



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI



TRABAJO DE TITULACIÓN

Dimensión práctica del examen de grado de carácter complejo, presentado a la Unidad de Titulación, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Aplicación exploratoria de nitrato de potasio para mejorar la calidad del fruto del duraznero (*Prunus persica*), en la zona de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura 2018”.

Autor:

Guido Bolívar Sánchez Hernández

Tutor:

Ing. Agrónomo Guillermo Eduardo Cevallos Aráuz

Espejo – El Ángel - Carchi

-2018-



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

Dimensión Práctica del Examen Complexivo, presentado al H.
Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

*Aplicación exploratoria de nitrato de potasio para mejorar la calidad del fruto del duraznero (*Prunus persica*), en la zona de Chaitura, cantón de Antonio Ante, provincia de Imbabura 2018*

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE.
PRESIDENTE

Ing. For. Lixmania Pitacuar Meneses, MSc
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, MSc
VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA.

El haber llegado a culminar mi carrera que tanto anhelaba, la dedico a mi Madre que me inculcó valores que los he puesto en práctica toda mi vida y en la investigación de mi trabajo de titulación.

A mi esposa Carmita, a mis hijos Diego y Gabriel quienes incondicionalmente me apoyaron durante el tiempo de mi carrera y hoy se hace realidad al culminar mis estudios universitarios y obtener el título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Técnica de Babahoyo Sede El Ángel.

Guido Bolívar Sánchez Hernández

AGRADECIMIENTO.

Mi más sentido agradecimiento a todos mis maestros que me guiaron en el transcurso de los años de estudios universitarios; a mi tutor ente valioso por sus conocimientos que me supo dirigir y compartir sus buenas experiencias para culminar con excelencia mi trabajo de investigación.

A las autoridades de la Universidad de Babahoyo, de la sede principal, como también a los entes rectores de la sede de la UTB sede el Ángel, quienes supieron dirigirnos hacia el éxito y poder culminar la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Guido Bolívar Sánchez Hernández

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD.

Yo, Guido Bolívar Sánchez Hernández portador de la cédula de ciudadanía Nro. 1001475027, certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es: “Aplicación exploratoria de nitrato de potasio para mejorar la calidad del fruto del duraznero (*Prunus persica*), en la zona de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura 2018”, presentado como requisito de graduación de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborado con base a la metodología de la investigación vigente, consultas bibliográficas y lincograficas.

En consecuencia, asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento escrito.

Guido Bolívar Sánchez Hernández.

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General	2
1.1.2. Objetivos Específicos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Producción Mundial.	3
2.2. Principales exportadores mundiales	3
2.3. Situación de la producción en Latino América.	4
2.4. Producción de duraznos en Ecuador.	5
2.5. Fertilización del duraznero.	5
2.6. Características nutritivas.	5
2.7. La función del potasio en las plantas	6
2.8. Nutrición foliar.	7
2.9. Alcances de la fertilización foliar	8
2.10 El nitrato de potasio	9
2.11 Efectos de la aplicación del nitrato de potasio	9
III MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1. Localización del área de estudio	10
3.2. Material de laboratorio de campo	10
3.2.1. Materiales	10
3.2.2 Equipos	10
3.3 Métodos y técnicas de investigación	11
IV RESULTADOS	12
4.1. Efecto de la aplicación de nitrato de potasio en el rendimiento del duraznero.	12
4.2. Efecto de la aplicación de nitrato de potasio en la calidad del durazno	14
4.3. Prueba de grados brix en el durazno de la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura	15
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17

5.1.	Conclusiones	17
5.2.	Recomendaciones	17
VI. BIBLIOGRAFÍA		18
APENDICES		19
Apéndice 1.- Cronograma de actividades		19
Apéndice 2. Presupuesto de operaciones		20
Apéndice.3.	Producción de duraznos en la granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura.	21
Apéndice 4.	Galería fotográfica. UTB, FACIAG. (2018).	22
Apéndice 5.	Encuestas	24
Apéndice 6.	Cuadro de datos de las personas que degustaron los duraznos tanto de las plantas tratadas y de las no tratadas.	26
Apéndice 7.	Ubicación geográfica	27
Apéndice 8.	Resultado de análisis grados brix de frutas aplicadas y no aplicadas	28

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro 1.-	Producción de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura	12
Cuadro 2.-	Producción de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura	14
Cuadro 3.-	Pruebas grados brix de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura.....	15
Gráfico 1.-	Producción de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura	12
Gráfico 2.-	Producción de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura	14
Gráfico 3.-	Pruebas grados brix de duraznos en la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura.....	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

Los productores de durazno en la zona de Atuntaqui, Parroquia de Chaltura, omitían las técnicas para mejorar y mantener el cultivo del duraznero variedad Diamante, por la que en la investigación se aplicó exploratoriamente nitrato de potasio para mejorar la calidad del fruto del duraznero en esta zona. Se realizó una visita a la plantación, en donde se seleccionó y etiquetó a 20 plantas; 10 de ellas fueron tratadas y las 10 restantes no fueron tratadas con nitrato de potasio. Se aplicó 20 gramos de este producto por planta y se realizaron pulverizaciones cada 8 días. Se usó un equipo de fumigación básico manual, para pulverizar el producto a las plantas seleccionadas. Se procedió a la cosecha de los frutos llegando a concluir, que las plantas tratadas mejoraron su producción en un 2.96%, con un aumento de alrededor de 1 kilo por planta. Los frutos que recibieron el tratamiento tuvieron una excelente aceptación por parte de las personas que consumieron la fruta, debido a que las características mejoraron notablemente la presentación como: aumento de tamaño, buena coloración de la fruta, fragancia y excelente sabor. La dulzura de la fruta tratada, medida en grados Brix, aumentó su valor a 14.8 grados. Se recomienda a los agricultores que no solo apliquen potasio como fertilización al suelo, sino que prueben la aplicación vía foliar, ya que mejora la calidad del fruto y esto hace que los productores se beneficien de mejor precio, peso y calidad de sus productos. Planteo que este trabajo preliminar tenga una continuidad investigativa, probando nuevas dosificaciones del nitrato de potasio (KNO_3), así como se investigue las épocas y frecuencias de aplicación.

