19	21	18	20	20	98	19,6
COMPLEFOL®	18	17	19	15	17	86	17,2
ECO HORT®	16	15	14	15	17	77	15,4
TESTIGO	10	12	13	11	11	57	11,4
Σ	63	65	64	61	65	318	
\bar{X}	15,75	16,25	16	15,25	16,25		15,9

TABLA 5 Número de frutos en la zona media.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	20	15	17	15	16	83	16,6
COMPLEFOL®	15	17	18	16	16	82	16,4
ECO HORT®	17	16	17	15	16	81	16,2
TESTIGO	12	11	12	11	10	56	11,2
Σ	64	59	64	57	58	302	
\bar{X}	16	14,75	16	14,25	14,5		15,1

TABLA 6 Número de frutos en la zona basal.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500®	4	3	4	3	4	18	3,6
COMPLEFOL®	3	2	4	2	3	14	2,8
ECO HORT®	1	2	3	2	2	10	2
TESTIGO	2	1	2	1	2	8	1,6
Σ	10	8	13	8	11	50	
\bar{X}	2,5	2	3,25	2	2,75		2,5

TABLA 7 Rendimiento.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500 [®]	320,7	323,4	313,6	304,0	330,0	1591,7	318,3
COMPLEFOL [®]	320,2	301,0	334,5	309,4	328,5	1593,6	318,7
ECO HORT [®]	261,8	293,1	281,1	249,3	271,3	1356,6	271,3
TESTIGO	133,5	158,0	172,7	98,7	158,6	721,5	144,3
Σ	1036,1	1075,5	1101,9	961,4	1088,4	5263,4	
\bar{X}	259,0	268,9	275,5	240,4	272,1		263,2

TABLA 8 Diámetro menor (ecuatorial) de frutos (cm).

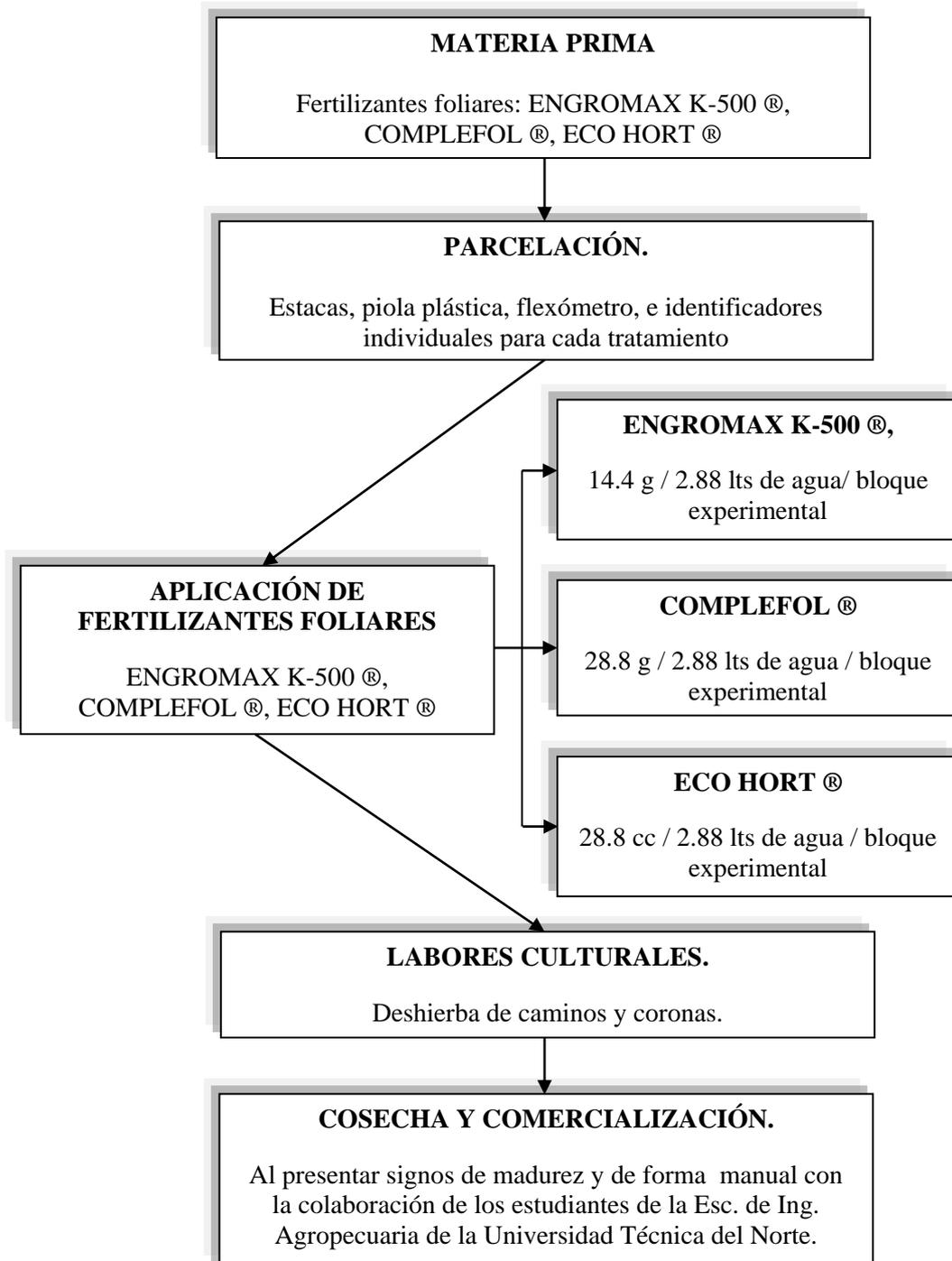
TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500 [®]	5,9	6,0	5,9	5,8	6,0	29,5	5,9
COMPLEFOL [®]	6,5	6,3	6,5	6,5	6,4	32,1	6,4
ECO HORT [®]	5,5	6,0	5,5	5,7	5,7	28,4	5,7
TESTIGO	4,7	5,2	5,1	4,1	5,3	24,3	4,9
Σ	22,6	23,4	22,9	22,1	23,4	114,3	
\bar{X}	5,6	5,9	5,7	5,5	5,8		5,7