PALABRAS CLAVE: Nitrato de potasio, tratadas, grados brix.

ABSTRACT

The peach producers in the area of Atuntaqui, Parish of Chaltura, are unaware of the techniques to improve and maintain the peach farming Diamante variety, That's why the research exploratory application of potassium nitrate to improve the quality of the peach fruit in this area is proposed. a foliar application was made one month before the fruit harvest, and a visit to the plantation was additionally made, where 20 plants were selected and labeled; 10 of them were treated with potassium nitrate and the remaining 10 were not treated with potassium nitrate. 20 grams of this product were applied per plant and sprayings were made every 8 days. A manual basic fumigation equipment was used to spray the product to the selected plants. We proceeded to harvest the fruits, concluding that the treated plants improved their production by 2.96%, with an increase of around 1 kilo per plant. The fruits that received the treatment had an excellent acceptance by the people who consumed the fruit, because the characteristics such as increase of size, good coloration of the fruit, fragrance and excellent flavor improved notably the presentation. The sweetness of the treated fruit, measured in Brix degrees, increased its value to 14.8 degrees. It is recommended to farmers to not only apply potassium as fertilization to the soil, but also to use foliar application, because it enhances the quality of the fruit and this makes producers benefit from better price, weight and quality of their products. as a conclusion a preliminary work should have had a permanent research, testing new dosages of potassium nitrate (KNO₃), as well as being investigated the times and frequencies of application.

KEY WORDS: potassium nitrate, treatment, brix degrees.

I. INTRODUCCIÓN

El duraznero (*Prunus persica*), pertenece a la familia Rosaceae y es originario del oeste de China y según la evidencia arqueológica y literaria se presume que fue domesticado alrededor del 3000 A.C. El durazno es un fruto de sabor dulce y aroma agradable, rico en vitaminas y se le atribuyen muchos beneficios para la salud. Es un frutal de excelente rentabilidad debido a los altos precios que tiene en el mercado y su alta productividad.

En el Ecuador se cultiva desde la época colonial y actualmente se produce en varias provincias serranas como: Tungurahua, Pichincha, Azuay, Imbabura, Chimborazo y Carchi. En el norte del país la variedad que predomina casi con exclusividad es la variedad Diamante. Para el año 2008, se reportaron 664 has cultivadas de duraznero, a nivel nacional, siendo Azuay y Pichincha las de mayor superficie con 245 y 212 has respectivamente¹.

La variedad Diamante, es un cultivar precoz, que se caracteriza por su alta productividad con cosechas cada 7 meses, buena calidad de fruta, alto contenido de grados brix y excelentes rendimientos que superan los 30 kg por planta y por ciclo, lo que hace de este cultivo una alternativa de producción para los valles interandinos del país donde se reconoce su rentabilidad².

En la provincia de Imbabura, se cultiva duraznero de variable calidad según las condiciones de manejo, siendo la calidad del fruto especialmente en lo referente a tamaño, sabor, color y aroma, condiciones muy apreciadas por consumidores e intermediarios, de ahí que todo el manejo referente a lograr la calidad buscada sea muy importante y permita su adecuada comercialización.

¹Vásquez, W. (2009). Producción de durazno en Ecuador. (Agronegocios, Ed.) *El Huerto. Agronegocios*

²INIAP. (2012). El cultivo de durazno, una alternativa promisoriosa para la provincia de Imbabura. *Revista Informativa INIAP*

El elemento nutritivo que se halla directamente relacionado con la obtención de calidad de fruto es el potasio, el mismo que se encuentra en bajos niveles en varios de los huertos de duraznero en las provincias de Carchi e Imbabura, provocando la producción de frutos de escaso sabor y coloración que no son bien recibidos por el mercado.

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación exploratoria propone la aplicación de nitrato de potasio vía foliar a las plantas que están cerca de la cosecha, para mejorar el sabor, tamaño, color y grados brix de los duraznos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Evaluar la respuesta del duraznero variedad Diamante a la aplicación de nitrato de potasio, en la zona de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la aplicación de nitrato de potasio en el rendimiento del duraznero.
- Establecer el efecto de la aplicación de nitrato de potasio en la calidad del durazno

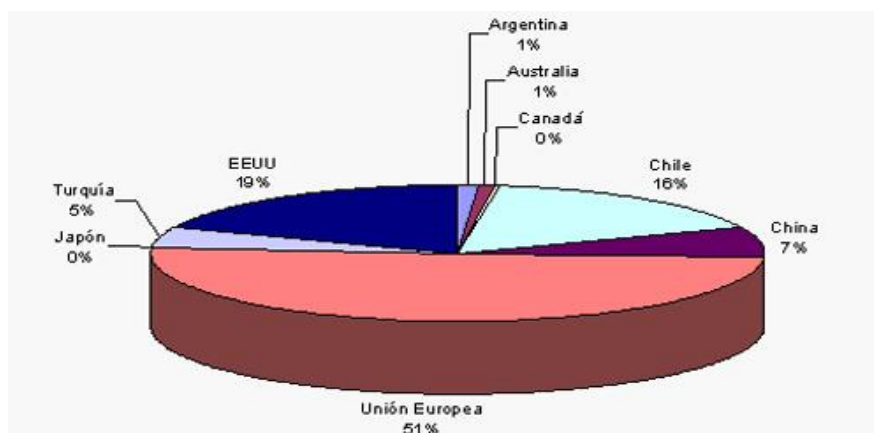
II. MARCO TEÓRICO

2.1. Producción Mundial.

En la campaña 2011/2012 se estima que la producción mundial de duraznos alcanzaría los 18.1 millones de tm, un 10% por encima de la temporada anterior. Este incremento se debe a que en China aumentaron las plantaciones y los rendimientos, proyectándose para ese país una cosecha de 10 millones de toneladas de duraznos y nectarines (pelones). China domina con más del 63 % de la oferta mundial, mientras que los Estados Unidos y la Unión Europea (UE-27) se suman para un 32 %. (TodoAgro, 2012)

Las exportaciones mundiales se estiman en cerca de medio millón de toneladas, creciendo cada año un 5 por ciento siendo los principales exportadores Unión Europea, EE.UU., Chile y China (TodoAgro, 2012).

2.2. Principales exportadores mundiales



Fuente: (TodoAgro, 2012)

2.3. Situación de la producción en Latino América.

El primer productor de durazno en Latinoamérica es Chile, con un área de 7.200 hectáreas, allí se cultivan cerca de 27 variedades de duraznos, entre las más populares son: Pamina, Andros, Fortuna y Phillip's Cling; la principal cosecha va desde diciembre a abril, con la cual abastece a Estados Unidos, cuando éste se encuentra en invierno. Por otra parte, cerca del 90% de la producción de durazno enlatado se exporta a América Latina. Así mismo, Chile normalmente importa durazno enlatado para los programas gubernamentales de los comedores escolares (Bohórquez, Alvarez, Alvarez, & Loza, 2004) .

La producción de durazno en Argentina asciende a 200.000 tn, entre durazno y nectarinos, en las áreas de la provincia de Mendoza, al NE de la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Río Negro y Neuquén. Argentina exportó cerca de 23.556 toneladas de conserva para el año 2004 (Bohórquez, Alvarez, Alvarez, & Loza, 2004).

En México; aun cuando no se cuenta con registros exactos de la producción del durazno, en los últimos años (1981 – 1991) ha venido creciendo la superficie cultivada de 4.616 a 43.586 hectáreas, siendo el estado de Zacatecas como el principal productor con 24.395 hectáreas; siguiéndole Michoacán con 3.366 hectáreas, estado de México con 2.451 hectáreas, Guerrero con 1.725 hectáreas, Chihuahua con 1.476 hectáreas, Puebla con 1.783 hectáreas y Nuevo León con 1.234ha (Bohórquez, Alvarez, Alvarez, & Loza, 2004).

Venezuela y Perú han venido incrementando la producción de durazno, aumentando el área cultivada y aplicando nuevas técnicas que les permita alcanzar un grado más alto de competitividad. En el Perú se cultivan 3.500 hectáreas; Lima representa el 50 de la oferta de durazno y el otro 50% está dado por el Callejón de Huaylas, y actualmente se está promoviendo el cultivo de esta fruta. (Bohórquez, Alvarez, Alvarez, & Loza, 2004).

2.4. Producción de duraznos en Ecuador.

“Según Fabara, entre 1980 y 1990 el país tuvo una alta producción de durazno, y se exportó a Venezuela y Colombia. En la provincia de Tungurahua había 1100 hectáreas, en la actualidad hay 350. Claudio Encalada, técnico del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias señala que actualmente en Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha se cosechan 7.750 toneladas al año” (El Comercio, 2011).

2.5. Fertilización del duraznero.

Son 17 los elementos considerados esenciales para el crecimiento y producción de todas las especies cultivadas incluyendo el duraznero. Afortunadamente los de mayor requerimientos y que forman la masa visible del frutal (raíces, tronco, ramas, fruta) son el Carbono, el Oxígeno y el Hidrógeno los cuales llegan del aire y del agua de riego. Desde ese punto de vista estos elementos son los más importantes, de hecho podemos dejar de fertilizar pero no de regar. De los nutrientes minerales propiamente tales se distinguen los macronutrientes primarios: “Nitrógeno (N), Potasio (K) y Fósforo (P); secundarios: Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S) y micro elementos llamados así por su bajo requerimiento: Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Boro (B), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), y últimamente el Níquel (Ni)” Ruiz (2008)

2.6. Características nutritivas.

Según Domínguez Vivancos (1997) “El duraznero llamado también melocotonero extrae del suelo para una producción normal alrededor de 150 Kg de N, 40 Kg de P₂O₅ y hasta 230 Kg de K₂O. Estas cifras lógicamente varían de modo notable con las variedades y las condiciones de clima y suelo”.

La distribución de los nutrientes se realiza entre los diferentes órganos del árbol como: raíces, tronco, ramas, hojas, flores y frutos.

“En el duraznero se realiza un mayor consumo de N, que se localiza sobre todo en las hojas. Con relación a las extracciones de potasio se han dado cifras superiores a los 230 kilos de K₂O, por lo que es difícil seleccionar una cifra que sea representativa. No obstante y como orientación general se estima que las extracciones totales medias por cada 10 tm de fruto son del orden de: 35 Kg de N, 10,5 Kg de P₂O₅ y 55 kg de K₂O”.

2.7. La función del potasio en las plantas

“El potasio es un nutriente esencial y es requerido en grandes cantidades para el crecimiento y la reproducción de las plantas. Se considera segundo luego del nitrógeno, cuando se trata de nutrientes que necesitan las plantas y es generalmente considerado como el "nutriente de calidad". El potasio afecta la forma, tamaño, color y sabor de la planta y a otras medidas atribuidas a la calidad del producto” (Guy, 2017).

Guy (2017) señala algunas de las funciones del potasio en las plantas:

- En la fotosíntesis, el potasio regula la apertura y cierre de las estomas, y por lo tanto regula la absorción de CO₂.
- El potasio desencadena la activación de enzimas y es esencial para la producción de adenosina trifosfato (ATP). El ATP es una fuente de energía importante para muchos procesos químicos que tienen lugar en las células de la planta.
- El potasio desempeña un rol importante en la regulación del agua en las plantas (osmo-regulación). Tanto la absorción de agua a través de raíces de las plantas y su pérdida a través de los estomas, se ven afectados por el potasio. Este elemento mejora la tolerancia de la planta al estrés hídrico.
- La síntesis de proteínas y de almidón en las plantas requiere de potasio. El potasio es esencial en casi todos los pasos de la síntesis de proteínas. En la síntesis de almidón, la enzima responsable del proceso esta activada por el potasio.