TABLA 9 Grados Brix.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
ENGROMAX K-500 [®]	8,5	9,2	9,6	9,9	9,8	47,0	9,4
COMPLEFOL [®]	10,9	10,1	10,8	10,6	10,6	53,0	10,6
ECO HORT [®]	10,5	9,7	9,7	10,1	10,3	50,3	10,1
TESTIGO	8,4	8,6	8,0	8,0	8,1	41,0	8,2
Σ	38,3	37,6	38,1	38,6	38,7	191,3	
\bar{X}	9,6	9,4	9,5	9,7	9,7		9,6

10.5. ANEXO 5. FLUJOGRAMA

10.5.1. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES FOLIARES EN CULTIVO DE DURAZNO VARIEDAD FLORIDA



10.6. ANEXO 6. ANALISIS FOLIARES.

10.6.1. ENGROMAX K – 500 ®

LABONORT		
LABORATORIOS NORTE		
Av. Cristóbal de Troya N4-13 y Julio Paredes C.	Ibarra-Ecuador.	Telf. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANÁLISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO
NOMBRE : SR. SANTIAGO VARGAS
CIUDAD : Ibarra
TELÉFONO : 2602791
FAX :

DATOS DE LA PROPIEDAD
PROVINCIA : Imbabura
CANTÓN : Antonio Ante
PARROQUIA : Chaltura
SITIO : Granja E. La Pradera

DATOS DEL LOTE
SITIO : Granja E. La Pradera
MUESTRA : Hojas de durazno
CULTIVO ANTERIOR :
CULTIVO ACTUAL : Durazno
N. CAMPO : Tratamiento 1

DATOS DE LABORATORIO
No REPORTE : R 1719
No MUES.LAB. : L 1719
FECHA DE MUESTREO :
FECHA DE INGRESO : 08 06 12
FECHA DE REPORTE : 08 06 18

RESULTADOS

NITRÓGENO (Total)

N (%)	Interpretación
3,25	Suficiente

POTASIO

K (%)	Interpretación
2,28	Suficiente

MAGNESIO

Mg (%)	Interpretación
0,35	Suficiente

COBRE

Cu (ppm)	Interpretación
9,25	Suficiente

HIERRO

Fe (ppm)	Interpretación
71,2	Bajo

ZINC

Zn (ppm)	Interpretación
19,25	*L. Bajo

FÓSFORO

P (%)	Interpretación
0,213	Suficiente

CALCIO

Ca (%)	Interpretación
1,37	Bajo

AZUFRE

S (%)	Interpretación
0,10	-

MANGANESO

Mn (ppm)	Interpretación
26,1	Bajo

BORO

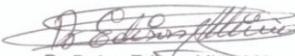
B (ppm)	Interpretación
50,32	Suficiente

* L. = ligeramente

Existe deficiencia de Ca, Mg, Zn y Fe, se recomienda aplicar estos elementos a nivel foliar (tres o cuatro aplicaciones) antes de la flotación.

Conjuntamente aplicar microelementos completos o en forma de quelatos.




 Dr. Quím. Edison Miño M.
 RESPONSABLE DE LABORORT

10.6.2. COMPLEFOL ®

LABONORT		
LABORATORIOS NORTE		
Av. Cristóbal de Troya N4-13 y Julio Paredes C.	Ibarra-Ecuador.	Telf. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANÁLISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO NOMBRE : SR. SANTIAGO VARGAS CIUDAD : Ibarra TELÉFONO : 2602791 FAX :	DATOS DE LA PROPIEDAD PROVINCIA : Imbabura CANTÓN : Antonio Ante PARROQUIA : Chaltura SITIO : Granja E. La Pradera
DATOS DEL LOTE SITIO : Granja E. La Pradera MUESTRA : Hojas de durazno CULTIVO ANTERIOR : CULTIVO ACTUAL : Durazno N. CAMPO : Tratamiento 2	DATOS DE LABORATORIO No REPORTE : R 1720 No MUES LAB. : L 1720 FECHA DE MUESTREO : FECHA DE INGRESO : 08 06 12 FECHA DE REPORTE : 08 06 18

RESULTADOS

NITRÓGENO (Total)

N (%)	Interpretación
3,08	Suficiente

POTASIO

K (%)	Interpretación
2,52	Suficiente

MAGNESIO

Mg (%)	Interpretación
0,33	Suficiente

COBRE

Cu (ppm)	Interpretación
7,57	Bajo

HIERRO

Fe (ppm)	Interpretación
45,3	Bajo

ZINC

Zn (ppm)	Interpretación
9,99	Bajo

FÓSFORO

P (%)	Interpretación
0,058	Bajo

CALCIO

Ca (%)	Interpretación
1,05	Bajo

AZUFRE

S (%)	Interpretación
0,02	bajo

MANGANESO

Mn (ppm)	Interpretación
19,9	Bajo

BORO

B (ppm)	Interpretación
38,66	Suficiente

Compensar mediante aplicaciones foliares todos los nutrientes cuyo contenido es bajo.
 (El parámetro de azufre en durazno, no se lo considera sin embargo su contenido es muy bajo.)



Dr. Quím. Edison Miño M.

Dr. Quím. Edison Miño M.
 RESPONSABLE DE LABONORT

10.6.3. ECO HORT ®

LABONORT		
LABORATORIOS NORTE		
Av. Cristóbal de Troya N4-13 y Julio Paredes C.	Ibarra-Ecuador.	Telf. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANÁLISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO
NOMBRE : SR. SANTIAGO VARGAS
CIUDAD : Ibarra
TELÉFONO : 2602791
FAX :

DATOS DE LA PROPIEDAD
PROVINCIA : Imbabura
CANTÓN : Antonio Ante
PARROQUIA : Chaltura
SITIO : Granja E. La Pradera

DATOS DEL LOTE
SITIO : Granja E. La Pradera
MUESTRA : Hojas de durazno
CULTIVO ANTERIOR :
CULTIVO ACTUAL : Durazno
N. CAMPO : Tratamiento 3

DATOS DE LABORATORIO
No REPORTE : R 1721
No MUES.LAB.: L 1721
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE INGRESO : 08 06 12
FECHA DE REPORTE : 08 06 18

RESULTADOS

NITRÓGENO (Total)

N (%)	Interpretación
3,10	Suficiente

POTASIO

K (%)	Interpretación
2,73	Suficiente

MAGNESIO

Mg (%)	Interpretación
0,36	Suficiente

COBRE

Cu (ppm)	Interpretación
4,93	Bajo

HIERRO

Fe (ppm)	Interpretación
30,2	Bajo

ZINC

Zn (ppm)	Interpretación
6,4	Bajo

FÓSFORO

P (%)	Interpretación
0,069	Bajo

CALCIO

Ca (%)	Interpretación
1,22	Bajo

AZUFRE

S (%)	Interpretación
0,03	Bajo

MANGANESO

Mn (ppm)	Interpretación
17,3	Bajo

BORO

B (ppm)	Interpretación
31,43	Suficiente

Compensar mediante aplicaciones foliares todos los nutrientes cuyo contenido es bajo.
(El parámetro de azufre en durazno, no se lo considera sin embargo su contenido es muy bajo.)