- El potasio tiene un rol importante en la activación de muchas enzimas relacionadas con el crecimiento de la planta.

2.8. Nutrición foliar.

“En cualquier condición en la cual se desarrolle, la planta absorbe los nutrientes de la solución del suelo a través de su sistema radicular. La raíz es el órgano responsable de la absorción salina y del agua. Sin embargo, la investigación ha demostrado que es factible alimentar las plantas por vía foliar, en particular cuando se trata de corregir deficiencias de elementos menores. En el caso de los elementos mayores (N, P, K), actualmente se reconoce que la nutrición foliar solamente puede complementar y en ningún caso substituir la fertilización al suelo, debido a que las dosis de aplicación que pueden administrarse por vía foliar son muy pequeñas, en relación con los niveles de fertilización utilizados por los cultivos para alcanzar altos niveles de productividad” IPNI, (2017).

“Las plantas pueden alimentarse a través de las hojas mediante la aplicación de sales nutritivas disueltas en agua. Los nutrientes penetran en las hojas de las plantas a través de aperturas denominadas estomas. Estas estructuras se encuentran tanto en la superficie foliar superior (haz), como inferior (envés). También puede haber penetración a través de espacios su microscópicos denominados ectodesmos que se encuentran en las hojas. Además la cutícula de las hojas se dilata al humedecerse, produciéndose espacios vacíos que permiten la penetración de soluciones nutritivas” IPNI, (2017).

El potasio aplicado a la planta vía foliar tiene una velocidad de absorción de 10 a 24 horas como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Tiempo de absorción de nutrientes en los tejidos.	
Nutriente	Tiempo para que se absorba 50%
Nitrógeno (como urea)	1/2 - 2 horas
Fósforo	5 - 10 días
Potasio	10 - 24 horas
Calcio	1 - 2 días
Magnesio	2 - 5 horas
Zinc	1 - 2 días
Manganeso	1 - 2 días

Fuente: (Romheld & El-Fouly, 2017)

La principal vía de translocación de los nutrientes aplicados al follaje es el floema. El movimiento de célula a célula ocurre a través del protoplasma, por las paredes o espacios intercelulares. El movimiento por el floema toma lugar desde la hoja donde se sintetizan los compuestos orgánicos, hacia los lugares de utilización y almacenamiento. En consecuencia, las soluciones nutritivas aplicadas al follaje no se moverán hacia otras estructuras de la planta hasta tanto se produzca movimiento de sustancias orgánicas resultantes de la fotosíntesis IPNI, (2017).

La velocidad del proceso de translocación varía de un nutriente a otro. El nitrógeno (N) y potasio (K) se consideran como altamente móviles, mientras que el Magnesio (Mg), calcio (Ca) y boro (B) son relativamente inmóviles y el resto de micro elementos exhiben una movilidad mediana a escasa. IPNI, (2017).

2.9. Alcances de la fertilización foliar

La aplicación de sustancias fertilizantes mediante la aspersión del follaje con soluciones nutritivas se denomina fertilización o abonamiento foliar. Es una práctica utilizada ampliamente en la agricultura tecnificada contemporánea. En Latinoamérica, la aplicación de fertilizantes por vía foliar ha venido ganando aceptación creciente en las últimas décadas por parte de la agricultura comercial. Desafortunadamente, esta ha sido una práctica agronómica poco investigada lo cual explica que aun exista controversia y alguna confusión sobre sus alcances y limitaciones (IPNI, 2017).

2.10 El nitrato de potasio

Nitrato de potasio es un compuesto químico, componente del salitre, nitrato potásico o nitrato de potasa; es un nitrato cuya fórmula es KNO_3 , se utiliza para usos agrícolas, industriales, en plantas de energía solar, en alimentos y farmacéutica.

En agricultura, el nitrato de potasio se utiliza como fertilizante soluble y una fuente de nitrógeno nítrico y potasio virtualmente libre de cloruro, es un compuesto único por su valor nutricional y su contribución a la sanidad y rendimiento de las plantas (frutales).

2.11 Efectos de la aplicación del nitrato de potasio

Según Garden Center Ejea (2017), el nitrato de potasio favorece los siguientes procesos:

- Aumento del tamaño del fruto, por lo tanto, habrá mayores dimensiones y uniformidad.
- Características organolépticas, mejor sabor y aroma.
- En apariencia del fruto, se minimizan los defectos de color o marcas.
- En valor nutricional un mayor contenido de nutrientes.
- Mayor vida de anaquel
- Calidad para la industria de los procesados

Es beneficioso todo lo que puede aportar el nitrato de potasio, ya que mejora la calidad de los cultivos y plantaciones

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

El presente trabajo práctico se lo realizó en la parroquia de Chaltura, cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura, en la propiedad del Sr. Sebastián Villota quien tiene un huerto de 8 hectáreas en el que se encuentran plantados durazneros de la variedad Diamante, que tienen cuatro años de vida; el mismo que está dividido en sub parcelas, que se hallan en diferentes fases fenológicas con lo que se obtienen cosechas todo el año. (Ver Apéndice 7).

La propiedad donde se realizó el estudio está ubicada a una altura de 2320msnm en las coordenadas 0°21'25" de latitud Norte y 78°11'42" de longitud Oeste

El clima es templado con una temperatura promedio de 17°C, la precipitación es de 650 mm anuales y la humedad relativa del 80%, ventosidad leve, con ausencia de granizadas y heladas.

El suelo tiene una textura franco-arenoso, profundo, bajo en materia orgánica, con un pH de 6.8, óptimo para este cultivo caducifolio

3.2. Material de laboratorio de campo

3.2.1. Materiales

- Nitrato de potasio.
- Agua.
- Cinta de colores para marcar los árboles

3.2.2 Equipos

Utilizamos equipos básicos para la aplicación del nitrato de potasio como son:

- Bomba de fumigar Matabi con capacidad de 20 litros manual, regulador de presión de 1.5 bar-3 bar y paso libre. Lanza de latón cromado y manilla metálica, forma ergonómica para transporte a la espalda, con accesorios.
- Balanza de mesa, con capacidad de 44 libras, marca vikingo at-015, de hierro con plástico.
- Equipo de protección para fumigación: guantes, mascarilla, gafas.
- Computador personal Compac e impresora Canon para diagramar y redactar el documento
- Refractómetro ABBE digital de mesa, de 4 dígitos, exactitud 0.0001, rango de medición de 1,3200 a 1,7000 (nD), rango de temperaturas de 5.0 a 100.0°C; intervalo medido Brix 0.00 – 100.00%, precisión Brix 0.1%, control de temperatura: Sí, tiempo de medición típico 20s (5s tras alcanzar el equilibrio térmico), aplicaciones especiales Brix, HFCS, Zeiss, software en inglés y en español.

3.3 Métodos y técnicas de investigación

Métodos: Se emplearon los métodos inductivo, deductivo, análisis, síntesis que sirvieron para recolectar literatura e información bibliográfica y comparar con la información obtenida en el campo para elaborar conclusiones y recomendaciones.

Técnicas: Se utilizaron encuestas aplicadas a un grupo de ocho personas (Ver Apéndice 5), para determinar el efecto de la aplicación de nitrato de potasio en la calidad del durazno (Ver Apéndice 6). Se utilizó Diarios de Campo para sistematizar la información que permitió determinar el efecto de la aplicación de nitrato de potasio en el rendimiento del durazno (Ver Apéndice 3).

IV RESULTADOS

Se visitó el lote el 20 de noviembre del 2017. Se le planteó la investigación al propietario, quién gustoso y muy animado aceptó que se realice este ensayo en su plantación, con mi tutor el Ing. Guillermo Cevallos se explicó la metodología, el objetivo de la aplicación y el tiempo de trabajo práctico.

Se realizaron las aplicaciones del producto a una dosis de 20 gramos por litro de agua, en cada planta se usó 2 litros de esta solución en tres aplicaciones, cada ocho días hasta la época de la cosecha.

Se tomaron 10 plantas para realizar las aplicaciones con el nitrato de potasio, también se escogieron 10 plantas que sirvieron de testigos para realizar las comparaciones de: rendimiento, tamaño de producto, color, sabor, dulzura (grados brix de la fruta), etc. Llegando a obtener los siguientes resultados

4.1. Efecto de la aplicación de nitrato de potasio en el rendimiento del duraznero.

Cuadro 1.- Producción de duraznos con aplicación y sin aplicación de nitrato de potasio en Chaltura. UTB, FACIAG. (2018)

Número de Cosecha	Aplicado Kg	Sin Aplicar Kg	Diferencia Kg
Primera	103,0	105,0	-2,0
Segunda	102,5	97,5	5,0
Tercera	107,0	101,0	6,0
Total	312,5	303,5	9,0

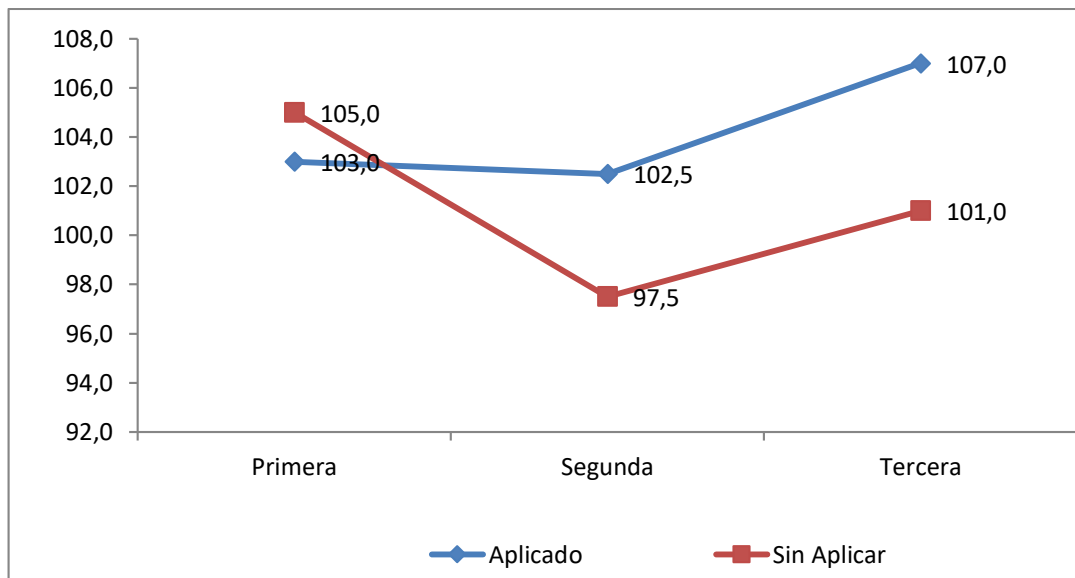


Gráfico 1.- Producción de duraznos con aplicación y sin aplicación de nitrato de potasio en Chaltura. UTB, FACIAG. (2018)

Análisis

La producción o rendimiento de duraznos en la primera cosecha fue mayor en las plantas que no recibieron el tratamiento; pero en la segunda y tercera cosecha se puede apreciar un aumento de rendimiento en las plantas que recibieron la aplicación del nitrato de potasio, de 5 y 6 kilos respectivamente. Es decir, hubo un aumento total de 9 kilos que equivale al 2.96% de incremento con respecto a la producción de plantas no tratadas.

La aplicación de este producto ayudó para que la cosecha sea mayor y mejor, ya que después de las aplicaciones se pudo observar que los frutos de estas plantas tratadas fueron de mejor calidad que los frutos de las plantas no tratadas.

4.2. Efecto de la aplicación de nitrato de potasio en la calidad del durazno

Cuadro 2.- Criterios de evaluación organoléptica de los frutos tratados y no tratados. UTB. FACIAG. (2018).