Dr. Quím. Edison Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT



10.6.4. TESTIGO

LABONORT		
LABORATORIOS NORTE		
Av. Cristóbal de Troya N4-13 y Julio Paredes C.	Ibarra-Ecuador.	Telf. 2605177 cel. 099591050

REPORTE DE ANÁLISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO
NOMBRE : SR. SANTIAGO VARGAS
CIUDAD : Ibarra
TELÉFONO : 2602791
FAX :

DATOS DE LA PROPIEDAD
PROVINCIA : Imbabura
CANTÓN : Antonio Ante
PARROQUIA : Chaltura
SITIO : Granja E. La Pradera

DATOS DEL LOTE
SITIO : Granja E. La Pradera
MUESTRA : Hojas de durazno
CULTIVO ANTERIOR :
CULTIVO ACTUAL : Durazno
N. CAMPO : Tratamiento 4

DATOS DE LABORATORIO
No REPORTE : R 1722
No MUES.LAB.: L 1722
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE INGRESO : 08 06 12
FECHA DE REPORTE : 08 06 18

RESULTADOS

NITRÓGENO (Total)

N (%)	Interpretación
3,15	Suficiente

POTASIO

K (%)	Interpretación
3,06	Suficiente

MAGNESIO

Mg (%)	Interpretación
0,37	Suficiente

COBRE

Cu (ppm)	Interpretación
6,73	Bajo

HIERRO

Fe (ppm)	Interpretación
46,77	Bajo

ZINC

Zn (ppm)	Interpretación
7,4	Bajo

FÓSFORO

P (%)	Interpretación
0,079	Bajo

CALCIO

Ca (%)	Interpretación
0,85	Bajo

AZUFRE

S (%)	Interpretación
0,04	Bajo

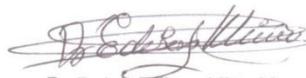
MANGANESO

Mn (ppm)	Interpretación
18,5	Bajo

BORO

B (ppm)	Interpretación
37,46	Suficiente

Compensar mediante aplicaciones foliares todos los nutrientes cuyo contenido es bajo.
(El parámetro de azufre en durazno, no se lo considera sin embargo su contenido es muy bajo.)



Dr. Quím. Edison Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT



10.6.5. Resultados de análisis foliares

NUTRIENTE	UNIDAD	T1	T2	T3	T4
		ENGROMAX K-500 ®	COMPLEFOL ®	ECO HORT ®	TESTIGO
N	%	3,25	3,08	3,10	3,15
K	%	2,28	2,52	2,73	3,06
Mg	%	0,35	0,33	0,36	0,37
Cu	ppm	9,25	7,57	4,93	6,73
Fe	ppm	71,20	45,30	30,20	46,77
Zn	ppm	19,25	9,99	6,40	7,40
P	%	0,21	0,06	0,07	0,08
Ca	%	1,37	1,05	1,22	0,85
S	%	0,10	0,02	0,03	0,04
Mn	ppm	26,10	19,90	17,30	18,50
B	ppm	50,32	38,66	31,43	37,46

Fuente: Análisis realizados en Laboratorios del Norte (LABORNORT-Ibarra).

10.7. ANEXO 7. FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.



Refractómetro.

Fotografía 2.



Calibrador

Fotografía 3.