CRITERIOS DE:	Aplicado		Sin Aplicar	
	Promedio	Porcen.	Promedio	Porcen.
Sabor	4,8	95%	3,5	70%
Color	5,0	100%	4,1	83%
Tamaño	5,0	100%	3,8	75%
Dulzura	4,8	95%	3,1	63%
Por su gusto	4,8	95%	3,5	70%
Fragancia	4,5	90%	3,3	65%
Total	4,8	96%	3,5	71%

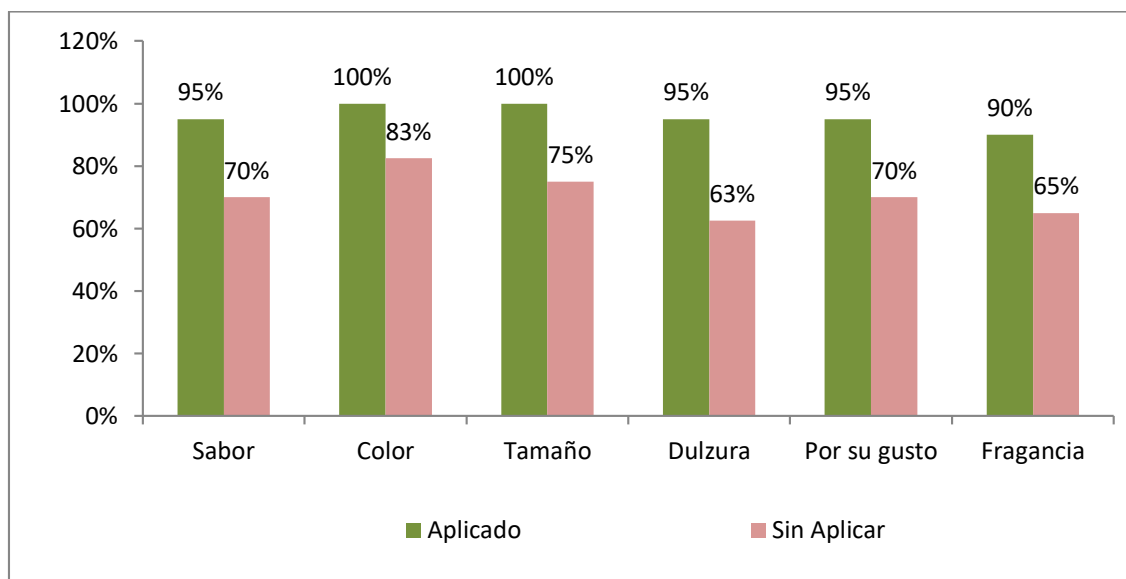


Gráfico 2.- Criterios de evaluación organoléptica de los frutos tratados y no tratados. UTB, FACIAG. (2018).

Análisis

Se pudo observar que el fruto proveniente de los árboles tratados mejoró notablemente en su sabor, tamaño y color. Luego de aplicadas las pruebas de degustación, las personas que colaboraron para este proceso nos informaron que los mejores duraznos fueron los que se aplicó el nitrato de potasio. Lo que no paso con los frutos que no fueron tratados, su tamaño fue menor, la coloración no muy buena y de dulzura más baja. Podemos concluir por tanto que la aplicación de este producto, mejora la calidad de fruto (dulzura, tamaño, color, sabor, olor).

4.3. Prueba de grados brix en el durazno de la Granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura

Cuadro 3.- Análisis de grados brix de duraznos tratados y sin tratar con nitrato de potasio. UTB, FACIAG. (2018).

Análisis	Aplicado	Sin Aplicar	Diferencia
Brix	14,8	12,0	2,8

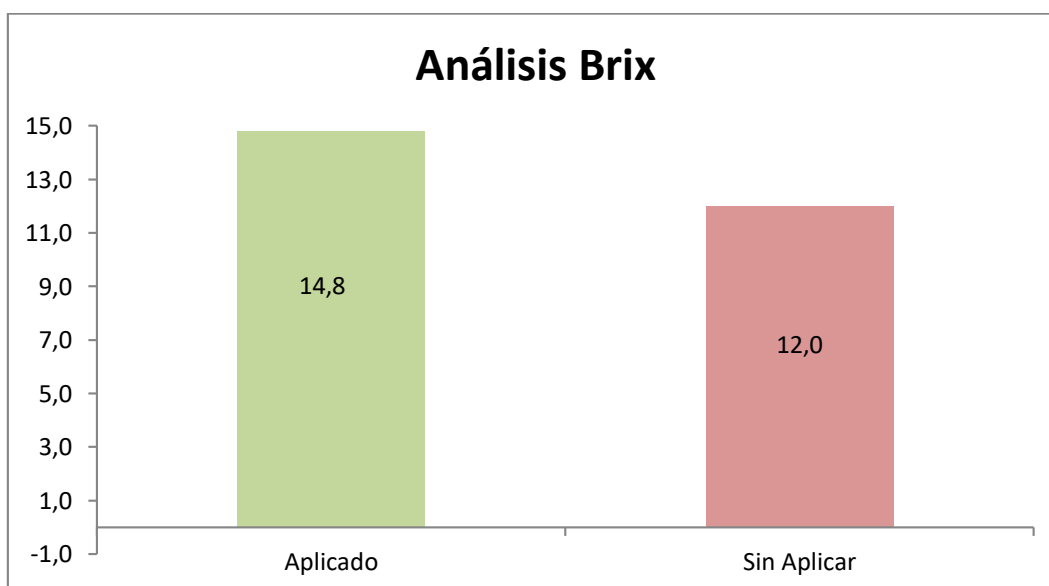


Gráfico 3.- Análisis de grados brix de duraznos tratados y sin tratar con nitrato de potasio. UTB, FACIAG. (2018).

Análisis

Se realizaron pruebas de grados brix con un refractómetro (Apéndice 8), llegando a la conclusión de que los frutos de las plantas no tratadas tuvieron un grado brix de 12.0, mientras que los frutos de las tratadas subieron los grados brix a 14.8, con una diferencia de 2.8, siendo éstas de mejor sabor y con excelente dulzura.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se puede concluir con esta investigación, que las plantas tratadas mejoraron su producción en un 2.96% frente a las no tratadas, con un aumento de alrededor de 1 Kg. por planta.
- Los frutos que recibieron el tratamiento tuvieron una excelente aceptación por parte de las personas que consumieron la fruta, debido a características que mejoraron notablemente la presentación como: aumento del tamaño, buena coloración de la fruta y excelente sabor, puesto que la fruta proveniente de los árboles tratados tuvo un valor de 14.8 grados Brix frente a los 12 grados Brix que obtuvieron los frutos de las plantas no tratadas.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la aplicación del nitrato de potasio al follaje, un mes antes de la cosecha y en la dosis de 20 gramos por litro de agua, con tres aplicaciones cada 8 días, dado que mejora el rendimiento y la calidad del fruto.
- Se recomienda que este trabajo preliminar tenga una continuidad investigativa, probando nuevas dosificaciones del nitrato de potasio, y además épocas y frecuencias de aplicación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Bohórquez, A., Alvarez, A., Alvarez, I., & Loza, G. L. (2004). *Geomundos*. Obtenido de Producción de durazno en América Latina y Colombia: <http://grupos.geomundos.com/cultura.corpochitaga/mensaje-producciondeduraznoenamericalatinaycolombia.html>
- Domínguez Vivancos, A. (1997). *Tratado De Fertilización* (3a. ed.).
- El Comercio. (05 de 02 de 2011). *El durazno es demandado por su valor nutritivo y su sabor*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/durazno-demandado-nutritivo-y-sabor.html>
- ESRI. (01 de 12 de 2017). *Argis*. Obtenido de <https://www.esri.com/es-es/home>
- GardenCenterEjea. (08 de 10 de 2017). *Nitrato de potasio, fertilizante de plantas*. Obtenido de <https://blog.gardencenterejea.com/nitrato-de-potasio-fertilizante/>
- Guy, S. (2017). *Smart*. Obtenido de Potasio en las Plantas: <http://www.smart-fertilizer.com/es/articulos/potassium-in-plants>
- INIAP. (2012). El cultivo de durazno, una alternativa promisorio para la provincia de Imbabura. *Revista Informativa INIAP*(6).
- IPNI. (01 de 12 de 2017). *Informaciones agronómicas N° 25*. Obtenido de La Nutrición Foliar: [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/2607C656965830608525801200607C31/\\$FILE/Art%202.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/2607C656965830608525801200607C31/$FILE/Art%202.pdf)
- Romheld, V., & El-Fouly, M. (2017). *Aplicación Foliar de Nutrientes*. Recuperado el 01 de 02 de 2018, de [http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/C0C776C4ADCF69AA86256CAA00768F6A/\\$file/Aplicaci%C3%B3n+foliar+de+nutrientes.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/C0C776C4ADCF69AA86256CAA00768F6A/$file/Aplicaci%C3%B3n+foliar+de+nutrientes.pdf)
- Ruiz, R. (2008). Fertilizaciones duraznero y Damasco. *Informativo La Platina*, 1.
- TodoAgro. (29 de 05 de 2012). *TodoAgro.com.ar*. Obtenido de Perfil del mercado de durazno: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=20605>
- Vásquez, W. (2009). Producción de durazno en Ecuador. (Agronegocios, Ed.) *El Huerto. Agronegocios*.

APENDICES

Apéndice 1.- Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES		
	Diciembre 2017	Enero 2018	Febrero 2018
Visita a la plantación	05-12-2017		
Selección y etiquetado de plantas	16-12-2017		
1ra aplicación	23-12-2017		
2da aplicación	30-12-2017		
3ra aplicación		07-01-2018	
1era cosecha		14-01-2018	
2da cosecha		21-01-2018	
3ra cosecha		30-01-2018	
Aplicación de la encuesta.		31-01-2018	
Análisis refractométrico			01-02-2018

Apéndice 2. Presupuesto de operaciones

RUBRO	UNIDAD	NÚMERO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Etiquetado de árboles.	Jornal	0,25	15,00	3,75
Aplicación de nitrato de potasio	Jornal	0,125	15,00	1.875
KNO3	Kilogramos.	0.4	2,50	1,00
Aplicación de nitrato de potasio	Jornal	0.125	15.00	1.875
KNO3	Kilogramos.	0.4	2,50	1,00
Aplicación de nitrato de potasio	Jornal	0,07	15.00	1,05
KNO3	Kilogramos.	0,0025	2,50	1,00
1. Cosecha de los 20 árboles y pesaje	Jornal	0,25	15.00	3,75
2. Cosecha de los 20 árboles	Jornal	0,25	15.00	3,75
3. Cosecha de los 20 árboles	Jornal	0,25	15.00	3,75
Análisis refractométrico	Uno	Uno	5.00	5.00
TOTAL				22.80

Apéndice.3. Producción de duraznos en la granja del Sr. Sebastián Villota en Chaltura.

Producción de plantas sin tratamiento.

	COSECHA De 10 plantas
1a. Cosecha.	105 Kilos
2a. Cosecha	97.5 Kilos
3a. Cosecha	101 Kilos
TOTAL	303.5 Kilos.

Producción en plantas tratadas con kno3.

	COSECHA De 10 plantas
1a. Cosecha.	103 Kilos
2a. Cosecha	102.50 Kilos
3a. Cosecha	107 Kilos
TOTAL	312.5 Kilos.

Apéndice 4. Galería fotográfica. UTB, FACIAG. (2018).