Desarrollo del fruto
15 – 03 - 2008

Fotografía 4



Número de frutos
15 – 03 - 2008

Fotografía 5



Floración y fructificación

Fotografía 6



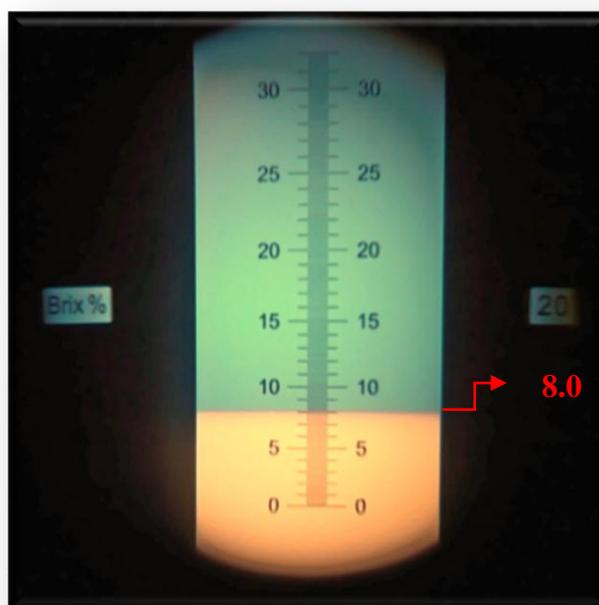
Fruto maduro

Fotografía 7



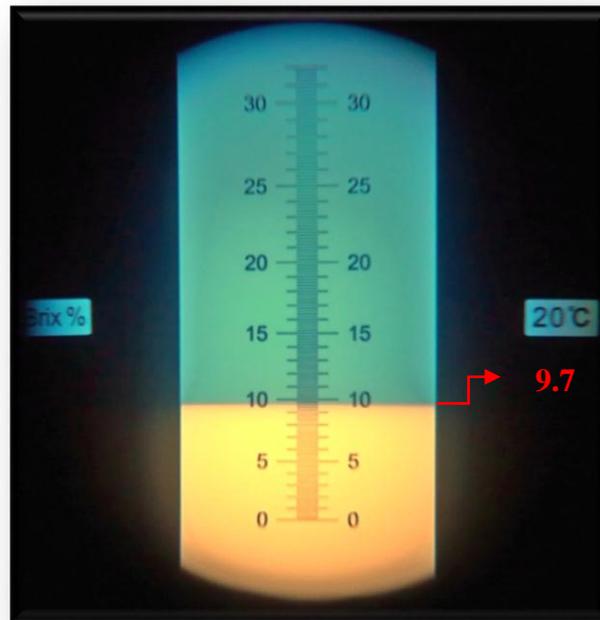
Fruto sano

Fotografía 8.



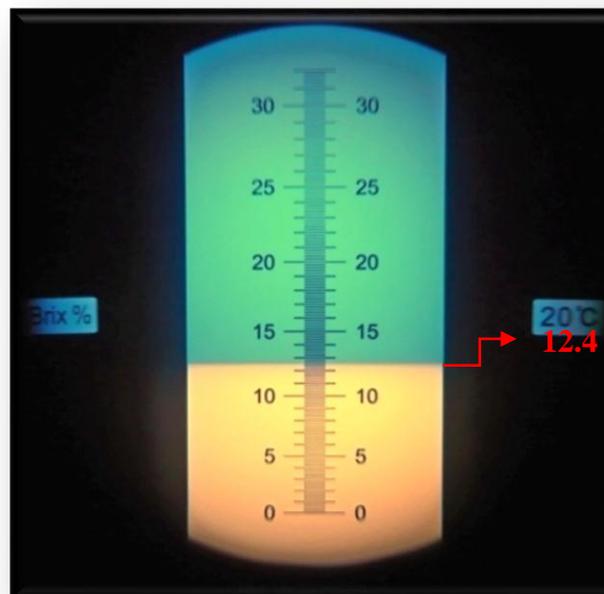
Lectura de refractómetro.
Tratamiento N°4 (Testigo)

Fotografía 9.



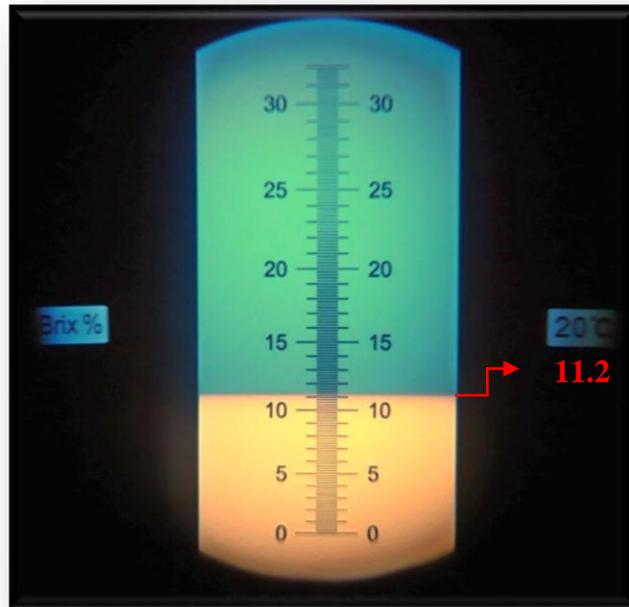
Lectura de refractómetro.
Tratamiento N°1 (ENGROMAX K-500 ®)

Fotografía 10.



Lectura de refractómetro.
Tratamiento N°2 (COMPLEFOL ®)

Fotografía 11.



Lectura de refractómetro.
Tratamiento N°3 (ECO HORT ®)