**VISITA A LA PLANTACIÓN
FACIAG 2017**



**RECONOCIMIENTO DEL ÁREA Y
MARCAR PLANTAS PARA EL
TRATAMIENTO
FACIAG 2017**



**EQUIPO DE FUMIGACIÓN Y
PRODUCTO KNO₃.
FACIAG 2017**



**APLICACIÓN DEL PRODUCTO
FACIAG 2017**



**APLICACIÓN DEL PRODUCTO
FACIAG 2018**



**FRUTOS SIN LA APLICACIÓN DEL
PRODUCTO
FACIAG 2018**



**FRUTOS APLICADOS KNO3
FACIAG 2018**



**FRUTOS APLICADOS Y NO
APLICADOS KNO3
FACIAG 2018**

Apéndice 5. Encuestas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
SEDE EL ÁNGEL - CARCHI



ENCUESTA DEGUSTACIÓN DE FRUTOS (DURAZNOS APLICADOS NITRATO DE POTASIO) KNO3.

Por favor califique en una escala que va de 1 a 5.

- 1 Equivale A Malo.
- 2 Equivale A Regular.
- 3 Equivale A Bueno.
- 4 Equivale A Muy Bueno.
- 5 Equivale A Excelente.

1.- Cómo encuentra el sabor del durazno?

1	2	3	4	5

2.- Observe y califique el color de la fruta.

1	2	3	4	5

3.- Cómo ve usted el tamaño del fruto?

1	2	3	4	5

4.- Al saborearlo el fruto cómo siente la dulzura de este?

1	2	3	4	5

5.- Al oler el fruto siente su fragancia califique?

1	2	3	4	5

6.- Para su gusto el fruto está?

1	2	3	4	5



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
SEDE EL ÁNGEL - CARCHI



ENCUESTA DEGUSTACIÓN DE FRUTOS (DURAZNOS SIN APLICAR NITRATO DE POTASIO) KNO₃.

Por favor califique en una escala que va de 1 a 5.

- 1 Equivale A Malo.
- 2 Equivale A Regular.
- 3 Equivale A Bueno.
- 4 Equivale A Muy Bueno.
- 5 Equivale A Excelente.

1.- Cómo encuentra el sabor del durazno?

1	2	3	4	5

2.- Observe y califique el color de la fruta.

1	2	3	4	5

3.- Cómo ve usted el tamaño del fruto?

1	2	3	4	5

4.- Al saborearlo el fruto cómo siente la dulzura de este?

1	2	3	4	5

5.- Al oler el fruto siente su fragancia califique?

1	2	3	4	5

6.- Para su gusto el fruto está?

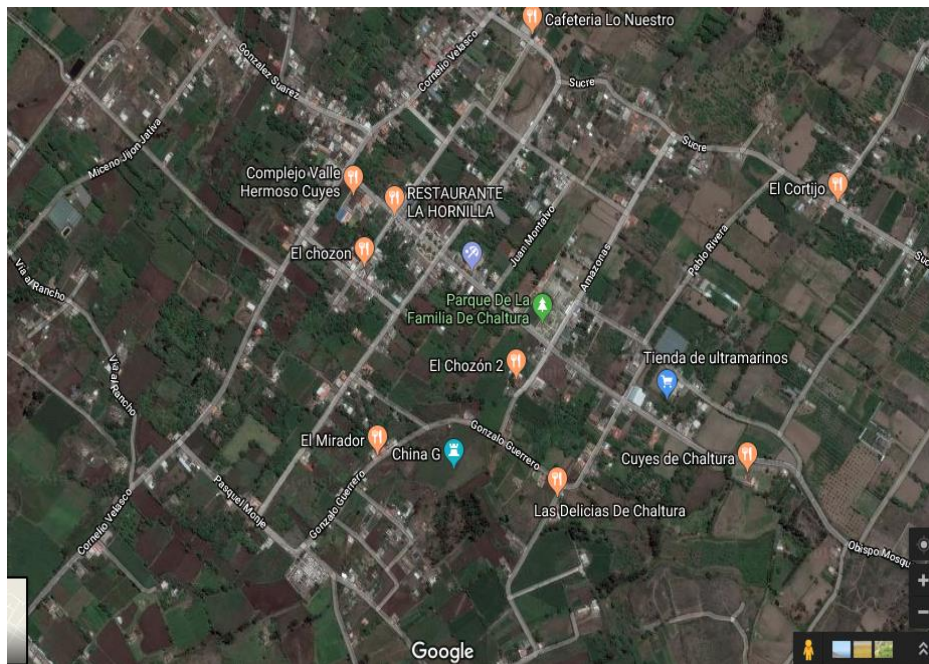
1	2	3	4	5

Apéndice 6. Cuadro de datos de las personas que degustaron los duraznos tanto de las plantas tratadas y de las no tratadas.

		C1	c2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Media
Aplicado	Sabor	5	5	4	5	4	5	5	5	4,8
	Color	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
	Tamaño	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
	Dulzura	5	5	4	5	4	5	5	5	4,8
	Para su gusto	5	5	4	5	4	5	5	5	4,8
	Fragancia	5	5	3	5	4	5	5	4	4,5


		C1	c2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Media
No Aplicado	Sabor	3	3	4	3	4	4	4	3	3,5
	Color	4	4	3	4	5	4	5	4	4,1
	Tamaño	4	4	4	3	4	3	4	4	3,8
	Dulzura	2	2	4	3	4	3	4	3	3,1
	Para su gusto	3	3	4	4	4	3	4	3	3,5
	Fragancia	2	4	3	3	3	4	4	3	3,3

Apéndice 7. Ubicación geográfica



Fuente: Google maps

Apéndice 8. Resultado de análisis grados brix de frutas aplicadas y no aplicadas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
Resolución No. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

FICAYA

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos


Informe N°:	008 - 2018
Análisis solicitado por:	Sr. Guido Sánchez
Empresa:	Particular
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	01 de febrero de 2018
Fecha de entrega informe:	01 de febrero de 2018
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura
Muestra:	Durazno
No. de Lote	No aplica
No. Unidades Analizadas	2

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Metodo de ensayo
		Sin Fumigar	Fumigado	
*Brix	-----	12,00	14,80	Refractometría Abbe


El resultado corresponde a la media de tres lecturas.

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:



Bioq. José Luis Moreno



Visión Institucional
La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio S-21 y José María
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax: Ext: 7711.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador