



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional**

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"  
Facultad de Agronomía  
Dirección Unidad de Investigación  
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur  
Teléf.:056-257444 Anexo 25  
Ica – Perú



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2025

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**"Caracterización de las propiedades Físico-Químicas en tres variedades de Arándanos (Vaccinium corymbosum L.) en la Tinguña – Ica"**

Presentado por:

**VARGAS ARAGONEZ NIDIA NAYELY**

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 07% de similitud (Siete por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO**

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

### Observaciones:

- Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas procede para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados).

Ica, 02 de abril del 2025

.....  
**Dr. FELIX GUILLERMO FUENTES QUIJANDRIA**  
Director de la Unidad de Investigación  
Facultad de Agronomía

.....  
**CARMINA PAOLA DONAYRE ESPINOZA**  
Operador del Programa Informático iThenticate

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Facultad de Agronomía



Caracterización de las propiedades Físico-Químicas en tres variedades de Arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) en la Tinguña – Ica.

Línea de Investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TRABAJO DE TESIS

Presentado por:

**NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ**

Ica, Perú

2025

### **DEDICATORIA:**

A mi querido hermano, quien siempre creyó en mí y me alentó a alcanzar mis metas. Aunque ya no estés físicamente conmigo, tus recuerdos siguen vivos en mi corazón. Esta tesis es en tu honor, memoria y al amor que siempre nos unirá.

**AGRADECIMIENTO:**

Agradecer a mi asesor el Ing. Bendezú Diaz Luis Felipe, por su apoyo y orientación para el desarrollo de la presente tesis.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, por haberme formado profesionalmente estos 5 años académicos.

## INDICE

CONTENIDO	Pág.
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II ESTRATEGIA METODOLÓGICA</b> .....	20
2.1 Ubicación del campo experimental.....	20
2.2 Observaciones meteorológicas durante el periodo de muestreo...	20
2.3 Evaluaciones de las características físico-químicas de las tres variedades de arándanos.....	21
2.3.1 Concentración de NPK en frutos de arándanos.....	21
2.3.2 Peso promedio de frutos frescos de arándanos (g).....	21
2.3.3 Diámetro Polar de frutos de arándano (cm).....	21
2.3.4 Diámetro Ecuatorial de frutos de arándanos (cm).....	22
2.3.5 Porcentaje de materia seca de frutos de arándano (%).....	22
2.3.6 Contenido de solidos solubles en Grados Brix.....	22
2.3.7 pH del jugo de frutos de arándanos (Unidades de pH).....	22
2.3.8 Firmeza de frutos de arándanos (Grados shore).....	22
2.4 Contrastación de la hipótesis general.....	23
2.5 Contrastación de la hipótesis específico.....	25
<b>III RESULTADOS</b> .....	25
<b>IV DISCUSIÓN</b> .....	36
4.1 Observaciones meteorológicas.....	36
4.2 Concentración de nutrientes NPK en frutos de arándano /% setiembre 2024.....	36
4.3 Concentración de nutrientes NPK en frutos de arándanos.....	38
4.4 Concentración de nutrientes NPK en frutos de arándano (%) en noviembre 2024.....	38
4.5 Concentración de nutrientes NPK (%) en frutos de arándanos según variedades en estudio.....	39
4.6 Peso promedio de frutos de arándano (g).....	40
4.7 Diámetro polar de frutos de arándano (cm).....	41
4.8 Diámetro ecuatorial de frutos de arándano (cm).....	41
4.9 Porcentaje de materia seca de frutos de arándano (%).....	42
4.10 Contenido de solidos solubles – grados brix de frutos de arándanos.....	42

4.11	pH del jugo de frutos de arándanos.....	43
4.12	Firmeza de frutas de arándano (Grado Shore) .....	44
4.13	Contrastación de la hipótesis general.....	45
4.14	Contrastación de las hipótesis específicas.....	45
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	48
<b>VII</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49
<b>VIII</b>	<b>ANEXO</b> .....	52

## INDICE DE TABLA

<b>CONTENIDO</b>		<b>Pág.</b>
Tabla 1	Observaciones meteorológicas.....	21
Tabla 2	Contenidos de nutrientes NPK – arándanos.....	25
Tabla 3	Peso promedio de frutas de arándanos (g).....	29
Tabla 4	Diámetro polar de frutos de arándano (cm).....	30
Tabla 5	Diámetro ecuatorial de frutos de arándanos (cm).....	31
Tabla 6	Porcentaje de materia seca de frutos de arándano (%).....	32
Tabla 7	Contenido de solido solubles grados brix.....	33
Tabla 8	pH del jugo de frutos de arándano (unidades).....	34
Tabla 9	Firmeza de frutos de arándano (grados shore).....	35

## INDICE FIGURA

<b>CONTENIDO</b>		<b>Pág.</b>
Figura 1	Contenido de nutrientes NPK – Arándanos en maceta mes de septiembre.....	25
Figura 2	Contenido de nutrientes NPK – Arándanos en maceta mes de octubre.....	26
Figura 3	Contenido de nutrientes NPK – Arándanos en maceta mes de noviembre.....	26
Figura 4	Contenido de nutrientes NPK – Arándano variedad Mágica.....	22
Figura 5	Contenido de nutrientes NPK – Arándano variedad Ventura.....	22
Figura 6	Contenido de nutrientes NPK – Arándano variedad Atlas.....	28
Figura 7	Peso promedio de frutas de Arándanos en maceta en los tres meses.....	29
Figura 8	Diámetro Polar de frutos de Arándanos en maceta en los tres meses.....	30
Figura 9	Diámetro Ecuatorial de fruta de Arándano en maceta en los tres meses.....	31
Figura 10	Porcentaje de Materia Seca de frutos de Arándanos en maceta en los tres meses.....	32
Figura 11	Contenido de Sólidos Solubles en Grado brix en Arándanos en maceta en los tres meses.....	33
Figura 12	pH del jugo de fruto de Arándano (unidades) en maceta en los tres meses.....	34

Figura 13	Firmeza de Frutas de Arándanos (Grados Brix) en maceta en los tres meses.....	35
Figura 14	Comparación de los cromatogramas de la muestra de arándanos trabajada por el artículo “optimización de la extracción de antocianinas en arándanos” (A) vs el perfil de antocianinas en el EA (B).....	56
Figura 15	Enrico Turoni.....	57
Figura 16	Durómetros digitales.....	58
Figura 17	Niveles de referencia para el análisis foliar en Arándanos Highbush.....	59
Figura 18	Informe de Ensayo N° 075-LAI/2024.....	60
Figura 19	Informe de Ensayo N° 076-LAI/2024.....	64
Figura 20	Informe de Ensayo N° 077-LAI/2024.....	65
Figura 21	Informe de Ensayo N° 078-LAI/2024.....	66
Figura 22	Informe de Ensayo N° 079-LAI/2024.....	67
Figura 23	Informe de Ensayo N° 080-LAI/2024.....	68
Figura 24	Informe de Ensayo N° 080-A-LAI/2024.....	69
Figura 25	Informe de Ensayo N° 081-LAI/2024.....	70
Figura 26	Informe de Ensayo N° 082-LAI/2024.....	71
Figura 27	Informe de Ensayo N° 083-LAI/2024.....	72
Figura 28	Variedad Ventura en yema hinchada.....	73
Figura 29	Arándano en inicios de floración.....	74
Figura 30	Proforma electrónica.....	75
Figura 31	Campo comercial de arándano de la variedad Mágica.....	76
Figura 32	Primeros frutos de Arándano.....	76
Figura 33	Arándanos de la variedad Atlas.....	77
Figura 34	Arándanos en bolsa de plástico.....	77
Figura 35	Responsable de la tesis.....	78
Figura 36	Evaluación de raíces en Atlas.....	79
Figura 37	Información meteorológica mensual – Estación “La Vela”.....	79
Figura 38	Información meteorológica Horas de Sol – Estación “La Vela”....	80
Figura 39	Frutos de Arándanos de la Variedad Ventura.....	81
Figura 40	Cosecha en jabas de Arándanos variedad Ventura.....	82
Figura 41	Frutos de Arándanos de la Variedad Atlas.....	83
Figura 42	Frutos de Arándanos de la Variedad Mágica.....	84

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el periodo de agosto a noviembre del año 2024 tomando muestra de frutos de tres variedades de arándanos que son Mágica, Ventura y Atlas, que se encuentran ubicados en los campos del Fundo “La Vela” y el fundo “La Máquina” propiedad de la Empresa Agrícola “Don Ricardo” que tiene sus operaciones con diversos cultivos como vid, arándanos, paltos y cítricos en el valle de Ica y el sector de Villacurí; en esta ocasión el estudio de investigación tuvo como objetivo fundamental es determinar las propiedades Físico-químicas de tres variedades comerciales de arándano, es decir evaluar propiedades externas y calidad interna de la fruta para ello se evaluaron la concentración de macronutrientes presentes en la fruta en las tres variedades y cosechadas en 3 ocasiones de setiembre, octubre y noviembre del presente año otras determinaciones, fueron propiedades externas como peso promedio de frutas (g), diámetro polar y ecuatorial de fruta (cm) también propiedades internas como porcentajes de materia seca, (%) contenido de sólidos solubles pH del jugo y firmeza de frutos (Grados Shore) para conducir con los resultados tenemos que la variedad de mayor calidad comercial fue la Mágica, seguido por la variedad Atlas y en tercer lugar queda la variedad Ventura por todos los resultados observados en campo y gabinete en la campaña 2024.

Palabras claves: Arándano, propiedades fisicoquímicas, variedades, calidad

## ABSTRACT

The present research work was developed in the period from July to December of last year 2024, taking samples of fruits from three varieties of blueberries: Mágica, Ventura and Atlas, which are located in the fields in the Farm Sailing Owned by the “Don Ricardo” Agricultural Company, which has operations with various crops such as grapevines, blueberries, avocado trees in the Ica valley and the Villacurí sector; On this occasion, the research study's fundamental objective was to determine the physical-chemical properties of three commercial varieties of blueberries, that is, to evaluate external properties and internal quality of the fruit. For this, the concentration of macronutrients present in the fruit was evaluated. three varieties and harvested on 3 occasions in September, October and November of last year, other determinations were external properties such as average weight of fruits (g), polar and equatorial diameter of fruit (cm) also internal properties such as percentages of dry matter, ( % ) content of soluble solids pH of the juice and firmness of fruits (Shore Degrees) to conduct with the results we have that the variety with the highest commercial quality was the Mágica, followed by the Atlas variety and in third place is the Ventura variety for all the results observed in the field and office.

Key Words: blueberry,properties phisical-chemical, varieties,quality.

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de Arándano en el Perú empezó con las variedades antiguas como la biloxi y otras que se han sembrado a lo largo de estos últimos años pero que se han llevado a cabo en estos cinco años un proceso de recambio varietal muy positivo, dado las condiciones de ubicación de nuestro país en el hemisferio sur que tienen ciertas condiciones de suelo y clima excepcionales que se han tomado muy en cuenta por empresas agroexportadoras líderes en agricultura sobre todo mejoran variedades que se adaptan muy bien a la costa peruana sobre todo variedades que tenga cero frío es decir variedades sin requerimiento de frío, con ello esperamos que gracias al crecimiento vertiginoso de las áreas sembradas en gran parte de la costa peruana; lo que nos asegure que nuestro país siga siendo el principal exportador mundial de esta preciada baya que se empezó a sembrar en Trujillo específicamente la empresa Camposol en el año 2009 de ahí en adelante se inició la historia del arándano en el Perú en la actualidad muchas empresas genéticas han iniciado una carrera por obtener o producir variedades de mayor calibre y con ciertos hitos de productividad y calidad de fruta, tomando en cuenta que una variedad toma siete años para desarrollarse y ahora en el 2024 hay una serie de variedades nuevas es así como la empresa Inka berries, lanzó al mercado ciertas variedades como Salvador y Matías, Abril, Alessia.

Las dos primeras variedades tienen buena firmeza, calibre sabor son altamente productivas y de una larga vida de postcosecha cercana a los 60 días. Los campos comerciales de arándanos arrancan con cosecha de 2 – 4 Kg/Plantas de fruta, pero las nuevas variedades están produciendo 12 Ton/Ha en la zona Norte del país; hoy en día se espera que los cultivos de arándano tengan ciertas cualidades físico-químicas muy importantes en estos tiempos por los requerimientos de los mercados:

- Una buena variedad tropical es que no tengan ningún requerimiento de horas de frío.
- Que tengan calidad de fruta, que tengan Crunch.
- Que tenga buen sabor, Bloom
- Que tengan buena vida de postcosecha.

Por todo lo expresado, la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” se halla localizada en la región sur medio en la ciudad de Ica, tenemos algunas de las empresas más renombradas de agro exportación en nuestro país y es deber de la Facultad de Agronomía, liderar trabajos de investigación aplicada que realizamos en los campos comerciales de las empresas líderes como agrícola Don Ricardo que es una de las mejores en producción y calidad de esta fruta que está marcando el paso de la industria frutícola peruana.

## 1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1.1 Antecedentes a nivel internacional.

Según Carbajos, et al. [1]. Realizaron un trabajo de investigación para la evaluación de parámetros de calidad en el 2009 en seis variedades de arándanos de Misty, O'Neal, Millennia, Jewell, blue Crisp y Emerald cosechadas en diferentes momentos en dos zonas productoras de Tucumán, ubicados en Soldados Maldonado y en el Molino. Las muestras son tomadas al azar y constituidas por 15 frutos, se le realizaron determinaciones de peso unitario (gr), diámetro ecuatorial (mm) y firmeza ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ ), pH, SS y acidez titulable. Los resultados se analizaron por ANOVA y los medios se compararon con la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ). el peso unitario disminuye solo en el molino, en la 2da. Fecha de cosecha (4 de noviembre). Los resultados indican que la firmeza disminuye hacia la última fecha de cosecha el 18 de noviembre. Los parámetros de calidad de pH y ratio aumentaron hacia 3era. Cosecha realizada el 17 y 18 de noviembre. Los mayores valores de ratios, SS y pH corresponden a las variedades de Misty, O'Neal y Blue Crisp la Var.: Misty se destacó en las dos zonas evaluadas por tener buena firmeza y buen sabor. Se concluye que es recomendable una cosecha temprana para mantener los atributos de calidad y a la vida de postcosecha de la fruta.

Según Zapatas et al. [2]. Llevaron a cabo una investigación para la evaluación de parámetros de calidad que ayuden a definir la frecuencia de recolección de bayas de arándanos. Se trabajo con variedades Emerald, Jewel, Misty, O'Neal y Snowchaser (Argentina). De cada variedad se tomaron 15 muestras a distintos tiempos de permanencia de los frutos maduros en las plantas (2, 4, 6, 8 y 10 días) y se analizaron solidos solubles totales (SST), acideces titulables (AT), relación SST/AT, peso de 100 frutos, diámetro ecuatorial e incidencia de pudriciones. El parámetro que tuvo mayor correlación significativa con la permanencia de las bayas en la planta fue la incidencia de pudriciones considerado transporte aéreo, las bayas de Emerald no presentaron mayores problemas si la frecuencia de cosecha fuera hasta 10 días, Misty y Snowchaser, 8 días Jewel 6 días y O'Neal 4 días. Si el transporte fuera marítimo la frecuencia de recolección, para disminuir las probabilidades de aparición de patógeno en destino seria 6 días para Misty y de 2 días las demás variedades.

Según Vásquez et al. [3]. Hicieron un estudio que expusieron en la 4<sup>ta</sup>. Jornada técnica regional en arándanos, en el que evaluaron parámetro de calidad postcosecha como el calibre, solidos solubles, pH, firmeza, pérdidas de peso, alteraciones fisiológicas de las variedades patentadas como Emerald, Prima Donna y Springhigh en los meses de octubre y noviembre. 1ero se evaluó la cosecha y luego 7 días a 1 °C, almacenadas en bandejas envueltas en mantas térmicas. Se concluye que

Emerald presenta los mejores calibres de fruta y textura que conserva a lo largo del periodo de cosecha y durante su almacenamiento con una calidad interna adecuada desde la 1<sup>era</sup>. Fecha de recolección Prima Donna tiene un comportamiento intermedio en cuanto a textura y es aconsejable demorar el inicio de su cosecha para obtener bayas con un mayor contenido de azúcares. Springhigh muestra una menor firmeza cosechadas a fines de octubre su calidad interna alcanza los índices recomendados. Así mismo Gómez et al. [4]. Realizaron la evaluación de parámetros, durante la campaña 2020 al 2021 en cultivo sin suelo, en Moguer y en el 2do. cultivo ecológico. Almonte ambas localidades en la provincia de Huelva.

En el cultivo sin suelo las variedades más precoces de ensayo fueron Blue manila y Cupla, las más productivas fueron Ventura para el grupo de los precoces y Camelia y Blue Ribbon para el grupo de las tardías. Star tuvo el periodo de recolección más largo, 110 días, seguido de Legacy con 46 días (periodos de recolección más largo, 110 días, seguido de Legacy con 46 días (periodo de recolección más corto). La variedad con el peso medio de los frutos fue Blue madeira, Miss Jackie y Legacy tuvieron mayor contenido en sólido solubles. En pre-conservación las variedades con mayor dureza fueron: Lúe Ribbson; Blue Madeira y Suzi Blue, Miss Jackie y Legacy, con menor dureza fue Ventura.

Cupla y Camellia fueron las variedades con mayor porcentaje de frutos podridos y Blue Madeira y Ventura los que menos porcentajes de frutos podridos presentaron. Cupla produjo más gramos de fruta comercial por centímetro cuadrados de cobertura vegetal.

En el cultivo ecológico la variedad de mayor promedio fue Ventura. Para el contenido de sólido solubles se forman dos conjuntos Ventura Snowchaser, A – 14 y Star con valores superiores a 12° Brix y A-9 con 9.95° Brix. Las variedades con mayor resistencia al Penetrómetro antes y después del periodo de conservación fueron A-9 y A-14 Snowchaser y Star mostraron porcentajes de frutos podridos superior al resto.

Según Forero [5]. Hizo un estudio en el que utilizó técnicas como la espectroscopia NIR que pueden ser de gran utilidad para determinar parámetros de calidad en frutas de manera sencilla, rápida y económica con buena precisión. El objetivo de esta investigación fue determinar los parámetros de calidad físico y químicos de agraz, mediante espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIR). Se trabajo con agraz proveniente del Municipio de San Miguel de Sema (Boyacá – Colombia), cosechado en estado de madurez<sup>3</sup>. Se usaron 500 muestras de agraz y durante el periodo de almacenamiento de monitoreó firmeza, peso, color, SST, At, pH, RM y pérdidas de peso. Para la calibración de los modelos de regresión se usó la metodología de

mínimo cuadrados parciales (PLSR) y para los modelos de clasificación se empleó el análisis de componentes principales (PCA) y la metodología SIMCA, en todos se realizó una validación cruzada. El set de calibración correspondía al 75% de muestras y el 25% restante las muestras del set de validación externa. Se obtuvieron modelos con alta representatividad para firmeza, peso y pH de calidad aceptable para las coordenadas  $a^*$  y  $b^*$ , para el resto de parámetros los modelos obtenidos fueron de baja capacidad predictiva. Fue posible clasificar muestras de agraz entre los estados de madurez 4 y 5 con precisión cercana a 100% y en estado 3 con 90%. Los resultados encontrados indican que la técnica NIR resulta ser adecuada para sustituir técnicas de laboratorio para algunos parámetros de calidad de agraz al menos como un primer acercamiento a esta tecnología.

Según Guerrero [6]. Desarrolló un estudio que incluye antecedentes metodológicos, resultados y conclusiones de ensayo de campo, realizando con el propósito de evaluar efecto de Agros-3, en el contenido de macronutrientes y micronutrientes, en hojas y fruta; así como en algunos parámetros de calidad y condición en postcosecha de arándano alto CVS. BRIGITTA Y Elliott. El ensayo se estableció en plantación comercial de arándano propiedad de la empresa Nollagam, ubicada en la localidad de Villarrica, región de la Araucanía.

Se ha constatado que 3 aplicaciones (Flor-cuaja, fruto verde y fruto pinta) y 2 aplicaciones /fruto verde y fruto pinta) de Agros-3, así como 3 y 2 aplicaciones cada 15 días desde fruto pinta, en dosis de 250 cc/hl, equivalente a 2L/ha/vez, incrementaron en forma significativa el peso y calibre del arándano, así como el contenido de algunos macronutrientes y micronutrientes, en hoja y fruto de arándano CVS. Brigitte y Elliot.

Una aplicación de Agros-3, en flor o una en pinta, fueron menos efectivas que 2 o 3 aplicaciones entre fruta verde y pinta.

Ha quedado demostrado en arándanos CVS. Brigitte y Elliott que Agros-3 es un producto que promueve significativamente el aumento del contenido de macronutrientes y micronutrientes, especialmente en hojas y en menor proporción en fruta de arándano. La expresión de los contenidos de estos nutrientes tanto en hojas como en fruto, fue dependiente del cultivar y de la cantidad de aplicaciones de Agros-3.

El efecto de Agros-3 ha sido más evidente y consistente con los micronutrientes, en efecto, aumentó significativamente el contenido de Na, Zn, Cu, Fe, Mn, B y Si, tanto en hojas como en fruto; en el caso de los macronutrientes el resultado fue más errático, pero en general en hoja; el nitrógeno disminuyó, el fósforo se mantuvo sin

variación y calcio, potasio, magnesio y azufre, aumentaron o no variaron, dependiendo del cultivar.

Se estableció respuesta diferencial en el contenido de macronutrientes de micronutrientes entre los cultivares Brigitte y Elliott, en relación con época y cantidad de aplicaciones de Agros-3; este hecho es muy importante de verificar y considerar en la recomendación de Agros-3 en arándano; por ejemplo, en hojas (nitrógeno disminuyó en Brigitte y aumento en Elliot, potasio aumento en Brigitte y disminuyó en Elliott, Hierro y Cobre aumentan en Brigitte y disminuyen el Elliott). Al ser Agro-3 un producto que hace más expedito el flujo de nutrientes en la planta, es posible que, junto con nutrientes favorables, también puedan ser movilizados algunos elementos, como aluminio y manganeso, los que podrían alcanzar niveles con riesgo de fitotoxicidad en arándano, en condiciones de sitio específicas particularmente en suelos de origen volcánico y con pH ácido 25.

Se determinó que la fruta de Brigitte proveniente de plantas con 3 y 2 aplicaciones de Agros-3 presento mayor firmeza a la cosecha y en almacenaje; en el caso de Elliott no hubo este efecto potenciador de Agros-3, tanto a la cosecha como en postcosechas. La significancia de este parámetro fue variable entre los tratamientos y entre cultivares. En consideración que hay varios factores asociados como manejo cultural histórico en las plantaciones de arándanos, se requiere de estudios más detallados para refrendar este aspecto que es muy importante para prolongar la vida de postcosecha de arándano.

Con 3 y 2 aplicaciones de Agro-3 se obtuvo reducción significativa de pérdida de peso de arándano CVS Brigitte y Elliott, durante el almacenaje en cámara de frío. Es un resultado en el que. Además del efecto del Agros-3 puede haber otras variables, relacionadas con el manejo agronómico de las plantas.

Los sólidos solubles tanto en Brigitte como Elliott, fueron muy similares y no definieron significativamente en forma consistente y vinculante entre los tratamientos de Agros-3.

No se detectó fitotoxicidad de Agros-3 en follaje y fruta de arándano, en la dosis, forma y frecuencia, utilizada.

Con los resultados obtenidos en este estudio, es posible validar recomendaciones generales y específicas para usar Agros-3 en arándano; sin embargo, es conveniente tener en consideración, para maximizar su eficacia y posicionamiento, la diversidad de condiciones de sitio específicas en las que se cultiva el arándano en Chile y en el mundo.

Así mismo Rodríguez et al. [7]. Llevaron a cabo una investigación en el que evaluaron el crecimiento, desarrollo y calidad de frutos de arándano (*Vaccinium*

*corymbosum L.*) variedad Brigitte bajo diversas mallas de sombreo. Los ensayos se realizaron en plantas de 7 años en un huerto comercial de Collipulli, región de La Araucanía, Chile. Los tratamientos correspondieron a un control sin sombreo y cuatro tipos de mallas una roja de 40% y 18% de sombreo; una malla aluminizada con 40% de sombreo y una malla negra de 35% de sombreo. En frutos bajo sombra de malla roja 40% se observaron el mayor diámetro ecuatorial y polar, se cosecharon tres semanas más tarde que los frutos de los tratamientos sin malla. En el cultivo bajo sombra de malla aluminizada 40% se observó prolongación de estos fenológicos y un desfase en la producción máxima semanal de dos semanas respecto al control y bajo sombra de malla roja%, con 11,008 Kg/Ha-1 y 10,461 Kg/Ha-1 respectivamente, en tanto que el menor rendimiento fue con malla roja 18% con 9,668 Kg/Ha-1. Los frutos cultivados bajo sombra de malla roja 18% presentaron el mayor número de frutos por planta con 1,806 bayas por planta, el menor peso de bayas se observa en frutos sin malla y en malla roja 40% de sombreo, junto con el mayor tamaño y rendimiento.

En el mes de octubre del 2024 en el Portal Frutícola [8]. La empresa Nolis Fruit Company que exporta arándanos de nuestro vecino país de Ecuador hacia mercados del Asia como Hong Kong que es un mercado muy exigente la empresa ha invertido en tecnología muy avanzada como máquinas calibradores, para categorizar mejor la fruta por tamaño, asegurando que la fruta llegue a los mercados de destino con buena firmeza y el nivel de Brix adecuados pudiendo ofrecer productos de gran calidad y diferenciado esta compañía está tratando de aumentar los volúmenes de exportación hacia otros mercados como los Estados Unidos, Singapur, Malasia, Turquía, España y países bajos para el periodo 2024 – 2025; todo ello con la implementación de empaques muy innovadores y la fruta con las características organolépticas, de los arándanos del Ecuador, que asegura un éxito comercial.

Así mismo en el mes de noviembre del 2024. En Portal Frutícola. [9]. Muestra que ProArándanos que es la entidad de nuestro país, tiene proyecciones de que la campaña 2024 logrará alcanzar una exportación total de 300,000 a 310,000 Ton. Hasta finalizar la campaña, lo que convierte al Perú como el principal exportador de arándanos a nivel mundial, según refiere el presidente de esta entidad, que es el señor Miguel Bentan quien manifiesta que los productores y exportadores peruanos están trabajando en la diferenciación de sus productos en particular a través de la mejora genética para entender a mercados cada vez más exigentes e informados.

- En nuestro país, las principales regiones productoras siguen siendo La zona Norte del país compuesto por Piura, Lambayeque y La Libertad que son el 70% de la Producción nacional, seguido por la zona Centro con Ancash, Lima e Ica.

- Las principales variedades exportadoras son: Ventura y Bilaxi representan el 45% del volumen exportado el 55% restante está entre las nuevas genéticas.
- El principal destino es Estados Unidos donde va el 53% de la fruta, luego Europa con un 23%, China con 14% y Reino Unido con el 5%.

Por otro lado, el especialista en arándano Dr Hirzel [10], al referirse al manejo nutricional de arándanos refiere que este cultivo responde a una fertilización completa y dentro de los principales nutrientes, le gusta más el potasio, seguido del nitrógeno, calcio, fosforo, magnesio y finalmente el azufre.

También refiere que las necesidades de nutrientes en un campo de arándanos de 3 años de edad son de 40 – 60 UF para Nitrógeno, 20 – 30 UF para el Fosforo y 70 – 80 UF en potasio al igual el Calcio también es requerido en 30 – 40 UF de CAO, 20 – 25 UF para magnesio de 20 – 25 de azufre y de 0.3 – 0.5 UF de Zinc.

Realizó análisis químicos de frutos según varias variedades y encontró que los mejores valores de concentración de Nitrógeno en frutos, corresponden a ciertas variedades Duke, que muestra contenidos de 130.8 de mg/100 gramos de fruto fresco a la variedad OchoCklome con 180 mg/1000.

Finalmente, en un aporte para Red Agrícola, el Dr. Hirzel [11], propone una metodología para comparar los datos de referencias con los que se logran en el campo.

Este investigador chileno, refiere que uno de los problemas más frecuente en la producción de arándanos es el exceso de Nitrógeno y si este elemento está presente, la planta lo va a tener que tomar y debe ocuparlo, sino se intoxica la planta prioriza la parte vegetativa se altera la relación C/N y ello induce a un menor número de yemas fruteras y más yemas vegetativas, otro agente del aumento de Nitrógeno es el proceso de acidificación del sustrato junto al hierro el manganeso.

Generalmente en algunas variedades como Brigitta, Duke, O Neal, cuando están la floración disponen de una alta tasa de reservas de N y Ca, mientras que el potasio está asociada al calibre de la fruta, al contenido de solidos solubles y a la firmeza de la fruta, al contenido solido solubles y a la firmeza de la fruta, pero un exceso puede producir la partidura del fruto.

En el caso calcio se debe asegurar un buen proceso de Poscosecha y la clave está en el riego porque la absorción de calcio está ligada al consumo de agua por la planta aparte es importante la iluminación de los huertos para tener una mejor acumulación de calcio en hojas y fruta.

Según Lange [12]. En su trabajo de investigación con arándanos cultivados en san Pedro provincia de Buenos Aires indica que los alimentos funcionales tienen grandes

propiedades de carácter medicinal y nutricional y tenemos a las frutas finas o berries que tienen contenidos altos de componentes fenológicos y gran calidad de antioxidantes en especial los blue berry o arándano azul del cual hay 2 especies el V. Corymbosum y V. ashel en el la arándano ajral tenemos variedades como Oneill, Misty y Blue Crisp el objetivo de ese trabajo fue determinar la calidad del frutos de arándanos en el sector de San Pedro así también comparar el contenido de estos si animas fenoles totales y actividades antioxidantes de los frutos con otros frutos que se hallan disponibles en el mercado como los frutillas (fresa).

Según sus resultados se encontraron que la variedad O`Neill, AMC presentó una coloración púrpura en mayor porcentaje de la fruta (85%). El mayor contenido de sólidos solubles se tuvo en la variedad O`Neill TcM, Misty ACM, 11.1 Y 11.4 ° Brix y la máxima concentración del pigmento de antocianinas se tuvo con frutos de variedades O`Neill de 117 mg cianidina-3 glucósido/100 gr PF.

Los resultados finales indican que el efecto de las mallas anti hiel anti-heladas dan frutos más colorados con mayores valores de grados brix y se conforman la calidad tras séptica de los arándanos.

Según Zapata y colaboradores [13], refieren que los frutos de arándanos son frutos muy perecibles y si estos permanecen en la planta hoy son un factor muy determinante en la calidad de poscosecha de esta fruta azul que tiene como destino los mercados de Estados Unidos y Europa y los tiempos desde la cosecha hasta estar en las góndolas los grandes mercados van desde 7 días por vía aérea y 21 días en el tiempo de llegar al mercado americano.

También dicen que los principales motivos de revisar la fruta se deben a que estos llegan podridos por ello tienen como principal objetivo era evaluar parámetros de calidad en las frutas a diferentes tiempos de permanencia en el campo y en la planta para definir la presencia de recolección de las bayas entrando las pudriciones en el destino final. Trabajaron con la variedad Esmerald, Jewel, Misty, O`Necill y Snowchaser de cada variedad se tomaron 15 muestras a diferentes tiempos de permanecer las frutas maduras en la planta, 2 – 4 – 6 – 8 y 10 días y se analiza sólidos solubles acidez titúlales peso de 100 frutos y a metro ecuatorial y presencia de pudriciones los frutos se almacenaron por 30 días a 0 °C y 90% HR y la mejor hoy con el acción fue lograda con la permanencia de bayas en la planta fue la incidencia de pudrición y así las vallas de Esmeralda no presentan mejores problemas ni la hoy presencia de cosecha es de cada 10 días, Misty y Snowchaser 8 días, Jewel cada 6 días y O`Necill cada 4 días o si el transporte por avión si es por barco tendríamos cada 6 días que cosechar Misty y de 2 días para las demás variedades.

Así también Gonzales [14], llevado a cabo un trabajo de investigación con fertilización foliar en arándanos para tratar de mejorar el rendimiento y la calidad de la fruta y se realizó en la variedad Ojo de Conejo en el huerto de caprichos de Puebla México hoy con el objetivo de evaluar varias dosis de fertilizantes foliares de origen orgánicos se probaron cuatro tratamientos y en 5 repeticiones o bloques uso una planta como unidad experimental y según los resultados obtenidos se tiene que el mayor número de frutos por racimo se logró con el tratamiento de 3% de fertilización foliar orgánica; superó al testigo sin aplicación el mayor peso de fruta y contenido de sólidos solubles fue con la aplicación de 3% de fertilización orgánica foliar en la cosecha del 26/05/2021 en la cuarta fecha de cosecha del 3 de junio tuvo peso de frutas más altos y mayor contenido de sólidos solubles con el tratamiento de 3% de fertilización foliar y menor en el testigo los mismos sucedió con la evolución de área foliar.

En otro trabajo de Campo Tomas Lobos et. al [15], indican que las aplicaciones de calcio en la calidad de la fruta de arándano del cultivo Elliat, como medida de mejoras la calidad de la fruta según los requerimientos de los países importadores de esta fruta trabajaron con el objetivo de evaluar el objeto de distintas fuentes de calcio sobre la calidad de fruta para ello se realizaron aplicaciones de calcio al suelo y foliar en de cosecha todo ello se incluyó en un huerto comercial en la Comuna de Rio Negro, Región de los Lagos el suelo fue andosol se tomaron en cuenta 7 tratamientos y las aplicaciones de calcio fue hecho en plantas de 15 años de edad desde el periodo de cuajado hasta el desarrollo de las ballas.

En total se realizaron 10 cosechas en el las mismas se evaluaron calibre de fruta, peso Brix y firmeza de fruta, los actos se evaluaron en el ANOVA y la Prueba de Tuskey y según sus resultados no hallaron diferencias significativas en los tratamientos para calibre y grados brix y refiere que las aplicaciones de calcio vía foliar y suelo en el período de Oaxaca mejoraron la firmeza de fruta a los frutos no tratados.

### **1.1.2 Antecedentes a nivel nacional.**

Según Pinedo [16]. Realizó una investigación para caracterizar y comprar 5 variables comerciales del arándano y una especie nativa que fueron obtenidos en supermercado de Trujillo y se determinó la acidez, sólido, solubles totales, materia seca, peso, proteína, grasas, ceniza, pH, actividad antioxidante y aceptación por el público trabajaron con variedad como Biloxi, Misty, Emerald y fueron las que alcanzaron los

más altos resultados, pero la especie nativa que la recolectaron en el CP el Almol distrito de Sonche, sobresalió superando en valores a las especies comerciales, la mayor actividad antioxidante lo lograron las tres variedades comerciales, pero la de mayor aceptación fueron de Misty y Biloxi, que alcanzaron un puntaje final de 8 como máximo.

Según Gonzales et al. [17]. El equipo INIA, en su boletín 371, indica que la calidad, está definida por una serie de factores que podemos agrupar en calidad visible, calidad organoléptica y calidad nutricional en el caso del arándano, la calidad visible, tenemos el color azul de los frutos, presencia de cera en la superficie de la baya (Bloom) ausencia de defectos como daño mecánico y pudriciones, forma y tamaño de los frutos, firmeza de fruta, la calidad organoléptica es generalmente los contenidos de azúcares totales, ácidos y componente volátiles que le dan aroma, típico de la fruta, por ello para mantener la calidad de la fruta ellos recomiendan lo siguiente:

- Procurar no dañar lo menos posible la fruta, sin apuntar ni golpear.
- Cosechar individualmente fruto a fruto y traspasar inmediatamente al pasillo o rejilla.
- Recolectar por variedades, evitar mezcla de variedades y homogenizar la caja.
- Higiene en el manejo de la fruta, limpieza de manos de cosechadores, uñas cortadas, limpieza de materiales de cosecha.
- Cosecha temprano en la mañana, estar temperaturas altas.
- No cosechar con lluvia o rocío o fruta húmeda.
- Evitar asolar la fruta, poner sombreadores.
- Evitar contaminar la fruta con polvo del suelo, poner más materiales de cosecha lejos del suelo.

Así mismo en otro trabajo realizado por el INIA [18]. En el boletín 371 el año 2017; En el capítulo sobre Pos cosecha y lo redactan el Dr. Bruno Deffhippi y los ingenieros Paula Robledo y Cecilia Becerra; dicen que la capacidad del fruto del arándano se define por muchos factores que se pueden ver o agrupar en calidad visible, la calidad organoléptica y su calidad nutritiva, que es lo que hemos enfocado en el presente estudio, por ello refieren que:

La calidad visible nos indica la apariencia de la fruta que se refiere al fruto de arándano con un color completamente azul, presencia de Pruina o Bloom que está relacionado con la frescura de la fruta, la ausencia de daños necesarios y algunas pudriciones de la forma y tamaño de la fruta, también fruta con buena firmeza. En cambio, la calidad organoléptica se refiere al contenido de sólidos solubles o los Grados Brix, la acidez titulable y presencia de algunos compuestos volátiles que dan

cierto aroma da la fruta. Por todo ello concluimos que los índices de calidad para la industria de la fruta de arándanos son el color, tamaño, forma, ausencia de defectos, firmeza y sabor.

En una Nota Técnica sobre Arándanos en el Perú de Choz y Stein [19]. Indica que el Boom de los arándanos peruanos es una historia de mucho éxito, que empezó 2014 donde no exportan nada ahora exporta por más de 1000 millones de dólares, siendo considerado como el mayor expositor de arándanos del mundo en solo 10 años.

Todo ello se debió a condiciones excepcionales de clima para el arándano, con periodos de crecimiento de plantas muy cortos; la disponibilidad tiene o espacios amplios disponibles en sector privado muy profesional buen funcionamiento de SENASA, los TLC, proyectos de investigación en el Note Trujillo, Chiclayo y Piura, así también por la ley de promoción del Agro y poner de relieve el papel que cumplen empresas privadas como Camposol que es una de las dos mayores exportadoras de arándano, también INKA Berries que es única empresa mediana, cuya mayor fortalezas es su genética y en tercer lugar está HortiFrut, empresa Chileno – Peruana. Estos mismos especialistas dicen que lo más importantes es la genética, porque si bien se inició con la variedad Biloxi, esta es muy antigua como más de 50 años y se generó en Mississippi, en Perú tienen mejor calibre que en otros países es productiva y durable.

Por tal, el objetivo fundamental de programas genéticos como el INKA Berries es crear nuevas variedades, reducir la acidez, con buen sabor, tamaño, crumchines y Bloom muy durables (Shelf defe).

Que en un informe técnico Red Agrícola [20], refiere el Perú, se consolida como el primer exportador mundial de arándanos con exportaciones que superan los US\$ 2,000 millones en 2024 con una exportación agrícola de 25,000 Has hasta el año 2027, hoy a pesar de enfrentar ciertos retos como la sobreoferta y la baja de los precios, pero las regiones como Ica se están adaptando por este cultivo. Es así como dice Federico Beltrán Gerente de Terra Busines que para el año 2027 se llegará a los 25,000 Has de siembra mucho de los cuales se siembra en contenedores con altos divinidades y gran productividad debido a un manejo técnico y potencial productivo de mejores variedades.

Por otro lado el presidente de pro arándanos Miguel Bentin, indica que se está aportando por nuevas genéticas lo que se siembra en más de 2,000 Has en la región y se vislumbra que puede fácilmente duplicarse el área 4,000 Has para el año 2026, pero también se enfrentan retos muy importantes como la falta de mano de obra y la escasez del recurso hídrico en toda la región Ica, es así como Complejo Beta tiene

469 Has, Agrícola Don Ricardo 320 Has, AgroKasa 150 Has, ProAgro 250 Has, UVICA 50 Has, algunas empresas han venido de afuera como Inka Berries que estás sembrando 300 Has, así también Valle y Pampa tiene un campo de 600 Has de variedades de M80 en Pisco, al igual que AGRON`GINA (Agrícola Andrea y LARAMA Beries) y Sur Natural.

En otro trabajo llevado a cabo por Calzado [21], en el cultivo de arándanos en condiciones de la irrigación santa rosa para estudios el efecto cito hormonal en la calidad de frutos del *Vaccinium myrtillus*. L, probaron varias dosis de Citoquininas o razón de 500, 1000, 1500, 2000 y 2500 ml por cilindro de 200 litros, con periodos de aplicación en floración y cuajado de frutos luego se evalúa número de frutos por plantas diámetro ecuatorial por frutos peso promedio de frutos peso promedio de fruta por planta grados brix y rendimientos y costos de producción y sus resultados indican que cuando aplican 1500 y 2000 ml/Cil. El diámetro ecuatorial fue más el llevado el promedio para sólidos solubles y firmeza de frutos, se mejora aplicando las citoquinas comparado con el testigo los mismos para el peso de frutos y el rendimiento de peso total de frutos por plantas los sitia quininas ayudan mucho a mejorar la calidad de fruta y en conclusión dice que las citoquinas mejoran el comportamiento agronómico y la calidad de fruta de arándanos rendimientos y costos este cultivo es mayor la rentabilidad con las dosis de 2000 ml/Cil con beneficios/costo de 4.8.

En un trabajo de suficiencia profesional de Mayta [22], dónde evalúa el comportamiento fenológico y organoléptico del arándano en La Libertad, manifiesta que este cultivo ha tomado un gran auge por la gran demanda de la población mundial y el caso de nuestro país se considera como el primer país exportador a nivel mundial logró una nueva marca de 286,239 toneladas en la campaña 2022 - 2023 y gracias al recambio vertical se mejoró la calidad del fruto con mayor peso y mejores calibres con buen sabor y una buena vida de poscosecha la experiencia laboral se hizo en una empresa industrial donde se evaluaron 8 genotipos provenientes de florida y el testigo Biloxi, se evaluaron parámetros de calidad y productividad también se evaluó producciones tempranas y tardías y se determinaron los valores de calidad y productividad y según sus resultados al primer año de sembrados se tuvieron cosechas que van desde 0.17 Kg/planta, la Biloxi tuvo apenas 0.50 Kg/planta en cambio el cultivar V-06 alcanzó producir 1.62 Kg/planta, ello indica que la Biloxi produjo 2,513 Kg/Ha y el cultivar 6 logró 8,090 Kg7Ha.

Asimismo, el peso de baya fue 1.9 a 4.1 gramo por baya así también Brix estuvo entre 10.6 a 13.9 °Brix con el cultivar V-4 y el % de acidez fue muy bajo de 0.30 hasta 0.88 y la firmeza fue con el cultivar V-4 y V-6, cuya fruta firme tiene Crunch por su piel firme y gruesa.

### **1.1.3 Antecedentes a nivel local.**

Por otro lado, en un trabajo llevado a cabo por Sarmiento [23], llevó a cabo una investigación para determinar los estándares para la exportación de Arándanos al mercado chino. Este trabajo fue llevado en la Empresa Agrícola Ozblu Perú, en el sector de Paracas Santa Cruz – Ica, en la campaña 2019 – 2020., con el objetivo de recolectar todos los datos recolectados por las personas de control de calidad, encargada de la toma de muestra.

Este trabajo se centró en comparar la variedad de arándanos que se producen en nuestro país, con los que se producen en China. Para ello evaluamos la variedad OZ, para ello se tomaron muestras en las etapas de precosecha, cosecha, pos cosecha, y se realizaron la evaluación de indicadores de calidad como la condición de la fruta, calidad organoléptica que se refiere el Grado Brix o Sólidos Solubles, Acidez y Firmeza al comparar estas variedades consideró las preferencias del consumidor chino, encontrando diferencia entre las variedades producidas en Perú y las variedades producidas en China contra la variedad OZ, la que tiene un 96.35% de fruta aprovechable, con un brix de 11.89% de Brx, acidez de 0.76% y una firmeza de 74.82% grados Shore e firmeza. Con todo ello superan las expectativas del mercado. Con ello concluye que el arándano peruano puede ser muy competitivo en comparación con las variedades producidas en China.

Según Huamani [17]. Realizó una tabla de investigación de aplicación de fuentes naturales de calcio en el rendimiento y calidad de arándano híbrido Ventura en la zona alta de La Tinguiña – Ica, en el Fundo Misterio de Agrícola “Don Ricardo” en el periodo de marzo a octubre del año 2021. Se realizaron los análisis químicos de tejido foliar y fruta de ellos arándanos para cada tratamiento también se realizaron evoluciones de peso fresco de baja calibre de frutos, contenido de sólidos solubles °brix en frutas y peso de materia seca de bayas.

Sobre la concentración de nutrientes en hojas, tenemos que el nitrógeno varía en contenido de 1.28 a 1.49%, siendo el potasio el elemento más tomado por la planta hasta 2.95% y para el calcio se logró contenidos de 1.46%.

Las fuentes de calcio de bajo costo como el yeso agrícola, la cal y la dolomita afectará a los 19.10 mm, que son frutos de primera categoría, también aumentaron los grados Brix a 15.90% de Grados Brix.

Así mismo Anicama [24]. Realizó un trabajo de investigación, con el fin de evaluar el efecto de tres bioactivadores y un biofertilizante en el cultivo de arándano, evaluándose algunas características como altura de plantas, días a la floración y días a maduración y encontró que los días a la floración fueron de 49,3 a 51.3 días y para maduración se esperó de 70.3 hasta 72.6 días y para altura de plantas fueron desde 1.23 a 1.27 m. de tamaño.

En rendimiento sobresalieron productos el Frutigen 2 l/Ha para la formación de frutas y para rendimiento sobresalieron el Floexil a 3 l/Ha el Agrares a 2 l/ha y Proteimax a 2 l/Ha con producciones comerciales de 26,543; 26,330 y 25,679 kg/Ha respectivamente y por tanto tuvieron los mayores beneficios económicos para la empresa de agrícola “Don Ricardo” S.A.

Así mismo Osorio [25]. Realizó un trabajo para evaluar, identificar, describir y caracterizar, los cambios, la fisiología y morfología de los frutos de arándanos y su manejo de la fruta en planta, durante el proceso de postcosecha y determinar dos variables de calidad de la fruta fresca, en este trabajo se evaluaron características de la fruta como la forma, tamaño, color, peso promedio de fruta, color de baya, tamaño o calibre, firmeza de fruta, el pH del jugo, también grados Brix, la acidez, daños de plagas y hongos en los frutos; los resultados indican que todas las variables analizadas van cambiando con el tiempo de muestreo, temporada de cosecha y también la recolección de las bayas.

En el año 2025 presentaron un informe final de tesis Quiñones y Salas [26], con el título de determinación de parámetros tecnológicos y evaluación de vida útil del *Vaccinium myrti* Llus arándano azul exportable que se realizó en la empresa Larama Berries SAC, en la provincia de Pisco, en la campaña 2023 – 2024, en evaluaciones de fruta en condiciones de planta y se aplicaron 3 concentraciones de SO<sub>2</sub> (100, 150 y 200 ppm) en tres tipos de bolsa: Packlife, San Jorge y View fresh, luego se guardaron a 0 °C por 2 meses se evaluaron firmeza, Brix, acidez, análisis microbiológicos (para detectar organismos mesófilos, hongos, levadura y coliformes fecales, también sabor y aspecto visual según los resultados de la bolsa View fresh con 150 ppm de SO<sub>2</sub> fue la más afectiva por presenciar la frescura y la fruta tuvo 12.8 °Brix, 0.8 de acidez titula hable y 88.4 Shore de firmeza el sabor aceptable hasta el día 51 y el tratamiento con 200 ppm, controla mejor los organismos microbiológicos pero aumenta los riesgos de daños de pentáculo profundo.

Así también Matamala [27], llevó a cabo su investigación sobre aspectos fisiológicos que determinan la variación del rendimiento entre variedades de arándano en su tesis de maestría y refiere que la gran variación del clima en nuestro tiempo hace necesario

usar cubiertos para proteger los huertos de arándanos pero es necesario estudiar cómo estas cubiertas protectoras afectan la calidad y el rendimiento del cultivo por ello se usaron cubiertas de plástico de baja densidad rafia y malla y después medir la luz UV, PAR, NIR y grados, día de crecimiento, luego intercepción de luz, índice de área foliar, LAI, rendimiento y desarrollo floral y en las frutas ver firmeza sólidos solubles y acidez en los cultivos de arándano.

En su resultado dice que el rendimiento bajo rafia fue 27% mejor que bajo malla. En la firmeza de frutos con malla fue un 12% superior al plástico todo ello hace concluir que el tipo de cubierta afecta el rendimiento y la calidad de la fruta por condiciones de luz y temperatura que se producen bajo estas condiciones sus rendimientos van de 2.344 a 2.911 Kg/planta hoy un diámetro de 15.750 a 16.750 mm, la firmeza llega a 138.625 hasta 152.813 gramos por milímetros. Los grados Brix están entre 14.036 a 14.604% de azúcares y la acidez es bien baja de solo 0.331% de ácido cítrico.

## **1.2 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

El arándano está considerado como una super fruta que el año 2024 será denominada la fruta del siglo, esta pertenece a la familia taxonómica Ericácea del género *Vaccinium Oxycoccus* por ello el (*Vaccinium Corymbosum*) llamado también arándano azul, que contiene calidad nutricional por que posee calorías, tiene buena cantidad de fibra vitaminas y minerales.

La planta puede llegar a tener entre 1.5 a 1.8 m. de altura se pueden tener de 6,000 a 9,000 plantas por hectárea y los rendimientos pueden llegar a ser de 26,000 a 42, 000 Kg/Ha

Las propiedades nutricionales de esta fruta se ha investigado por sus grandes cualidades alimentarias es por ello que por cada 100 gramos de fruto aporta apenas 60 calorías, con 2.4 gramos de fibra dietética 0.74 gramos de proteínas, 9.96 gramos de azucars, 9.7 gramos de vitaminas C, 0.33 gramos de grasa, también aportan 6.0 mg de calcio, 10 mg de fosforo, 79 mg de potasio, por toso eso es importante realizar el presente el presente estudio porque la Región Ica, se ha constituido como una de las principales regiones productoras de esta fruta conjuntamente con otros departamentos como Lambayeque, la Libertad, Ancash, Lima e Ica. Mediante Gereda [28]. Como presidente ejecutivo de Inka Berries manifiesta que la empresa está liderando el desarrollo de nuevas variedades tropicales de arándanos para enfrentar las condiciones climáticas cambiantes en todo el mundo en especial en nuestro país, indica también en este cultivo es un negocio basado en la genética por ello hizo un convenio o alianza con la Universidad de Georgia que puso a ser a disposición todo un germoplasma desarrollado en más de tres décadas.

De toda su selección probaron y validaron cuatro variedades, dos de las cuales se llaman Salvados y Matías las que presentan un gran firmeza, buen calibre y excelente sabor y sobre todo tener una buena vida de postcosecha porque fácil reportan de 60 – 64 días de vida útil

lo que fácil reportan de 60 – 65 días de vida útil lo que da idea de que pueden aguantar más y eso es favorable para los supermercados que puedan tener la fruta por más tiempo y no va a tener que tirarla.

Según Castillo [29]. Este asesor internacional especialista en Berries manifiesta que en la campaña pasada 23 -24 nuestro país ha sufrido una pérdida del 30% por factores climáticos, sobre todo a incrementos muy grandes en los niveles de radiación y al índice UV a nivel mundial por ello él recomienda manejar adecuadamente los riegos y ayudar a las plantas con bioestimulantes así también ha encontrado que entre las 11 a.m. y 3p.m. se dispara la radiación y el índice UV a niveles extremos lo que produce un proceso de estrés en plantas. Esto provoca que su rendimiento incrementa la temperatura de los suelos y se calientan hasta los 40 °C provocando hipoxia en las raíces de las plantas.

En las mañanas, la reacción empieza con 300 – 400 watts por metro cuadrado, pero a las 11 a.m. se incrementa hasta los 1,100 watts y 1400 watts lo mismo sucede con el índice UV, el cual empieza con 4.5 pero al medio día se dispara a más de 11 y llegue a extremos mayores a 14 y todo ello eleva la temperatura del suelo que pueda llegar a más de 43 °C y las raíces no soportan más allá de 28°C en los primeros 15 cm el suelo fácil llega a los 37 – 38°C y con ello la planta detiene su tasa de crecimiento por ello sugiere que se evalúen los índices UV y los índices de radiación, todos los días para tomar medidas que logren buenos resultados y evitar la Hipoxia radicular que va a producir planta con poco follaje escasa floración y frutos pequeños y sensibles poco calibre, no va a tener solidos totales, con pobre materia seca, con bajo brix y una menor vida de anaquel, por ello hay que proteger la raíz, manejar el riego sin usar fertilizantes en horas críticas, luego estar usando bloqueadores solares que ayudes a reducir la temperatura de 4 a 9 °C en el follaje todo eso como parte de un manejo integrado del cultivo.

### **1.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 Problema general.**

El cultivo de arándano en comparación con otros frutos de estación que el Perú produce, tiene muchas cualidades nutraceuticas o alimenticias que la convierten en una súper fruta por todas las cualidades que concentra como el contenido de vitamina C, antocianinas y flavonoide que ayudan a mejorar la alimentación de las personas por ello es bueno conocer que variedad es la mejor que tenga tamaño más grande y pueda generar un mejor precio en el mercado.

### **1.3.2 Problema específico.**

- En el presente trabajo de investigación se plantea realizar todos los procesos para determinar la calidad física y química de la fruta de Arándano de tres variedades comerciales que se presentan en esta temporada de cosecha que corresponde al año 2024.
- Este trabajo, nos permitirá conocer lo mejor y mayor contenido de antocianinas flavonoides y contenidos de elementos esenciales en la planta.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Justificación.**

La agroexportación de nuestro país tiene al arándano como el principal cultivo de la costa peruana, debido a que en menos de 10 años el Perú, se ha convertido en el primer país en el mundo como exportador de esta Berries, porque se está logrando extraordinarios rendimientos unitarios con plantaciones conducidos tanto en suelo como en contenedores o macetas y poblaciones que varían desde 6,000 hasta 11,000 plantas por hectárea.

Es de suma importancia que los alimentos que producimos en nuestra región, que salen al exterior vía exportación a Europa, Asia y los EE. UU, tengan una excelente calidad no solo externa sino también en el contenido interior sobre todo sus compuestos que le confieren la característica de un alimento sano y con niveles de compuestos nutraceuticos muy importante, destacando siempre los contenidos de antocianinas y flavonoides, así como sus contenidos de nutrientes como el calcio, hierro, zinc, que ayude a una mejor alimentación de las personas más vulnerables como son los niños y las madres gestantes, consumido como fruta fresca o algún alimento procesado, enriquecido en nutrientes.

### **1.4.2 Importancia.**

En la actualidad el cultivo de Arándano se está constituyendo en el estandarte de las exportaciones agrícolas de nuestro país por los altos ingresos económicos que reportan a nuestro país el cual esta considerado como el primer país exportados de esta fruta en el mundo, lo que se demuestra por los altos rendimientos que estén logrando en nuestro país en especial la región Ica, se está consolidando como la primera región agro exportadora no solo por el arándano sino también por las excelentes producciones en uva de mesa.

Por tal es importante conocer las cualidades Físico-químicas y nutricionales en tres de las variedades mas productivas que se tienen instalados en los campos de la empresa agroindustrial agrícola “Don Ricardo” la cual que fue premiada en este año

como uno de las empresas líderes en agroexportación de cultivos de Arándanos, vid, palta a nivel nacional, por tal motivo vimos la necesidad de conocer a través de un trabajo de caracterización, las propiedades mas relevantes en la fruta de arándanos en sus tres variedades mas comerciales y productivas que posee en los fundos “La Vela”, y “Misterio 1”, de propiedad de la Empresa Agrícola “Don Ricardo”.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 Objetivo general.**

Caracterización de las propiedades Físico-Químico de tres variedades comerciales de arándanos.

### **1.5.2 Objetivo específico.**

- Evaluar las características físicas externas de calidad de 3 variedades comerciales de arándano.
- Determinar algunas características internas o químicas en la fruta de arándano en la presente campaña 2024 en Ica como la concentración de NPK.

## **1.6 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1 Hipótesis general.**

Que con el conocimiento de las cualidades físico-químicas arándano podremos tomar la decisión de que variedad es la mejor del punto de vista fisicoquímico de la fruta.

### **1.6.2 Hipótesis específica.**

Que las tres variedades en estudio una de ellas tenga las mejores cualidades físicas y químicas para ser nutricionalmente la mejor, por tener los más altos valores en las determinaciones biométricas.

## **1.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

Identificación de variables:

### **a) Variable independiente**

- $X_1$  = Variedad de arándano
- $X_2$  = Atlas
- $X_3$  = Ventura
- $X_4$  = Mágica

### **b) Variable Dependiente**

- $Y_1$  = Contenido de NPK en frutos de arándanos (%).

- $Y_2$  = Peso de frutos (g).
- $Y_3$  = Diámetro Polar de frutos de Arándano (cm).
- $Y_4$  = Diámetro Ecuatorial de frutos de Arándanos (cm).
- $Y_5$  = Porcentaje de materia seca de frutos.
- $Y_6$  = Contenido de sólidos Solubles (Grado Brix).
- $Y_7$  = pH de jugo de frutos de Arándanos (unidades).
- $Y_8$  = Firmeza de frutos de Arándanos (Grados shore).

**c) Variable interviniente**

- $Z_1$  = Condiciones fitosanitarias del arándano.
- $Z_2$  = Sustrato orgánico.
- $Z_3$  = Calidad del agua de riego.

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente estudio no experimental se llevó a cabo en el fundo “La Vela” y el fundo “Misterio” de propiedad de la empresa Agrícola “Don Ricardo”, ubicado en el distrito de La Tinguña, sector La Máquina, que está en la zona alta del valle de Ica, donde el cultivo de arándanos de variedad ventura y atlas se lleva o conduce en maceta que tienen un sustrato de turba que lleve un 60%, chips de pino un 30% y 10% de arena de río, mientras que la variedad mágica lleva un sustrato de coco abby, tienen el riego por goteo y a continuación pasamos a explicar las características de los campos de arándanos en la empresa “Don Ricardo” S.A.

- **Variedad Mágica;** se halla sembrado en el Fundo “La Vela” con 22.72 hectáreas, con plantas distribuidas cada 0.57 m. y 3 metros de calle, están con plantel de 5,848 plantas por hectárea; se sembraron el 2022 y tienen una edad de 2 años hoy, pero al momento de cosecha fue de 1 año de edad el 2024.
- **Variedad Ventura;** se halla en el Fundo Misterio 1 con 27.60 hectáreas sembradas y plantadas distanciadas cada 0.40 m. con 2.70 m. de ancho de calles y con alta densidad de siembra de 9,259 plantas por hectárea se sembraron el año 2019 ya tienen 5 años de edad al momento del experimento en 2024.
- **Variedad Atlas;** están instaladas en el Fundo “Misterio 1” con 11.23 hectáreas y 9,259 plantas por hectárea por cada planta está a 0.40 m y 2.70 de calles se sembró el año 2020 tiene 4 años el 2024.

### 2.2 OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO

Todos los datos meteorológicos se lograron obtener del Servicio Meteorológico de Agrícola Don Ricardo, ubicado en el distrito de la Tinguña la que está en el Fundo “La Vela, propiedad de la empresa.

**Tabla 1**

## OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE JULIO A NOVIEMBRE 2024

Mes	Temp °C			Horas sol		Humedad %
	Med.	Max.	Min	Día	Mens.	
Julio	15.4	25.00	10.18	8.7	269.7	58.01
Agosto	16.0	26.17	10.55	8.8	272.8	54.33
Septiembre	17.40	26.93	11.36	9.5	285.0	67.95
Octubre	19.30	28.93	13.08	9.9	306.9	62.58
Noviembre	19.50	27.08	13.65	9.0	270.0	60.48

**Nota:** Fuente Agrícola Don Ricardo

### 2.3 EVALUACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS TRES VARIETADES DE ARÁNDANOS

#### 2.3.1 Concentración de NPK en frutos de arándanos.

Los frutos de arándanos de las tres variedades que fueron objeto de estudio se secaron en la estufa a la temperatura constante de 70°C por 96 horas hasta lograr un peso constante en el laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Agronomía en la para luego de ser secados, pesados y embolsados en bolsas de papel Kraft, etiquetados y enviados al laboratorio de análisis químicos de CITE – Agroindustrial Ica, ubicado en el distrito de Salas Guadalupe, que está en la altura del Km. 293.2 de la carretera Panamericana Sur compresión del Caserío de Cerro Prieto, donde se analizó los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio en la materia seca de los frutos de las tres variedades de arándano.

#### 2.3.2 Peso promedio de frutos frescos de arándanos (g).

Estas determinaciones se hicieron el mismo día de la cosecha de las tres variedades de arándano, como son Ventura, Atlas y mágica; con la ayuda de una balanza electrónica, pesando 10 frutos por cada variedad y luego obtener el promedio aritmético se hizo en el laboratorio de suelos de la Facultad de agronomía en el fundo Arrabales.

#### 2.3.3 Diámetro Polar de frutos de arándano (cm).

Para esta determinación se utilizó un vernier para medir el diámetro de las pepas de 10 frutos de cada variedad para luego obtener el promedio en cm.

#### **2.3.4 Diámetro Ecuatorial de frutos de arándanos (cm).**

De la misma forma que se hizo para el diámetro polar, también se midió el ancho del diámetro Ecuatorial de los 10 frutos seleccionados de cada variedad ya que ambas características son el resultado de la genética de cada variedad en estudio y guarda relación con el peso promedio de frutos esta vez se utilizó un vernier.

#### **2.3.5 Porcentaje de materia seca de frutos de arándano (%).**

Para determinar la materia seca de los frutos, se tomaron muestras de 50 frutos de cada variedad, que se pesaron en fresco y luego se llevaron a secar a la estufa del laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, se secaron a una temperatura de 70°C por 96 horas hasta tener peso constante, luego se extrajeron, enfriaron en el ambiente y luego se pesaron en la balanza electrónica para después tener un peso promedio de cada variedad.

#### **2.3.6 Contenido de sólidos solubles en Grados Brix**

Para el contenido de azúcares en la fruta, se tomaron 5 bayas, las que se exprimieron y cuyo contenido se colocó en el refractómetro digital para hacer la lectura en 5 repeticiones de cada variedad y poder obtener un resultado del promedio aritmético, se realizó dicho trabajo en el laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Agronomía, en el Fundo “Arrabales”.

#### **2.3.7 pH del jugo de frutos de arándanos (Unidades de pH).**

Para esta determinación trabajamos con 10 frutos de cada variedad en cada una de los muestreos para eso se exprimió la fruta en un vaso de precipitados y luego se usó un pH metro o potenciómetro para colocar el electrodo dentro del jugo y poder lectura el pH del jugo, todo este proceso por triplicado para obtener un promedio aritmético más confiable y consiste.

#### **2.3.8 Firmeza de frutos de arándanos (Grados shore).**

Para determinar la firmeza de ellos frutos se utilizó un Penetrómetro del laboratorio de Postcosecha de la Facultad de Agronomía, para eso se tomaron 10 frutos que fueron usados para determinar el promedio del valor de Firmeza en grados shore que mide la resistencia que ofrece la cascara exterior de los frutos a ser penetrados por la presión ejercida sobre la baya.

## **2.4 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1 Tipo de Investigación.**

Es una investigación aplicada

### **2.4.2 Nivel de Investigación.**

Es una investigación no experimental a nivel exploratorio porque es un diagnóstico sobre un tema relevante de mucha actualidad en nuestra región y país.

### **2.4.3 Diseño de la Investigación.**

Por ser una investigación no experimental, no lleva un diseño estadístico solo se analizan los resultados de la cosecha del cultivo en varias etapas del proceso para conocer el comportamiento de la planta y su producto final que es la cosecha de frutos para la explotación.

## **2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **2.5.1 Técnicas de recolección de la información.**

Toda la información se recogió haciendo uso de diferentes herramientas y equipos tecnológicos y de laboratorio como de campo para realizar los muestreos de los frutos directamente en campo de la empresa, situado en el Fundo “La Vela” y “Misterio I” y luego trasladados a la Facultad de Agronomía que cuenta con el laboratorio de suelos, luego donde se hicieron la fase de gabinete y se contaba con todos los equipos necesarios para evaluarlas de los parámetros de calidad de frutas. Para esta ocasión contamos con equipos propios y prestado al laboratorio de Postcosecha que apoyó nuestro trabajo.

Los equipos e instrumentos usados fueron:

- Balanza electrónica
- Firmó metro (Laboratorio de Postcosecha).
- pH metro o potenciómetro digital
- Refractómetro
- Vernier o calibrador
- Estufa
- Vasos de precipitador
- Probetas, pizetas y agua destilada
- Campana de secadora de vidrio
- Calculadora, libreta, lapiceros
- Plumones marcadores
- Bolsa de papel Kraft

Los análisis químicos de NPK de los frutos, fue realizados en el laboratorio de análisis de Suelo-Agua y foliares de Cite Agroindustrial, sito en el distrito de Salas

Guadalupe quien nos reportó los resultados de la concentración de los nutrientes en la materia seca de la fruta enviadas por la responsable, toda la información del laboratorio nos permitió elaborar las figuras que corresponden a la concentración de Nitrógeno, Fosforo y Potasio que se hallan en la materia seca de frutos de Arándanos de las tres variedades colectadas en los tres meses de setiembre, octubre y noviembre en el presente año 2024.

### III. RESULTADOS

**Tabla 2**

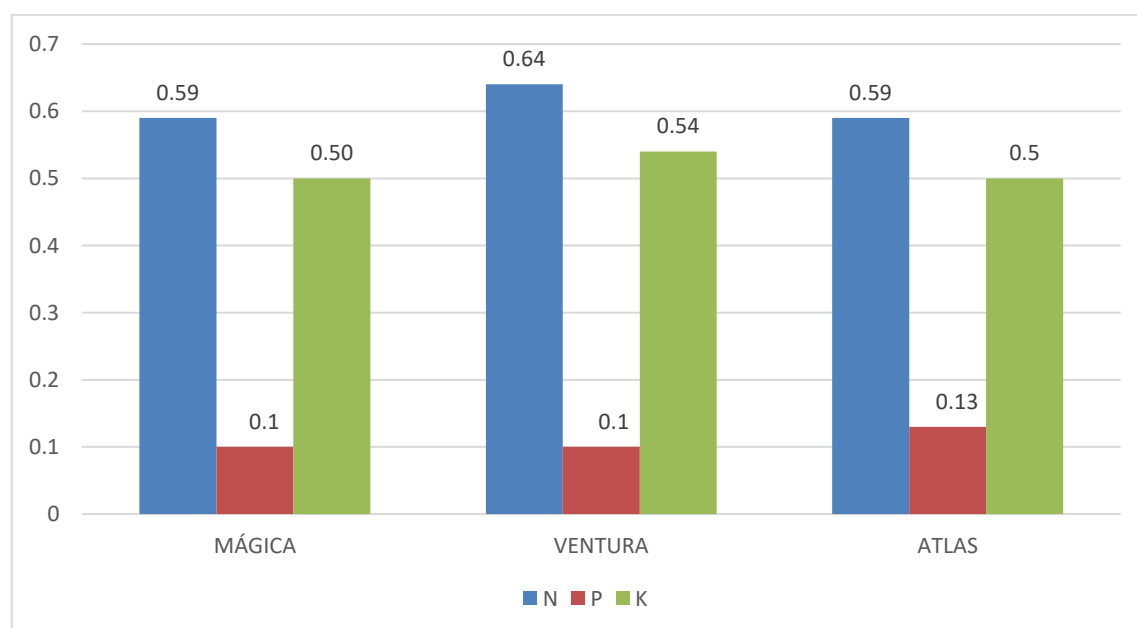
CONTENIDOS DE NUTRIENTES NPK EN MATERIA SECA DE FRUTOS DE LAS TRES VARIETADES DE ARÁNDANOS PARA LOS MESES DE SETTIEMBRE – OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024

Variedades	Meses								
	Setiembre (%)			Octubre (%)			Noviembre (%)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Mágica	0.59	0.10	0.50	0.59	0.09	0.50	0.49	0.08	0.42
Ventura	0.64	0.10	0.54	0.51	0.07	0.48	0.52	0.08	0.45
Atlas	0.59	0.13	0.50	0.60	0.11	0.42	0.47	0.12	0.48

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

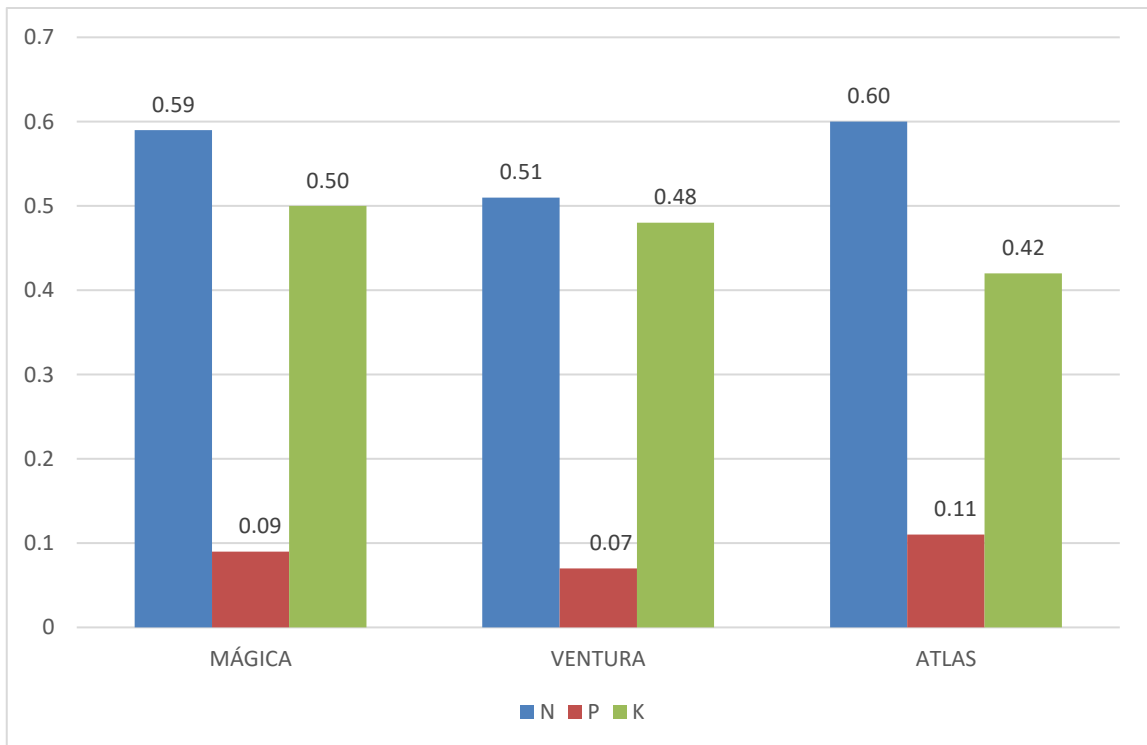
**Fig. 1**

Contenido de nutrientes NPK en materia seca de frutos de arándanos en maceta en el mes de septiembre -2024



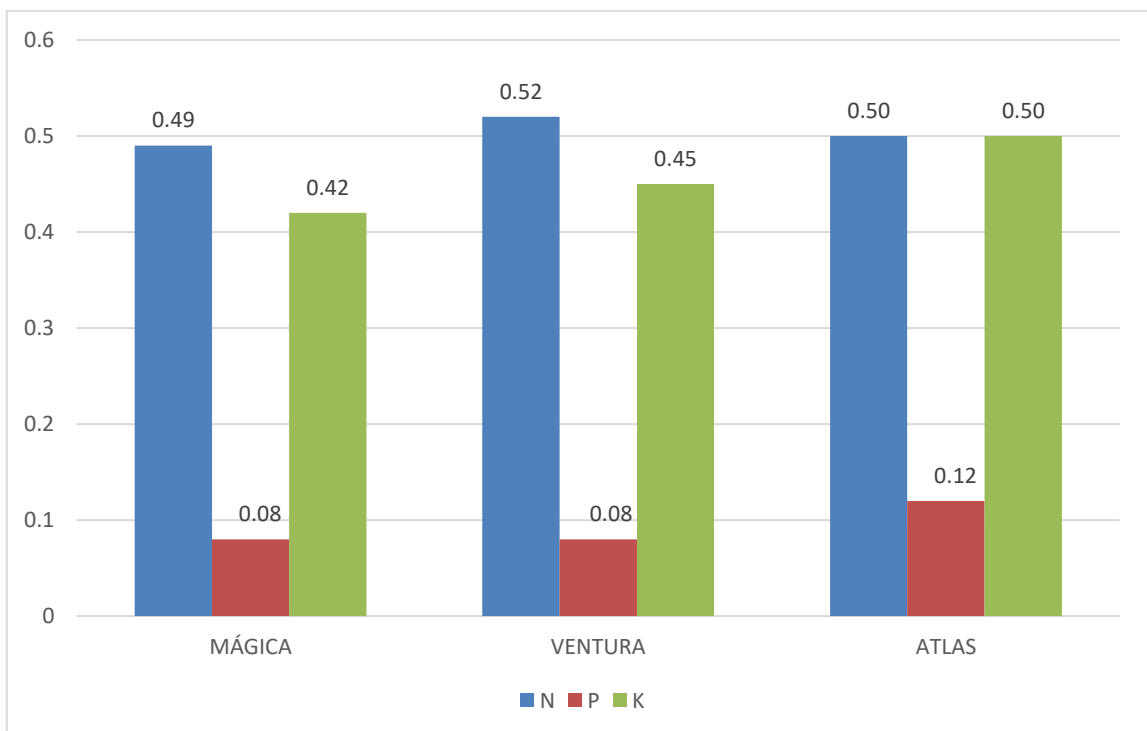
**Fig. 2**

Contenido de nutrientes NPK en la materia seca de frutos de arándanos en maceta, en el mes de octubre -2024



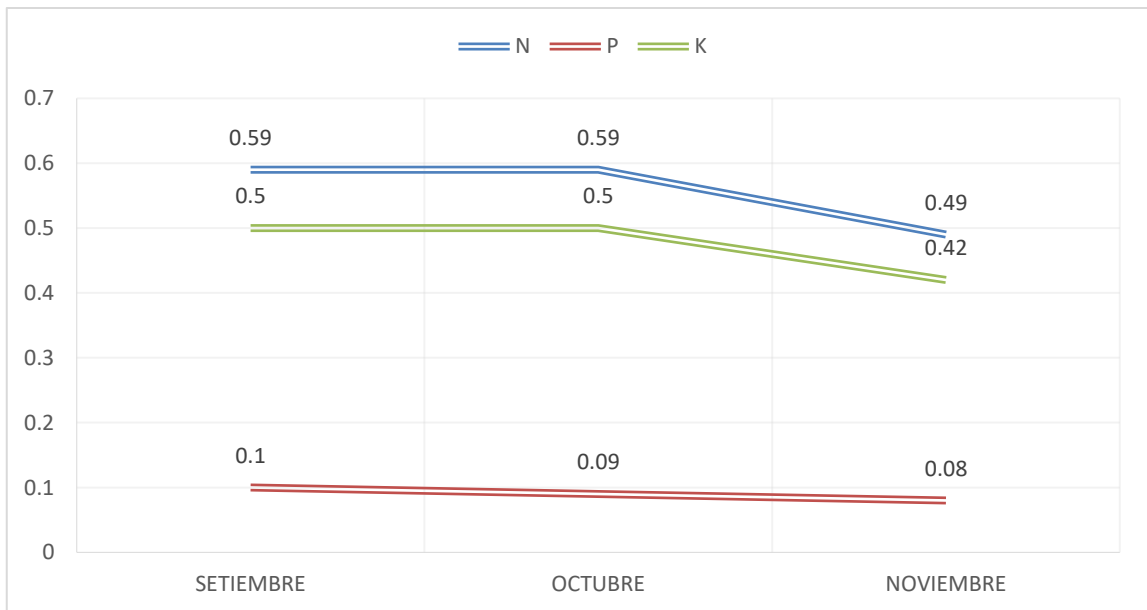
**Fig. 3**

Contenido de nutrientes NPK en materia seca de frutos de arándanos en maceta. En el mes de noviembre -2024



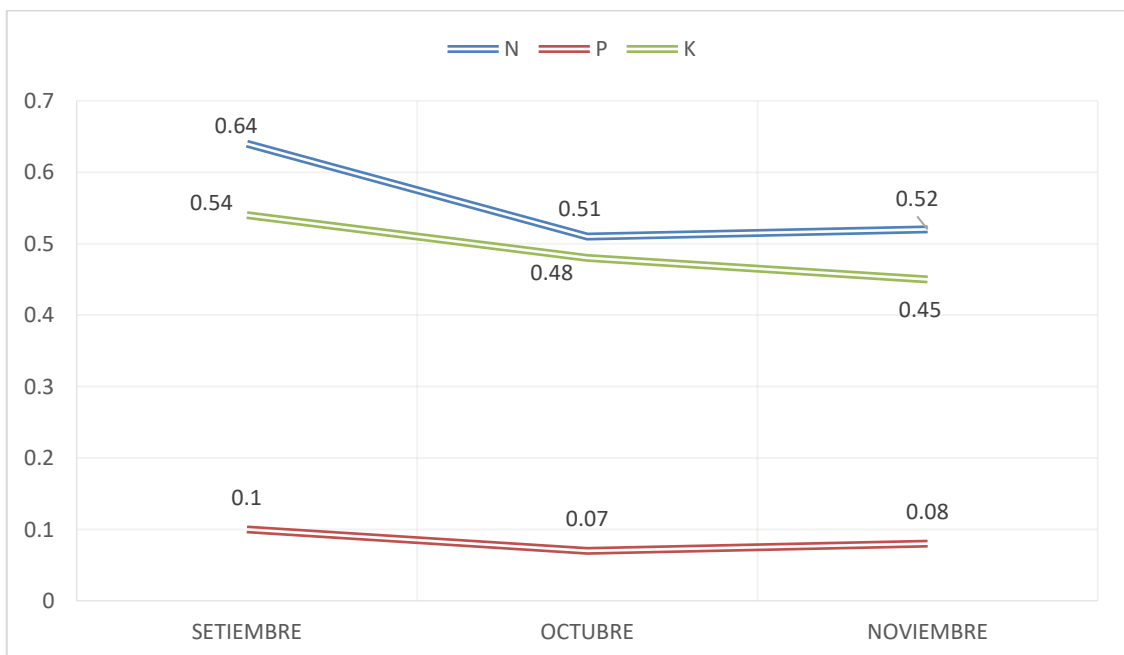
**Fig. 4**

Contenido de nutrientes NPK en materia seca de frutos de arándano variedad Mágica. En los meses de setiembre -octubre y noviembre - 2024



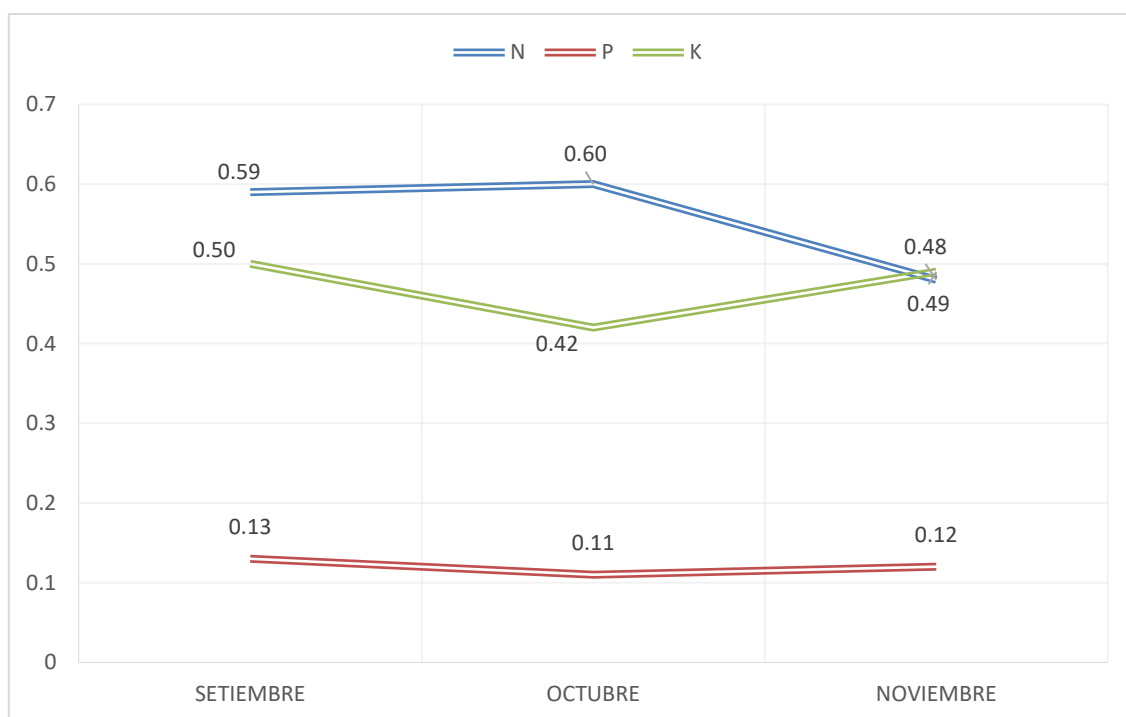
**Fig. 5**

Contenido de nutrientes NPK en materia seca de frutos de arándano variedad Ventura. En los meses de setiembre, octubre y noviembre - 2024



**Fig. 6**

Contenido de nutrientes NPK en materia seca de frutos de arándano variedad Atlas. En los meses de setiembre, octubre y noviembre 2024



**Tabla 3**

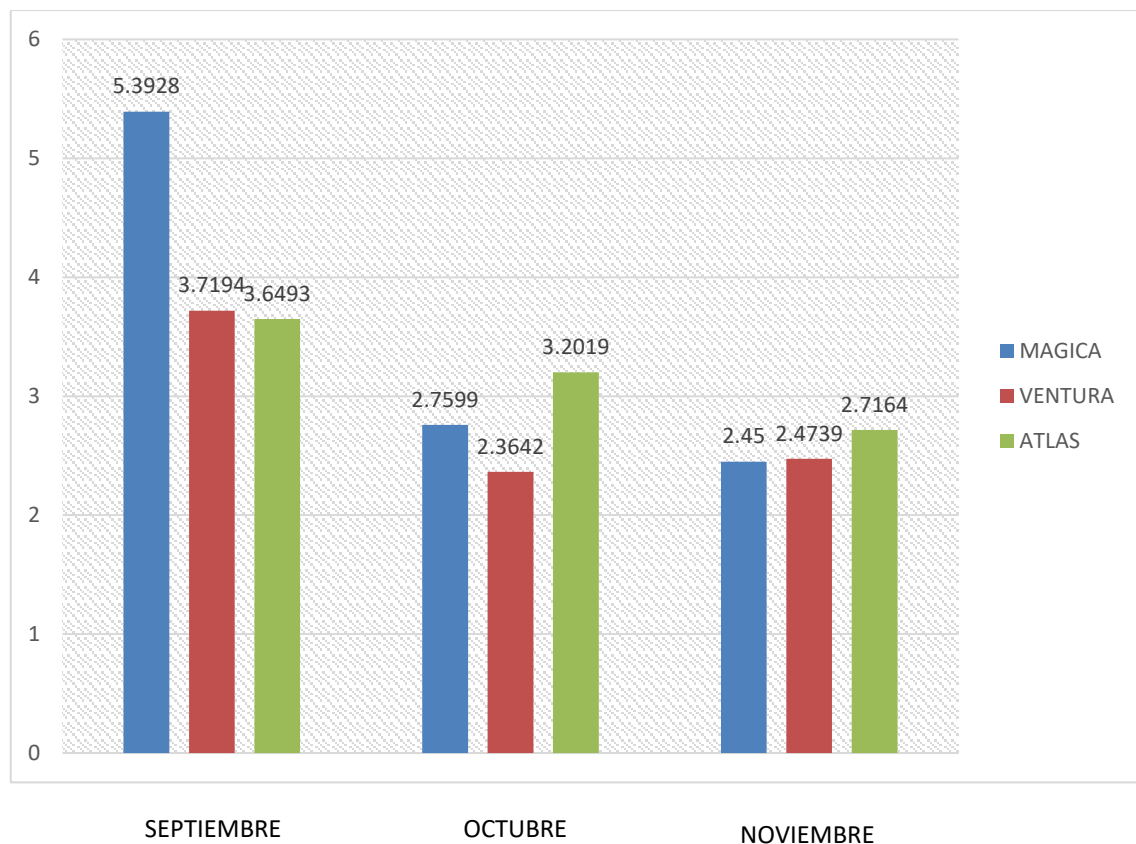
PESO PROMEDIO DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANOS (g) EM LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE – 2024.

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	5.3928	2.7599	2.4500
Ventura	3.7194	2.3642	2.4739
Atlas	3.6493	3.2019	2.7164

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica

**Fig. 7**

PESO PROMEDIO DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANOS (g) EM LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE – 2024.



**Tabla 4**

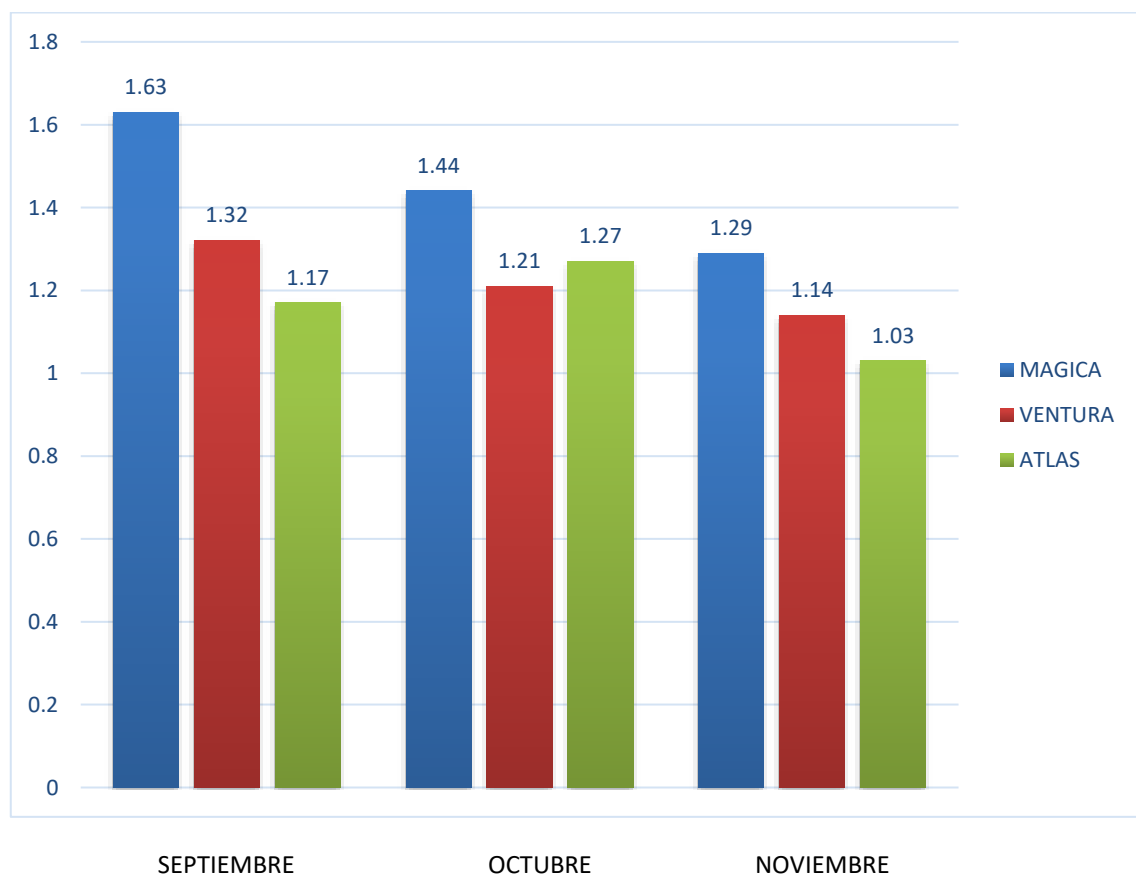
DÍAMETRO POLAR DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (cm). EN MACETA, EN MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE -2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	1.63	1.32	1.17
Ventura	1.44	1.21	1.27
Atlas	1.29	1.14	1.03

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

**Fig. 8**

DÍAMETRO POLAR DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (cm). EN MACETA, EN MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE -2024.



**Tabla 5**

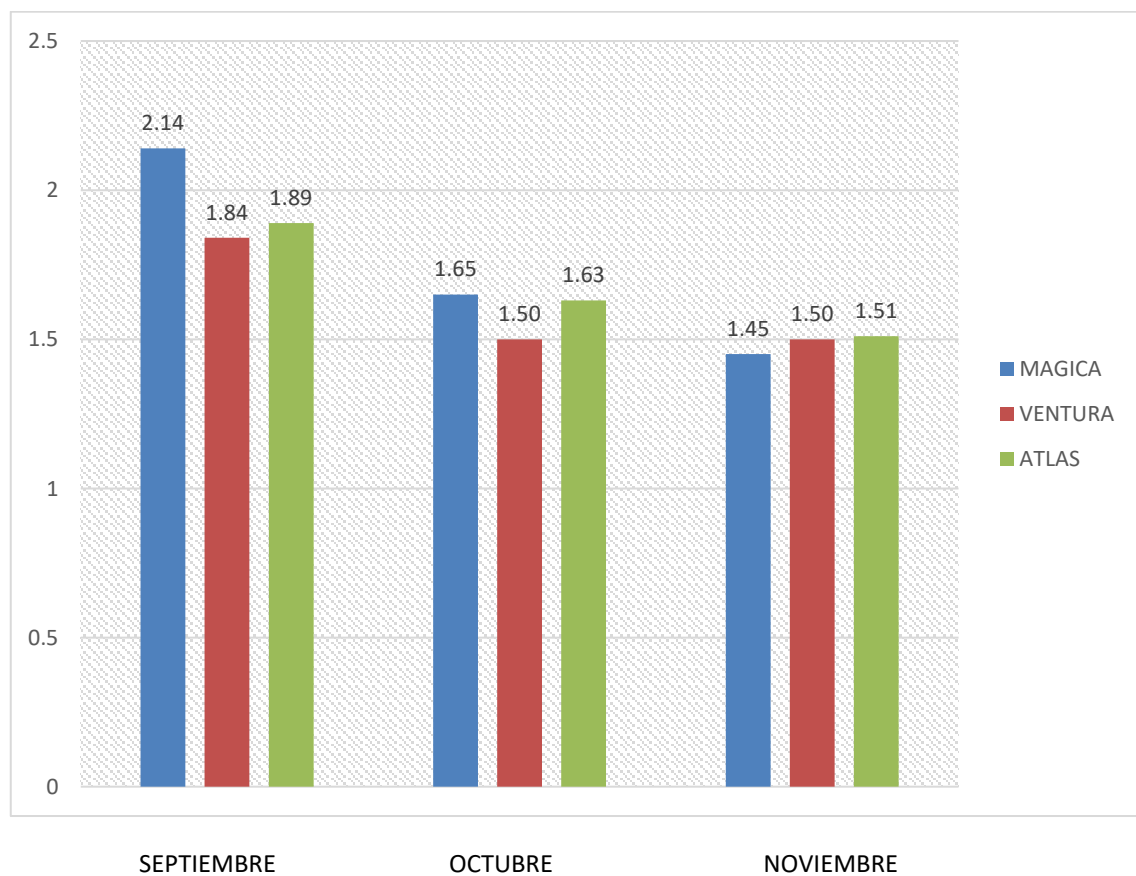
DÍAMETRO ECUATORIAL DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (cm). EN MACETA, EN MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE -2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	2.14	1.65	1.45
Ventura	1.84	1.50	1.50
Atlas	1.89	1.63	1.51

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

**Fig. 9**

DÍAMETRO ECUATORIAL DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (cm). EN MACETA, EN MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE -2024



**Tabla 6**

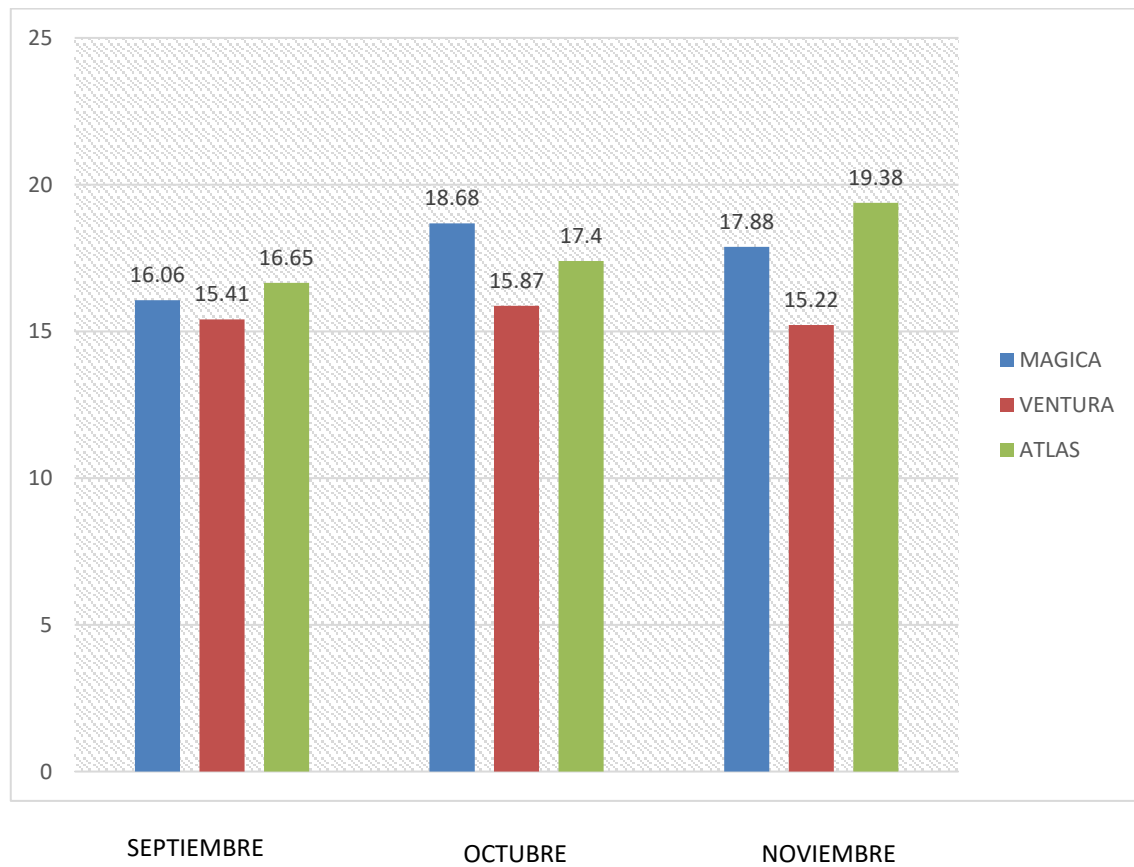
PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (%).  
EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	16.06	18.68	17.88
Ventura	15.41	15.87	15.22
Atlas	16.65	17.40	19.38

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

**Fig. 10**

. PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (%).  
EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024



**Tabla 7**

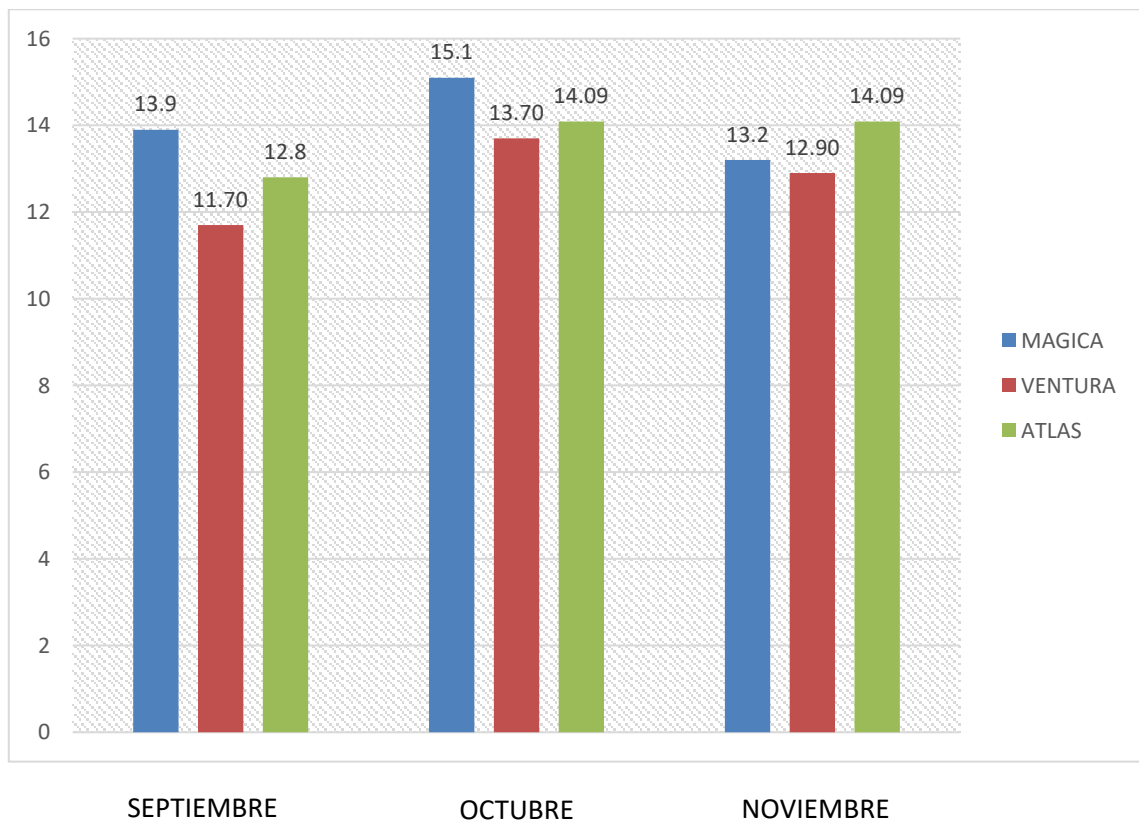
CONTENIDO DE SOLIDO SOLUBLES (GRADOS BRIX.) SE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARANDANOS, EN MACETA EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	13.90	15.10	13.20
Ventura	11.70	13.70	12.90
Atlas	12.80	14.90	14.90

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

**Fig. 11**

. CONTENIDO DE SOLIDO SOLUBLES (GRADOS BRIX.) SE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARANDANOS, EN MACETA EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024



**Tabla 8**

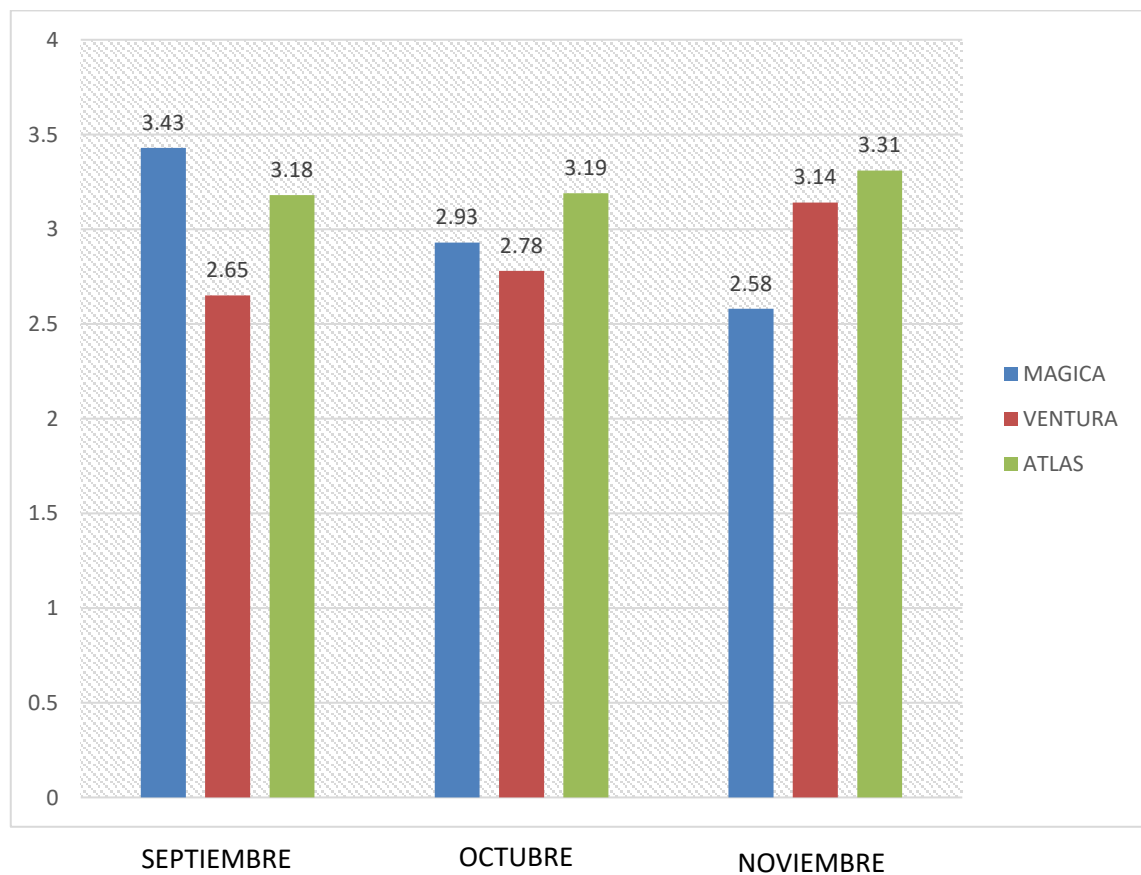
pH DEL JUGO DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (unidades). EN MACETA E LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	3.43	2.93	3.58
Ventura	2.65	2.78	3.14
Atlas	3.18	3.19	3.31

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica.

**Fig. 12**

pH DEL JUGO DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (unidades). EN MACETA E LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024



**Tabla 9**

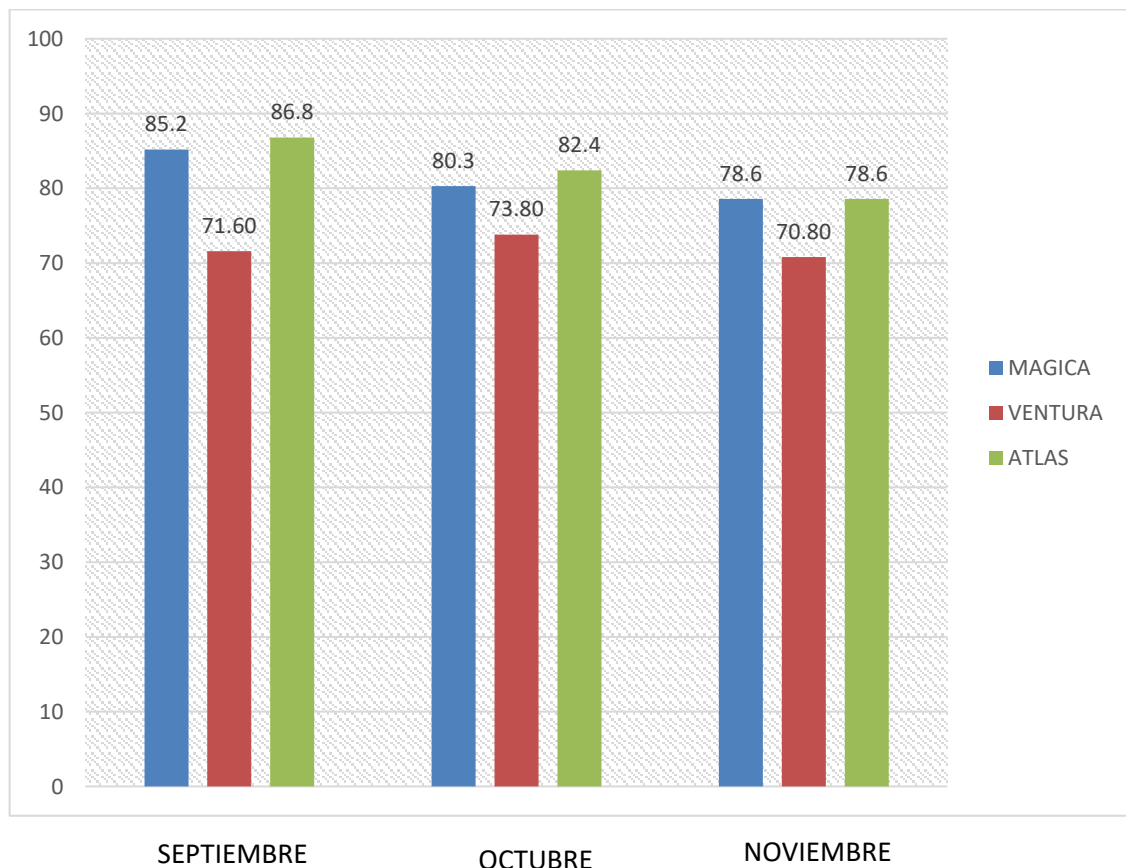
FIRMEZA DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (GRADOS SHORE) EN MACETA, EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024

Variedades	Fecha		
	15/09/24	15/10/24	15/11/24
Mágica	85.20	80.30	78.60
Ventura	71.60	73.80	70.80
Atlas	86.80	82.40	78.60

**Nota:** Fuente Cite Agroindustrial Ica

**Fig. 13**

FIRMEZA DE FRUTOS DE TRES VARIEDADES DE ARÁNDANO (GRADOS SHORE) EN MACETA, EN LOS MESES DE SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE - 2024



## IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS JULIO – NOVIEMBRE 2024.

Las condiciones climáticas de este año 2024, fueron bastantes óptimas para el cultivo de arándano, con un invierno bien marcado, teniéndose temperaturas mínimas de 10.18 °C en el mes de julio, lo que retraso el inicio de la cosecha si se comparan las labores con el año 2023, donde el frío retrajo el proceso de crecimiento y maduración de la fruta, pero después se normalizo a medida que transcurrió el tiempo.

Las máximas de temperatura corresponden al mes de octubre con 28.93 °C y bajo un poco en noviembre; las medias varían desde 15.4 °C hasta en julio 19.50 % en noviembre.

Las horas de sol que tuvimos entre julio a noviembre del presente año, tuvieron duraciones de 8.7 a 9.9 horas, lo que ayudó mucho al proceso de maduración de la fruta que se va acelerando se comienza a incrementar la temperatura y por ende con las horas de sol, el cual indican que tuvimos días soleados y despejados.

Por otro lado, la humedad relativa durante el transcurso del periodo estuvo bastante favorable para la planta ya que varió entre 78.39 % hasta un 71.29 % en los meses de julio a octubre por ello casi no se presentaron problemas fitosanitarios (estos resultados se muestran en la tabla 1 de la página 29).

Así también podemos concluir que las condiciones de clima son muy importantes y determinantes en la campaña agrícola toda vez que otros eventos meteorológicos no se presentaron como son la lluvia o precipitaciones que asco causan daños catastróficos tanto directos como indirectos en estos últimos se tienen la fuerte incidencia de enfermedades como la Botritys o pudrición ácida que dañe la calidad de la fruta y causa grandes pérdidas económicas a las empresas productoras, se reducen las cosechas y el tiempo de las mismas en este año 2024, hasta el mes de diciembre no se presentaron precipitaciones favoreciendo una humedad relativa bastante bajo lo que no ayuda a la aparición de hongos patógenos que afectan a la planta y en especial a la fruta también vemos cómo las horas de sol son variables que aumentan en los 3 últimos meses de estudio y como siempre las temperaturas tanto máximas medias y mínimas asegura un proceso fisiológico de las plantas durante toda la estación de primavera que ayuda a tener un mayor Brix calibre y peso de valles según las variedades en estudio.

### 4.2 CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES NPK EN FRUTOS DE ARÁNDANO (%) SETIEMBRE 2024

Evaluando la tabla 2 sobre la concentración de nutrientes en el mes de setiembre del 2024, se ve que las mayores contenidos en la fruta es el nitrógeno el elemento que no se asimila y acumula en la fruta es así como la variedad Mágica y Atlas, tienen contenidos similares

de 0.59% en cambio la variedad Ventura es la que más asimiló nitrógeno, luego le sigue el contenido de potasio, tiene el comportamiento similar al del Nitrógeno, con valores de 0.50% para Mágica y Atlas que son variedades Premium que tienen calibres muchos más grandes y muy apreciados por los consumidores en cambio la variedad Ventura fue lo que más asimiló en el fruto legando a tener 0.54%.

Por último, en el elemento fósforo fue la excepción para la variedad Atlas, lo que asimiló el mayor valor de 0.13% a diferencia de la variedad Mágica y Ventura, solo llegan a presentar un contenido de 0.10%.

Sobre el fósforo podemos decir que las variedades Mágica y Ventura tienen contenidos deficientes de fósforo en cambio la variedad Atlas se halla en valores adecuados; en cambio el contenido de potasio se halla en rangos adecuados o mediano valor según Hirzel [25] 2016; por ello se han tenido buenos contenidos de sólido soluble o grados Brix.

Nuestros resultados son bien parecidos a los obtenidos por Huamán [26], quien trabajando con la variedad Ventura en la zona alta del valle de Ica, la campaña 2022 los frutos tienen contenidos de 0.56 hasta 0.47% de Nitrógeno confirmado resultados en dos campañas sucesivos, de igual forma obtuvo contenidos de fósforo de 0.09% en la variedad Ventura y en el presente solo llegó a tener 0.1% a diferencia de Mágica y Atlas que si toman más fósforo como 0.13% en frutos de arándano y en este tema nos ganan a los resultados nuestros. Tal vez se deba a que en el año 2022 las temperaturas fueron más bajas y con eso la fruta pudo acumular de forma adecuada.

Tomando en cuenta los conceptos de Hirzel, sobre el manejo nutricional del cultivo de arándanos debemos conocer las funciones de cada uno de los elementos esenciales para realizar una fertilización balanceada como la señala a continuación.

Sobre el nitrógeno este elemento mejora el vigor de la planta y aumenta el crecimiento vegetativo y la producción de flores ayudan a tener un mejor calibre de la fruta y permite almacenar reservas en las yemas coronas y raíces de la planta.

Sobre el fósforo esto mejora la biomasa de raíces a estimula el proceso de floración y permite que las plantas tengan una mejor defensa contra el ataque de plagas y enfermedades o el proceso de acumulación de sustancias de reserva en las raíces para la temporada venidera.

Por último, sobre el potasio este elemento es muy importante para aumentar el vigor de los brotes, así como la resistencia contra problemas abióticos como sequía frío calor sales estas también mejora la eficiencia en el uso de agua por la planta también mejora la firmeza de frutos, mejor calibre a los frutos, también está involucrado en mejorar el sabor y

color de la fruta su absorción eficiente presenta que la planta adquiera resistencia a plagas y enfermedades y por último aumenta los rendimientos.

#### **4.3 CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES NPK EN FRUTOS DE ARÁNDANOS EN OCTUBRE 2024**

En la figura 1 a diferencia del mes anterior para octubre se ve en comportamiento contrario a setiembre porque en esta ocasión las variedades de mayor tamaño o calibre como la Mágica y Atlas alcanzaron mayores contenidos de Nitrógeno con 0.59 y 0.60%, quedando la variedad Ventura más rezagada con apenas 0.51%, pero en potasio la Mágica estuvo un poco por encima de la variedad Ventura ambas presentan contenidos de 0.50% y 0.48% de este elemento y la variedad Atlas se alejó mucho más con apenas 0.42% el tercer elemento menos concentrados es el fósforo que apenas la variedad Atlas alcanzan apenas 0.09 y 0.07% con lo cual no llegan a valores adecuados en la fruta en este segundo mes de muestreo, se nota la tendencia a disminuir la capacidad de absorción de este nutriente que en la mejor de los veces deberían estar por encima de 0.15% para no tener síntomas de deficiencia ya que cuando hay mucha predominancia del Nitrógeno el proceso de maduración se terraza y no se logran realizar las cosechas en los tiempos planificados y con ello se pierden opciones de lograr los mayores precios que se han presentado en la campaña 2024, lo mismo diremos de la concentración del potasio que en los dos primeros de la concentración del potasio que en los dos primeros meses están por debajo del Nitrógeno y con ello no logramos obtener fruta más dulce porque predominan los nutrientes que favorecen la acidez de la fruta en cambio en el trabajo de Huamaní [20] el obtuvo valores de fosforo similares de 0.08 y 0.09% en frutos de la variedad Ventura, donde si supera a nuestros valores en la absorción del potasio porque para el año 2021, campaña julio a diciembre, sus promedios llegan de 0.55 hasta 0.73% cuando utilizan enmiendas como dolomita a razón de 100 gramos/maceta.

#### **4.4 CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES NPK EN FRUTOS DE ARÁNDANO (%) EN NOVIEMBRE 2024**

Para este mes penúltimo del año 2024, los frutos tuvieron menor peso, menor calibre y a todos ello se tienen contenidos más bajo en los tres elementos mayores a nivel de fruta es así que solo la variedad Ventura mantiene contenidos de 6.52% de Nitrógeno, en cambio las variedades Mágica y Atlas, decaen en su absorción a valores de 0.49 y 0.47 por eso fueron desplegados por la variedad Ventura, lo mismo sucedió con el contenido de potasio en las frutas donde en la figura 3 vemos que la variedad altas, se recuperó y logró valores de 0.50% manteniendo su dulzura y contenido de solido solubles no así la variedad Mágica y Ventura que redujeron el valor de potasio a solo 0.42 y 0.45% esto significa un ligero

descenso del contenido en aulas variedades de arándano comparado con los dos primeros meses de muestreo para el fósforo, se repite el mismo comportamiento para las variedades Ventura y Mágica pero en Atlas mantiene un buen contenido de 0.12% no así las variedades Mágica y Atlas que apenas llegaron a 0.08%, lo que asumimos podrían deberse a un envejecimiento del sistema radicular o al intenso calor se dio en este mes de noviembre donde los pelos radiculares no se han multiplicado de manera óptima porque se llegaron a encontrar temperaturas máximas de 31.4 °C con lo cual se presenta un mecanismo de shock para la planta y esta deja de tomar agua y nutrientes cuando la temperatura sobrepasa los 28°C y en esta ocasión las plantas, soportaron temperaturas extremas de 31.8 y 31.4 °C en los meses de octubre y noviembre para el potasio, las concentraciones son bastante bajas es así que la variedad Mágica y Ventura tienen niveles muy bajos de solo 0.42 y 0.45% a diferencia de Atlas que tuvo un mayor consumo y logró un valor de 0.50% con lo cual suponemos un mayor dulzor de frutos aun así son valores bajos que no igualan a los obtenidos por Huamani [10] quien alcanzó valores más altos de 0.55 – 0.63% de potasio en fruta.

#### **4.5 CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES NPK (%) EN FRUTOS DE ARÁNDANOS SEGÚN VARIEDADES EN ESTUDIO**

Observando la figura donde vemos cómo se comportan los nutrientes mayores NPK en los frutos de arándanos de la variedad Mágica, diremos como claramente el nitrógeno es el elemento más predominante durante las tres épocas de cosecha y tanto en setiembre como en octubre tienen contenidos de 0.59% y solo decae en el último mes de noviembre donde solo se detectó un contenido de 0.49% seguidamente el potasio tiene un contenido más bajo en los dos primeros meses con 0.50% y decae al final a solo 0.42% lo mismo tiene el comportamiento del fósforo que tiene valores muy bajas, inicia con 0.1% en setiembre y en los dos meses subsiguientes decaen fuertemente a 0.09 y 0.08% con lo que se supone que las raíces no logran asimilarlos y por ello el proceso de floración no fue el más óptimo por deficiencias de fósforo.

En la figura 5. la variedad Ventura tiene una elaborada concentración de nitrógeno que es de 0.64% en setiembre y luego baja los valores de observación en los dos meses subsiguientes el mismo comportamiento se detectó en el potasio que solo en setiembre es ligeramente moderada con 0.54% y se cae en octubre y noviembre a 0.48 y 0.45% al finalizar el estudio, el fósforo tiene el comportamiento similar a la de la variedad mágica con valores muy parecidos o similares porque solo al inicio en setiembre se tiene 0.10% de fósforo y luego decae a 0.07 y 0.08% en los meses de octubre y noviembre del mismo año 2024.

Por otro lado, la variedad Atlas tuvo una tendencia a acumular los nutrientes de forma diferente a las dos cantidades anteriores porque en el caso del Nitrógeno el valor más alto se dio en octubre con 0.6% y luego decae para setiembre y noviembre con 0.59% y 0.47% por el caso del potasio se empieza con 0.5% al mes de setiembre, cae a 0.42% en octubre y recupera algo en noviembre con 0.5%.

Esta variedad es más eficiente para absorber el fósforo porque en los tres meses que duró el experimento tiene contenidos superiores a las otras dos variedades, es así como en setiembre tienen 0.13% luego bajo a 0.11% en octubre y en noviembre termina con 0.12% superando estos contenidos a las variedades Mágica y Ventura.

#### **4.6 PESO PROMEDIO DE FRUTOS DE ARÁNDANO (g).**

En esta determinación se ve claramente en la figura 7 donde los frutos fueron más grandes y de mayor peso en el mes de setiembre que corresponde a las primeras floraciones y por ende las que logran acumular mayor cantidad de materia seca y sólidos solubles y es por ello que el mayor peso se tuvo con variedad Mágica, lo cual es una variedad Premium considerada como de “Cero frío” es decir de una genética adaptada a condiciones de climas subtropicales como es el caso del Perú que presentan condiciones de climas moderadamente cálidas que en la costa peruana los climas varían desde cálidos en el Norte y van descendiendo a la zona media y sur del país en los valles de Ica y Pisco en donde se encuentran los mayores plantaciones de esta fruta.

Por otro lado, las otras variedades Ventura y Atlas presentaron frutos de peso unitario que van de 3.7194 y 3.643 gramos como promedio y fueron determinados con la ayuda de una balanza electrónica de marca Sartorius que tenemos en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, en el mes de setiembre que la fruta fue la de mejor calidad, peso y por lo tanto es de más valor.

Cuando se llegó al mes de octubre, los frutos perdieron peso y en el caso de la variedad Mágica la merma fue de casi el 50% de un peso con solo 2.364 gramos en cambio Atlas tiende a bajar muy ligeramente de 3.64 a 3.2019 gramos y finalmente en el último mes de noviembre los tres frutos de estas variedades redujeron Mágica, la variedad Ventura tiene pesos muy parejos y la Atlas decae de 3.2019 gramos en octubre y finaliza con solo 2.7164 gramos para el mes de noviembre esto coincide con un proceso de finalización de la cosecha que en este año debido a las altas temperaturas se tomó la decisión de acortar el ciclo de cosechas por el fuerte estrés que causan en las plantas, la alta radiación y las temperaturas que estuvieron por encima de los 30 °C y sabemos bien que estas plantas por su origen prefieren climas fríos o moderados pero no los extremos que hemos soportado el 2023 – 2024 comparando estos resultados con los obtenidos por Huamaní [20] en la variedad

Ventura, logró frutos de setiembre, pero para octubre y noviembre nos supera largamente porque solo tuvimos 2.3642 gr. En octubre y 2.4739 gr. en noviembre.

Por otro lado, en el informe de Osorio [22], quien trabajó con la variedad Emerald, sus valores son bastante bajos porque se trata de una variedad antigua cuyos pesos por baya solo llegan a pesar de 1.803 hasta 2.315 gramos y no tiene punto de comparación con nuestros resultados.

Según Calzado [21] logró promedios de 2.94 a 2.64 granos por frutos lo mismo diremos de Mayta [22] que evaluó 6 nuevos materiales genéticos en arándonos comparando con la variedad y tuvo promedios muy dispares desde 1.90 a 4.10 gramos por baya.

#### **4.7 DIÁMETRO POLAR DE FRUTOS DE ARÁNDANO (cm).**

Esta determinación se hizo con un vernier para frutos pequeños por las medidas que se suponen tienen estos berries y es así que por la forma que tienen y que obedecen a la variedad en estudio tenemos en la figura 8 que el valor más alto se determina para la variedad Mágica que alcanzó un promedio de 1.63 cm de lejos fue el más alto seguido por la Ventura con 1.44 cm y Atlas solo dio 1.29 cm a pesar de que es variedad más grande y calificada como Premium para el mes de octubre la tendencia fue similar porque Mágica superó a Ventura y Atlas con un promedio de 1.32 cm versus 1.21 cm y 1.14 cm que tuvieron estas dos últimas variedades, solo al final en noviembre hubo una merma en el calibre de las frutas o bayas de Mágica y Atlas, en cambio la variedad Ventura recuperó un proceso su tamaño y de 1.21 cm en octubre terminó en 1.27 cm, superando a las dos variedades supuestamente de mejor calibre, si visualizamos en forma general, diremos que la fruta de mayor calidad son los del primer día o primeras floraciones de setiembre ya medida que pasa el tiempo las frutas tienden a reducir su calibre tal vez por un desgaste fuerte de sus sustancias de reserva que van buscando la calidad de fruto.

Calzado [21], evaluó el diámetro ecuatorial de frutos o bayas logrando valores de 18.30 a 17.88 milímetros, así también su testigo tuvo un valor de 17.81 mm. Como calibre o tamaño de fruta lo mismo que Matamala [27], que logra diámetros de 15.75 a 16.75 mm.

#### **4.8 DIÁMETRO ECUATORIAL DE FRUTOS DE ARÁNDANO (cm).**

Esta variable la tenemos expuesta en la figura 9 donde se ve claramente que la fruta tiene los mejores valores de calibre en la muestra extraída el mes de setiembre porque la variedad Mágica alcanzó un promedio de 2.14 cm. Superando de lejos a Ventura y Atlas quienes tienen valores de 1.84 y 1.89 cm de manera respectiva; lo que nos lleva a decir que solo la variedad Mágica no solo tiene los mayores calibres el primer y segundo mes en octubre también alcanzó un promedio de 1.65 cm, así también Atlas alcanzó a 1.63 cm, en cambio Ventura solo tiene valores de 1.50 cm de diámetro ecuatorial para el periodo final en

noviembre las tres variedades se nivelaron en sus promedios porque Mágica descendió mucho a solo 1.42 cm. La variedad Ventura se mantuvo con el mismo promedio finalmente la variedad Atlas redujo su medición a solo 1.53 cm de diámetro ecuatorial.

Por todo lo visto podemos inferir que a medida que pasar el tiempo de cosecha la fruta va saliendo más pequeña con menos peso y menos calibre porque la planta está dejando de nutrirse debido a las altas temperaturas o que obliga a un desgaste más rápido de todos los fotosintatos que la planta produce en el proceso de fotosíntesis.

#### **4.9 PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE FRUTOS DE ARÁNDANO (%).**

Esta determinación se hace para evaluar la capacidad de la fruta para resistir la manipulación de cosecha, el traslado, el peso dentro de los clamshell y luego el tiempo que demora desde el país de producción al país de destino del mercado, donde se venderá al consumidor final y de alguna forma esté ligado a la cantidad de sólidos solubles y grados Brix y según se desprende de la figura 10 donde vemos que hay una ligera tendencia de la fruta a aumentar los porcentajes de materia seca en frutos según pasan los meses, pero solo es una tendencia porque si lo evaluamos de manera estricta, tenemos que la variedad Mágica, tiene un bajo contenido de solo 16.06% de sólidos porque la fruta es más jugosa en setiembre y luego en octubre asciende a 18.68% lo que me indica que la fruta es menos acuosa y tiende a descender hasta 17.88% en noviembre la variedad Ventura por otro lado mantiene contenidos parejos o parecidos porque en los tres meses las evaluaciones solo dieron contenidos de 15.41, 15.87 y 15.22% en los meses correspondientes. Finalmente, la variedad Atlas a diferencia de las dos variedades anteriores tiene una tendencia alcista en el porcentaje o acumulación de materia seca de los frutos es así como en setiembre tuvo un promedio de 16.65%, en octubre ascendió a 17.40% y al final se logró un valor promedio de 19.38% esto nos da ciertamente un índice de calidad de fruta conducida en maceta en la zona de La Tinguña.

Los resultados obtenidos en esta ocasión son mucho mayores porque se tratan de variedades de mayor calibre, peso y por ende de más contenidos de sólidos solubles por ello comparando solo con la variedad Ventura Huamaní [32], tuvo un promedio de 12.9 de materia seca, lo cual es menos a lo alcanzado por nuestro trabajo con la variedad Ventura, que presente en los tres meses el mismo porcentaje de materia seca, solo superada por las variedades mágica y atlas que son arándanos de calidad superior o Premium.

#### **4.10 CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES – (Grados Brix) DE FRUTOS DE ARÁNDANOS**

Durante el tiempo en que se condujo el presente estudio se observa en la figura 11 que los contenidos de azúcares o sólidos solubles fueron bastante parejos, con ligeros cambios pero

los frutos fueron muy dulces y agradables al consumo, es así que las que presentan mayor dulzor son las variables Premium como son las variedades Mágica y Atlas que superan a la variedad Ventura es así como en el primer mes de setiembre los valores promedios de dulce fueron 13.9 Brix para Mágica, 12.8 Brix para Atlas, siendo la variedad Ventura la menos dulce con apenas 11.7 Brix que si bien no es muy dulce con apenas 11.7 Brix que si bien no es muy dulce pero tampoco es insípida tiene algo de sabor.

Los mayores contenidos de azúcares se presentaron en el segundo mes de octubre donde sobresalen las variedades más grandes como Mágica que llegó a tener un valor de 15.10 grados Brix seguido de cerca por lo Atlas que también alcanzó un contenido de sólidos de 14.9 ambos son muy superiores a los frutos cosechados en el primer mes, en el tercer mes de noviembre tuvimos un promedio ligeramente menor en las tres variedades es así como Mágica solo tuvo 13.2 grados Brix, la que mantiene su nivel de azúcares es la variedad Atlas que tuvo un valor igual de 14.9 grados Brix en el mes de noviembre.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos por Huamaní [32] en el año 2021, podemos decir que son bastante bajos en esta ocasión para la variedad Ventura que solo lectura 11.7, 13.7 y 12.9 grados Brix en los tres meses del año 2024 que duró la cosecha porque alcanzó mayores contenidos de sólidos solubles que van desde 11.6 hasta 15.9 grados brix que don frutos muy dulces y bastante agradables en promedios tuvo 14.6 grados Brix lógicamente que las variedades Premium tienen en mayor grado de dulzor.

En su trabajo Lange [12], trabajando con variedades antiguas como O'Neill; logró tener promedios de 11.10 y 11.40 ° Brix en arándanos en Chile.

Así también Calzado [21], sólo logró obtener frutos con bajo Brix de sólo 10.91 a 10.83 y el testigo sólo 10.34 ° Brix esto es bajo comparando con el presente estudio en cambio los resultados de quiñones y salas obtuvieron lecturas del refractómetro que varía entre 11.40 hasta 13.60 ° Brix, en cambio en el trabajo de Matamala ella logra obtener lecturas de 14.036 y 14.604 ° Brix en fruta de arándanos lo que nos supera frutas más dulces y de mejor calidad.

#### **4.11 pH DEL JUGO DE FRUTOS DE ARÁNDANOS (unidades de pH).**

La determinación del pH se hizo con el apoyo del laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía usando un equipo de pH marca Hanna para la cual se les exprimió la pulpa para poder tener un volumen adecuado en el que pueda introducir el electrodo del pH metro y luego lectura el valor del pH todo con ayuda de un vaso de precipitados de vidrio de 100 ml de capacidad y las mediciones se hicieron por triplicado para cada variedad para tener valores más precisos y consistentes.

Según figura 12 elaborado con la información del técnico de laboratorio tenemos que las tendencias fueron que la fruta cosechada en el mes de octubre tiene un mayor grado de

acidez como se observa en las barras, pero en forma generalizada porque en si el nivel más bajo de pH correspondió a frutos de la variedad Mágica, cosechados en el mes de noviembre y justamente esta misma variedad presente el valor más alto de pH con el mes de setiembre.

Por lo tanto si describimos el comportamiento del pH según los meses de cosecha, tenemos que para setiembre la variedad Mágica presenta un pH de 3.43, es el menor ácido, le sigue la variedad Atlas que tiene un pH de 3.18, dejando a la variedad Ventura muy lejos de 2.65; con lo que se infiere que esta variedad es más ácida en el mes de octubre con solo 2.78 de pH en cambio Mágica y Atlas son media con 2.93 y 3.19 de pH y la variedad Ventura mantiene su nivel de pH con 2.7, unidades es decir ácido, en el mes final de noviembre se tienen los niveles más alta de pH tanto para Ventura como Atlas, en cambio decayó fuertemente la variedad Mágica, en cambio las dos primeras tuvieron valores de 3.14 y 3.31 de pH por lo tanto fueran frutos más agradables al paladar por ser menor ácidas. Estos resultados son muy parecidos a los mencionados por Osorio [22] que en un trabajo de postcosecha con arándanos de la variedad Emerald, tenía promedios de 2.946 y 3.238 de pH lo cual nos confirma lo observado en otros trabajos de investigaciones, solo podemos mencionar que las variedades premium, como Mágica y Atlas presentan valores mayores de pH de 3.43 que lo convierten en frutos de mejor calidad y más agradable al paladar.

#### **4.12 FIRMEZA DE FRUTOS DE ARÁNDANO (Grado Shore).**

Esta cualidad es muy importante para poder manejar las cosechas el traslado a packing y finalmente su exportación al exterior por ello debemos de producir fruta muy firme, fresca con buenas cualidades organolépticas que también soporten el transporte y cuando lleguen a destino final, permanezcan con una apariencia astringente y fresca el mayor tiempo posible las góndolas de los supermercados.

Evaluando el comportamiento de las variedades tenemos que decir es la tendencia a decaer en el tiempo el grado de firmeza de la fruta es así como la variedad Mágica tiene 85.2 grados shore en setiembre luego baja a 80.3 en octubre y otras vez cae su grado de firmeza 78.6 en el mes final de noviembre con lo cual se confirma nuestra apreciación de que a medida que pasa el tiempo de cosecha de una campaña, los frutos van perdiendo esa apariencia más fresca y de producir frutos de menor tamaño con menor firmeza para su manipulación por ello en la figura 13 vemos que ventura es más estable en sus grados de firmeza al inicio tienen 71.6 shore es setiembre, sube ligeramente en octubre a 73.8 grados shore en setiembre sube ligeramente en octubre a 73.8 grados shore en octubre y para noviembre su descenso es bastante ligero a 70.8 grados shore la misma tendencia que tuvo la variedad Mágica se parece a Atlas por su tendencia a bajas el grado de firmeza de las bayas, empieza con 86.8 en setiembre y decae en octubre de forma suave a 82.4 grados

shore, y al final se redujo a 78.6 shore, pero aun así todos estos valores determinados nos demuestra e indican que fruta tiene muy buena calidad y sobrepasan largamente los valores mínimos que son de 65 grados shore como mínimo, nuestros trabajos son más altos que llegan a 86.8 shore en cambio Osorio [22], presenta valores de solo 77.854 Shore porque se trata que trabajo con frutos de la variedad Emerald que es parte de una genética más antigua, que ya no compite con la nueva genética de cero frio, con frutos de super calidad que tienen mayores precios en el mercado internacional.

En esta variable podemos decir que el experimento de Quiñones y Salas [26], logran determinar frutos de buena calidad parecida a nuestro ensayo con valores de 79.5 hasta 86.5° shore en cambio Calzado [21], tuvo promedios más parejos porque logra promedios que van desde 83.2 hasta 80.09 a diferencia de su testigo que sólo logró promedios de 76.63 Grados Shore, en cambio Matamala [27], hizo en la misma evaluación pero utilizó otros parámetros para medir la firmeza de frutas y tuvo promedios de 138.625 hasta 152.813 gramos por milímetro, que son diferentes a la escala Grado Shore.

#### **4.13 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL**

Según se plantea en la hipótesis general, de que según las cualidades físico-químicas de las tres variedades en estudio, podemos estar en condiciones de plantear la opción más razonable de que la mejor variedad en estudio corresponde a la variedad Mágica, que presenta las mayores contenidos de nutrientes mayores como Nitrógeno, Potasio, los valores más altos de diámetro polar y ecuatorial un mayor contenido de materia seca y solido solubles o grados Brix, el pH más alto y la mayor firmeza de bayas con mejor crocancia de fruta.

#### **4.14 CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

Como ya es mecánico en el párrafo anterior, podemos refrendar y decir que la mejor variedad estudiada fue la Mágica, le sigue la variedad Atlas que también tiene buenas cualidades y segunda eficientemente a la variedad Mágica, en tercer lugar, a groso modo diremos que la variedad Ventura no siendo Premium si tiene cualidades muy superiores a otras variedades más antiguas como Biloxi o Emerald que se siembra en la región Ica.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1** En este estudio se han determinado ciertas propiedades física como peso de frutas, el diámetro Polar y Ecuatorial de los frutos, así como firmeza de frutos o bayas de arándano de las tres variedades estudiadas que son Mágica, Ventura y Atlas que se siembran en gran parte de las empresas del valle de Ica y en Región Ica.
- 5.2** Las propiedades químicas que se han determinado en este estudio fueron las determinaciones del contenido en concentración de nitrógeno, Fósforo y Potasio en frutos de arándano de las tres variedades de los tres meses de cosecha en el Fundo “La Vela” y “Misterio I”, también el contenido de solido solubles (Brix) pH del jugo de frutos que está relacionado con el sabor y dulzura de la fruta.
- 5.3** Sobre el contenido de nutrientes en frutos de arándano, diremos que la variedad que más absorbió el Nitrógeno en el presente estudio fue la variedad Ventura con 0.64% seguido por la variedad Mágica y variedad Atlas en los meses de setiembre y octubre, lograron tomar cerca de 0.59% de este elemento en fruta.
- 5.4** Las variedades que más acumuló Fósforo en la fruta fue la variedad Atlas con un contenido de 0.13% en setiembre y bajo a 0.12% concentración en noviembre mientras que el potasio fue el elemento que debería ser el más concentrado en la variedad Ventura con 0.54% en el primer mes de setiembre, luego decae su concentración en los meses de octubre y noviembre.
- 5.5** El mejor y mayor peso de frutos de arándanos se logró determinar a la variedad mágica, que presentó un promedio bastante alto de 5.3928 gramos superando y de lejos a las variedades Ventura y Atlas, pero también este peso lo logró en setiembre y para los meses siguientes no mantuvo el mismo peso de fruto.
- 5.6** En las determinaciones de diámetro polar y ecuatorial de bayas sobresalió de lejos la variedad Premium Mágica que tuvo mayores promedios de 1.63 cm para el diámetro polar y 2.14 cm en el diámetro ecuatorial de bayas ambos son los mayores promedios en frutos cosechados en el primer mes de setiembre del 2024.
- 5.7** El mayor porcentaje de Materia Seca se logró obtener con la variedad Atlas con 19.38% en el mes final de noviembre, seguido de cerca por la variedad Mágica que el mes de octubre alcanzó un valor de 18.68% que se considera muy buenos promedios para más fruta de calidad.
- 5.8** El mayor contenido de solidos solubles o azucares en la fruta se determinó para la variedad mágica, que en el mes de octubre logró acumular 15.10 grados brix siendo la fruta de mejor calidad y buen dulzor.

**5.9** El valor más alto de pH del jugo de frutos de arándanos se logró con la variedad Mágica con 3.43 unidades de pH dio el jugo más dulce y menos ácidos, así mismo que la firmeza la fruta más consistente fue de la variedad Atlas con 86.8 shore seguido muy de cerca con la Variedad Mágica que alcanzó una consistencia de 85.2 shore, ambas son muy buenas

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1** Siendo el cultivo de arándano, uno de nuestros mejores productos de exportación se recomienda realizar estudios más intensos en toda la agronomía de esta especie, como temas de sanidad, nutrición fenológica de nuevas variedades con cero requerimientos de horas frío que se adopten mejor a las condiciones climáticas de la costa peruana.
- 6.2** Tomando como base los resultados del presente estudio recomendamos a las empresas interesadas que se instalen en nuevos campos las variedades las variedades Mágica y Atlas que son variedades consideradas Premium que tienen una gran ventaja sobre las otras variedades. Porque son materiales genéticos de cero requerimientos de horas de frío y que están mostrando un buen comportamiento de adaptación, rendimiento y calidad superior de fruta fresca para los mercados más exigentes.
- 6.3** Como temas de investigación se podría profundizar en estudios que demuestran las ventajas comparativas de usar Sustratos orgánicos o minerales para la siembra del arándano para siembras en macetas o en suelo nativo como ya se viene haciendo en mucho de las empresas de nuestra región.
- 6.4** Se recomienda realizar estudios relacionados con variables meteorológicas como la radiación solar, temperatura externa, radiación UV y otros relacionados con el efecto del clima sobre la planta y la fruta del arándano para condiciones de Ica, como también el uso de mulch para siembra en suelo y el uso de los bloqueadores solares tan necesarios en estos tiempos.
- 6.5** En base a las recomendaciones de los miembros del jurado, se recomienda hacer análisis de calcio total y calcio ligado a nivel de fruta. Así mismo análisis químicos de Nitratos y amonio en la fruta para ver características de firmeza y calidad de la misma.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M, Carbajo, Silva, Farias, Velásquez, Ávila G, J, Torres et al. Evaluación de parámetros de calidad en variedades de arándanos (*Vaccinium Corymbosum L*) cosechadas en diferentes momentos en dos zonas productoras de Tucumán. División Frutihorticultura. Estación experimental Agropecuaria Famaillá Ruta Provincial N° 301 Km. Famaillá – Tucumán. 2009.
- [2] L. Zapata, A, Heredia; A Malleret; F, Quinteros; H, Cives; Gonzalo, et al. Evaluación de parámetros de calidad que ayudan a definirla frecuencia de recolección de bayas en Arándanos. Revista Iberoamericana de Tecnología postcosecha. Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S. C. Hermosillo – México.
- [3] M, Vásquez, Bello et al. 4ta. Jornada técnica regional de Arándanos. INTA - Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca-Estación Experimental Agropecuaria Concordia. 2013.
- [4] J. Gómez; L, Miranda; J, Medina; C, Soria; Moreno; Gómez et al. Evaluación de variedades de arándano campaña 2020/2021 Instituto Andaluz de investigación y formación Agraria, Pesquera Alimentaria y de la Producción Ecológica-Consejería de Agricultura, Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible. Sevilla- Andalucía. 2021.
- [5] N, Forero. Evaluación de parámetros de calidad físico y químicos en agraz (*Vaccinium meridionale Swartz*) con el uso de espectroscopía de infrarrojo cercano – NIR. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola Bogotá Colombia. 2017.
- [6] J, Guerrero. Evaluación de cantidad y época de aplicaciones de Agros-3 en arándanos (*Vaccinium corymbosum L*) cvs, Brigitta y Elliott. Universidad de la Frontera. Instituto de Agroindustria. Temuco – Chile. 2013.
- [7] M, Rodríguez y D, Morales et al. Efecto de mallas sombreadoras sobre la producción y calidad de frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum L*) CV. Brigitta. Scientia Agropecuaria Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo - Perú. 2015.
- [8] Porta Frutícola.com Nobis Fruit. Company. Lleva los arándanos ecuatorianos al mercado de Hong Kong. 24 octubre 2024.
- [9] Portal Fruticula.com Proarandanos “La Meta es Alcanzar entre 300,000 y 310,000 Toneladas hasta Fin de campaña. 12 noviembre 2024.

- [10] J. Hirzael. Manejo nutrición del arandano INIA – Quilamapu – Chile.
- [11] J. Hirzel. Principios para ajustar el programa de nutrición en arándanos a la realidad del campo investigación
- [12] S, Pinedo. Caracterización fisicoquímica y organoléptica de variedades comerciales de arándano y otras especies del género *Vaccinium*. Tesis Ing. Agroindustrial, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas – Amazonas.
- [13] G. Lange. Estudio de la calidad de los frutos de arándanos (*Vaccinium Corymbosan L*) cultivados en San Pedro (provincia de Buenos Aires). Trabajo de investigación. Universidad de Moran. 2017.
- [14] L, Zapata; A, Heredia; A, Mallereat; F, Quinteros; H, Civeso, G, Carazora- evaluación de parámetros de calidad que ayuden a definir la frecuencia de recolección de bayas en arándanos. Revista Iberia americana de tecnología de poscosecha – Hermosillo – México.
- [15] J, Gonzales. Fertilización orgánica foliar en arándano ojo de conejo en rendimiento y calidad de fruto tesis de licenciatura e ingeniería agrohidraulica, Benemata. Universidad Autónoma de Puebla – México. 2021
- [16] I, Lobos; H; Pinilla; y W; Lobos. Efecto de aplicaciones de calcio en la calidad de la fruta de arándano alto (*Vaccinium Corymbosan L*) CV: Elliot. IDESIA – Chile. Vol. 29 N° 3. Set.- Dic. 2011.
- [17] Gonzales et al. Manual de manejo agronómico del arándano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias; Boletín INIA N° 371. Santiago de Chile. 2017.
- [18] INIA – Chile. Manual del Manejo agronómico del arándano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Boletín INIA 371. Santiago de Chile – 2017.
- [19] P. Ghezzi y E. Stein. Los arandanos en el Perú. Nota técnica N IBD – TN – 2324, departamento de investigacion y sector de instituciones para el desarrollo BIB – Invest. 2021.
- [20] Red Agrícola. Auge del arándano no declina y se expande en territorios – Ica, se sube a la ola de cultivos de frutales arándanos febrero 2025.
- [21] J. Calzados. Efecto fitohormonal en calidad de fruto del cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosan L*) bajo condiciones ambientales de irrigación Santa Rosa. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho Lima. 2025.
- [22] G, Mayta. Comportamiento fenológico características organolépticas y productividad del arándano (*Vaccinium Corymbosan L*) en La Libertad. Trabajo de Suficiencia Profesional para ingeniero agrónomo - Universidad Nacional de La Molina Lima 2024.

- [23] B. Sarmiento. Estándares para la exportación de arándano al mercado chino – Estudio Comparado (*Vaccinium Corymbosum L*). trabajo de suficiencia profesional. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima 2024.
- [24] J, Anicama. Evaluar el efecto a la aplicación foliar de tres bioactiva dores de origen vegetal y en biofertilizantes en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum L*) hibrido Ventura, en la zona alta del valle de Ica. Tesis Ing. Aro. Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. Ica – Perú. 2021.
- [25] O, Osorio. Manejo en postcosecha del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum L*) variedad Emerald en Ica. Tesis Ing. Aro. Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. 2023.
- [26] Y, Quiñonez y R, Salas. Determinación de parámetros tecnológicos y evaluación de vida útil del *Vaccinium myrtillus*, arándano azul fresco exportable. Tesis Ing. En Industrias Alimentarias. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho – 2025.
- [27] F; Matamala. Aspectos fisiológicos que determinan la variación de rendimiento entre variedades y sistemas de protección climática en arándanos. Tesis magister en Ciencias Agronómicas, Universidad de Concepción. Chillan – Chile. 2023.
- [28] C, Gereda. El arándano de hoy requiere de una calidad excepcional y una genética tropical izada. Gerente y presidente de Inka Berries, Red Agrícola – Perú. Lima – Per024
- [29] C, Castillo. La radiación y la Intensidad lumínica pueden frenar el éxito del arándano, nuevos indicadores a tomar en cuenta. Revista Red Agrícola – Perú. 2024.
- [30] J, Hirzel. Acumulación de Nutrientes en frutos de arándanos INIA – Quilamapu. Chile.Cdn.bluberiesconsulting.com
- [31] Y, Huamán. Efecto de la aplicación de fuentes naturales de calcio en el rendimiento y calidad en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum L*) hibrido Ventura en la zona alta del valle de Ica. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. 2022.
- [32] V. Huamaní. Efecto de aplicación de tres fuertes naturales de calcio en el rendimiento y calidad en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) Hibrido Ventura, en la zona alta del valle de Ica. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrícola. Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. Ica – Perú. 2022.

## **VIII. ANEXO**

## 8.1 FITOQUÍMICOS DEL ARÁNDANO

- Los arándanos y el jugo de arándanos son fuentes ricas en compuestos fenológicos, particularmente ácido fenológico (incluido el ácido benzoico y el ácido hidroxicinámico) y flavonoide (incluidos flavonoides y antocianinas); dichos compuestos fenológicos parecen ser los responsables de los beneficios a la salud.
- PAC, también llamados taninos condensados, son ubicuos en las plantas, siendo esta su principal fuente en la dieta.
- las procianidinas, una subclase de las proantocianidinas son una mezcla de oligómeros y polímeros de catequina y epicatequina principalmente unidos mediante enlaces tipo-B. las procianidinas poseen una variedad de actividades como antioxidantes, antimicrobianos, anti alérgenos y antihipertensivos.
- Las prociánidas en los arándanos contienen más epicatequina que catequina (46.5 vs 7.8%) las cuales, contrariamente a muchas otras procianidinas encontradas en los alimentos, se encuentran predominantemente unidas mediante enlaces tipo-A.

### FITOQUÍMICOS FENÓLICOS PRESENTES EN EL JUGO DE ARÁNDANO

Compuestos fenólicos		
Proantocianidinas	Flavonoides	Ácidos fenólicos
- Cianidin-3-galactósido	- Hiperósido	- Ácido benzoico
- Cianidin-3-glucódiso	- Quercetina	- Acidoclorogénico
- Cianidin-3-arabinósido	- Miricetina	- Ácido 4-hidroxicinámico
- Peonidin-3-galactósido	- Quercitrina	- Ácido vanílico
- Peonidin-3-glucódiso	- Avicularina	- Ácido caféico
- Peonidin-3-arabinósido		

Adaptado de Mckay y Blumberg, 2007.

## OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS DE ARÁNDANOS

Las antocianinas se caracterizan por tener una deficiencia de electrones debido a su particular estructura química, que las hace muy reactivas frente a los radicales libres presentes en el cuerpo. Por consiguiente, pueden ser potentes antioxidantes naturales. Las propiedades atribuidas a las antocianinas para mejorar la salud están asociadas a esta capacidad de actuar como antioxidantes y secuestrar radicales libres en sistemas biológicos. Pueden donar hidrógenos o electrones a los radicales libres o bien atraparlos y desplazarlos en su estructura aromática. Se ha demostrado que frutos ricos en antocianinas evidencian una alta actividad antioxidante contra el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y contra radicales peróxido, ( $ROO\bullet$ ), superóxido ( $O_2\bullet$ ), hidroxilo ( $-OH$ ) y oxígeno singulete ( $^1O_2$ ) (Zapata, L. et al., 2014).

Con esto, el interés en los pigmentos de antocianina se debe a su color, ya que puede ser usado como colorantes naturales. El estudio y el uso de colorantes naturales se ha adquirido relevancia en los últimos años debido a que organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), han cuestionado el uso de colorantes sintéticos por estar vinculados con el desarrollo de enfermedades degenerativas como algunos tipos de cáncer. (Zapata, L. et al., 2014).

En la actualidad existe la tendencia de utilizar los extractos antociánicos sin necesidad de realizar la separación de los distintos componentes, debido a que todos ellos, presentan propiedades antioxidantes.

En relación a la extracción, el método usual de extracción es la extracción sólido-líquido dado el carácter polar de la molécula de antocianina por lo que es soluble en variados solventes, como alcoholes, acetona y agua. Además se debe que su estabilidad se ve afectada fácilmente por modificaciones estructurales con grupos hidroxilo, metoxilo, glucósidos y grupos acilos, además de factores como la temperatura y la luz.

Para poder realizar una extracción más efectiva se debe controlar las condiciones de reacción como relación sólido-líquido, temperatura, tiempo, tipo de disolvente y la concentración del mismo para así maximizar la recuperación de pigmentos, minimizar los compuestos adjuntos extraídos y limitar la degradación o alteración del estado natural del extracto.

El objetivo del estudio realizado fue determinar la influencia de variables tales como temperatura, pH, tiempo de extracción y proporción de materia prima por solvente en el proceso de extracción sólido-líquido de antocianinas a partir de arándanos y de esta manera extraer las variables que pueda maximizar la recuperación y caracterizar del extracto de antocianinas obtenido. Para esto se basaron en artículos donde se realizó la extracción de antocianinas en grosella y batata morada, donde de igual forma se monitorearon las variables anteriormente mencionadas.

Basándose en la información de estos artículos se realizó una metodología de 2 series con muestras de arándanos procedentes de la provincia de Entre Ríos (Argentina). En la primera se estudió la influencia de la temperatura, el pH y el tiempo de extracción, donde los resultados obtenidos indicaron que la temperatura de 36.6°C, un pH de 3.5 y un tiempo de extracción de 1.0 h. fueron las más eficientes en el proceso de extracción obteniendo un 5% de antocianinas presentes en arándanos.

Así mismo se encontró que el aumento de pH disminuía el rendimiento de la reacción, mientras que al pH fue constante el incremento de la temperatura provocó un aumento del rendimiento hasta alcanzar un máximo para luego disminuir, para la segunda serie se utilizaron los datos de temperatura y pH obtenido de la primera serie ( $T=36.6 \pm 1^\circ\text{C}$  y  $\text{pH}=3.5$ ), con etanol acidificado con ácido cítrico al 1% como solvente, dado que esta concentración de antocianinas alcanza valores altos, se presentan fenómenos de auto asociación entre dos cationes flavilio, dos formas hemiacetal, dos bases quinoidales e inclusive, entre una base quinoidal y un catión flavilio, protegiendo la molécula de antocianina. (Zapata, L. et al., 2014).

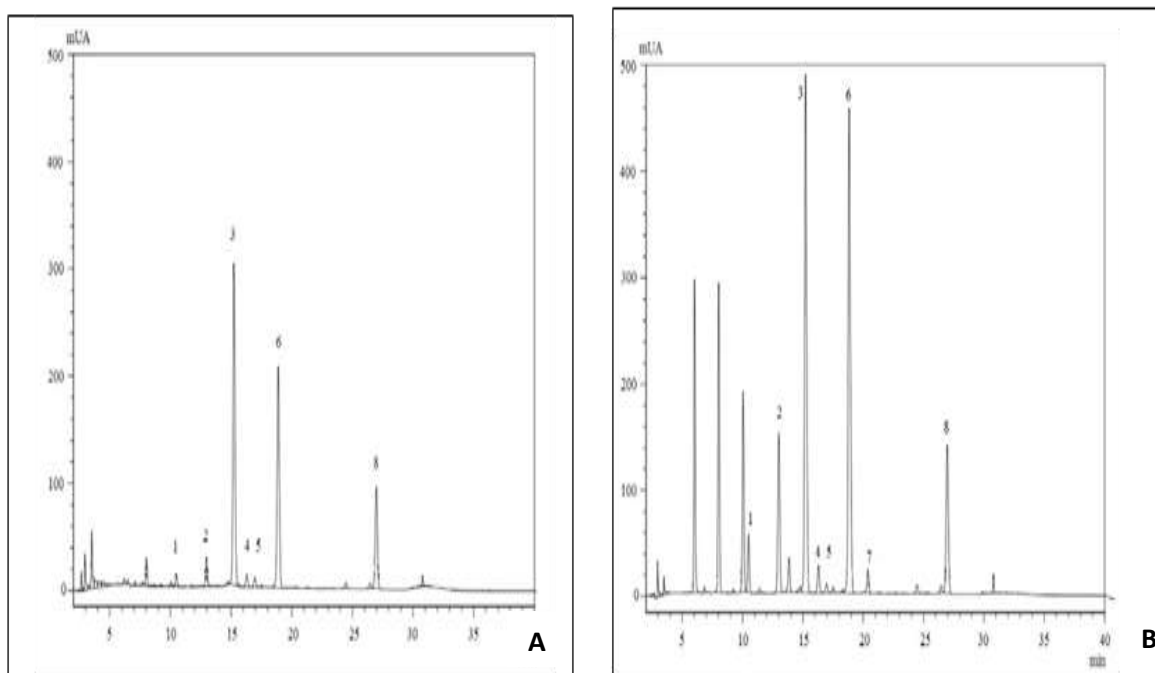
Las variables a medir fueron el tiempo y la materia prima por solido (MP/S), obteniendo así un tiempo de extracción de 2h 12 min. y una relación MP/S de 1:2, 8 Kg/Kg teniendo así un rendimiento de extracción del 57% de antocianinas presentes en arándanos.

El artículo hace notar que estos resultados muestran la importancia de prestar atención a los factores que pudieren influir en el proceso de extracción, puesto que la modificación de alguno de ellos podría afectar el rendimiento de extracción.

Por lo tanto, a partir de estos resultados se consideró que la metodología de trabajo más adecuada para la extracción de antocianinas de arándanos se podrá realizar utilizando etanol acidificado con ácido cítrico al 1% como solvente de extracción, una proporción materia prima/solvente de extracción 1:3 Kg/kg una temperatura de extracción:  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  y un tiempo de extracción: 2h.

Aplicando las condiciones anteriores se obtuvo un extracto al cual para su caracterización se determinaron parámetros como el contenido de antocianinas totales, el perfil de antocianinas, contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante y composición mineral. Así, la concentración de antocianinas totales en el EA fue  $879.0 \pm 12.9$  mg. cianidina-3glucósido/100 g. del total de antocianinas extraídas, las antocianinas predominantes fueron cianidina-3-galactósido, peonidina-3galactósido y malvinidina-3glucósido.

Los cromatogramas realizados fueron comparados con otros perfiles de especie nativa del sudeste de EE.UU de arándanos Rabbiteye (*Vaccinium virgatum*) de las variables *Powderblue* y *Climax*, donde encontró que era perfiles bastante similares. En este caso, las antocianinas predominantes fueron cianidina-3-galactósido, malvinidina-3galactósido, petunidina-3-glucósido, malvinidina-3glucósido y peonidina-3galactósido dependiendo la proporción de cada una de ellas de la variedad y del tipo de cultivo, orgánico o convencional.



**Fig. 14**

**Comparación de los cromatogramas de la muestra de arándanos trabajada por el artículo “optimización de la extracción de antocianinas en arándanos” (A) vs el perfil de antocianinas en el EA (B).**

Por otro lado, el contenido de polifenoles totales en el EA fue muy superior al contenido de antocianinas (Tabla 4), lo que estaría indicando la presencia de compuestos fenólicos distintos a los pigmentos antocianínicos. Como era de esperar, la actividad antioxidante en el EA fue superior a la de los arándanos frescos, lo que constituye una ventaja, dado que los efectos terapéuticos de las antocianinas están relacionados con su actividad antioxidante (Aguilera-Ortiz et al., 2011). En la tabla se muestran los resultados de actividad antioxidante

En la extracción sólido-líquido de antocianinas de arándanos se observó que el rendimiento de extracción de antocianinas totales (RAT) fue mayor a valores más bajos de pH, mientras que las variables relación materia prima/ solvente de extracción, temperatura y tiempo de extracción, presentaron un valor óptimo que proporcionó el máximo RAT: proporción materia prima/solvente 1:3 kg/kg, temperatura  $36 \pm 1$  °C y tiempo de extracción 2 h. En estas condiciones, el extracto obtenido fue concentrado en rotavapor, alcanzando una concentración de antocianinas totales de mucho mayor que la presente en las bayas frescas.

Entre las antocianinas identificadas en el EA se destacaron cianidina-3-galactósido, malvinidina-3-galactósido, petunidina-3-glucósido, malvinidina-3-glucósido y peonidina-3-galactósido.

## MEDIR LA DUREZA DE CEREZAS Y ARÁNDANOS SIN DESTRUIR LA FRUTA

La empresa italiana TR Turoni, que desde hace años desarrolla tecnologías para acompañar a las empresas frutícolas en su objetivo de ofrecer productos de calidad organoléptica excelente, propone un método no destructivo para medir la dureza de la pulpa de frutas como cerezas y arándanos.



**Fig. 15**  
Enrico Turoni.

"Al ser productos que se venden a un precio por kilo relativamente alto, deben llegar al mercado con el grado de maduración correcto, para responder adecuadamente a las exigencias de los consumidores", explica Enrico Turoni, propietario de la empresa italiana TR Turoni. "La dureza de la pulpa es un importante índice de calidad: la mayoría de los consumidores aprecian una textura crujiente".

La empresa italiana TR Turoni ofrece una serie de durómetros digitales que permiten medir la dureza de la pulpa de cerezas y arándanos de una forma sencilla y rápida. El instrumento simula la presión de un dedo sobre la pulpa de la fruta, sin romperla ni penetrarla, y proporciona el valor correspondiente.



**Fig. 16**  
Durómetros digitales

"El instrumento evalúa de forma rápida, precisa y no invasiva el grado de dureza de la pulpa de algunos tipos de frutas, un índice de maduración muy importante que controlar, ya que tiene repercusiones directas en la vida útil del producto. Por lo tanto, es un aspecto prioritario a controlar desde la cosecha hasta el punto de venta".

La principal característica de este tipo de instrumento es la no destrucción del fruto que se está midiendo, a diferencia del penetrómetro, que es una medida destructiva.

"Todos los interesados podrán ver los instrumentos, y probarlos con nosotros, en la feria Macfrut, en el pabellón B1, stand 01", concluye Turoni.

**Fig. 17****Niveles de referencia para el análisis foliar en Arándanos Highbush***Estándares años 90's*

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Nivel deficiente</b>	<b>Nivel adecuado</b>	<b>Nivel excesivo</b>
<b>N</b>	<b>%</b>	<b>&lt; 1,7</b>	<b>1,8 – 2,1</b>	<b>&gt; 2,5</b>
<b>P</b>	<b>%</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>0,12 – 0,4</b>	<b>&gt; 0,8</b>
<b>K</b>	<b>%</b>	<b>&lt; 0,3</b>	<b>0,35 – 0,65</b>	<b>&gt; 1,0</b>
<b>Ca</b>	<b>%</b>	<b>&lt; 0,13</b>	<b>0,4 – 0,8</b>	<b>&gt; 1,0</b>
<b>Mg</b>	<b>%</b>	<b>&lt; 0,08</b>	<b>0,12 – 0,25</b>	<b>&gt; 0,45</b>
<b>Fe</b>	<b>mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>&lt; 60</b>	<b>60 – 120</b>	<b>➤ 400</b>
<b>Mn</b>	<b>mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>&lt; 23</b>	<b>50 – 350</b>	<b>➤ 450</b>
<b>Zn</b>	<b>mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>&lt; 8</b>	<b>8 – 30</b>	<b>&gt; 50</b>
<b>Cu</b>	<b>mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>&lt; 5</b>	<b>5 – 20</b>	<b>➤ 80</b>
<b>B</b>	<b>mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>&lt; 20</b>	<b>30 – 70</b>	<b>➤ 200</b>

**Fig. 18**

Información meteorológica mensual – Estación “La Vela”

Temperatura - Estación de La Vela							
	Casa Chica	Don Carlos	El Tunal	La Pausa	La Rinconada	<b>La Vela</b>	Santa Rosa
AÑO:	MES:		SEMANA:		DÍA:		
2024	Julio		TODAS		TODOS		
HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO				
[00 ; 04>	11,3	12,06	10,68				
[04 ; 06>	11,0	11,31	10,60				
[06 ; 10>	11,8	13,88	10,60				
[10 ; 14>	19,3	23,25	13,87				
[14 ; 18>	23,0	24,86	19,92				
[18 ; 22>	15,3	20,10	13,03				
[22 ; 24]	12,4	13,19	11,91				
<b>Total</b>	<b>15,4</b>	<b>25,00</b>	<b>10,18</b>				

AÑO: 2024      MES: Agosto      SEMANA: TODAS      DÍA: TODOS

HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO				
[00 ; 04>	11,6	12,33	10,94				
[04 ; 06>	11,1	11,30	10,79				
[06 ; 10>	12,2	14,44	10,86				
[10 ; 14>	20,9	24,98	14,55				
[14 ; 18>	23,9	26,13	20,54				
[18 ; 22>	15,7	20,60	13,37				
[22 ; 24]	12,7	13,45	12,20				
<b>Total</b>	<b>16,0</b>	<b>26,17</b>	<b>10,55</b>				

AÑO: 2024      MES: Setiembre      SEMANA: TODAS      DÍA: TODOS

HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO				
[00 ; 04>	12,5	13,46	11,87				
[04 ; 06>	11,8	12,11	11,53				
[06 ; 10>	13,9	17,87	11,51				
[10 ; 14>	23,7	26,63	17,96				
[14 ; 18>	24,4	26,79	21,56				
[18 ; 22>	17,1	21,54	14,68				
[22 ; 24]	13,8	14,71	13,41				
<b>Total</b>	<b>17,4</b>	<b>26,93</b>	<b>11,36</b>				

### Temperatura - Estación de La Vela

Casa Chica    Don Carlos    El Tunal    La Pausa    La Rinconada    **La Vela**    Santa Rosa  
 AÑO: 2024    MES: Julio    SEMANA: TODAS    DÍA: TODOS

HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO
[00 ; 04>	11,3	12,06	10,68
[04 ; 06>	11,0	11,31	10,60
[06 ; 10>	11,8	13,88	10,60
[10 ; 14>	19,3	23,25	13,87
[14 ; 18>	23,0	24,86	19,92
[18 ; 22>	15,3	20,10	13,03
[22 ; 24]	12,4	13,19	11,91
<b>Total</b>	<b>15,4</b>	<b>25,00</b>	<b>10,18</b>

AÑO: 2024    MES: Noviembre    SEMANA: TODAS    DÍA: TODOS

HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO
[00 ; 04>	15,0	15,92	14,46
[04 ; 06>	14,4	14,77	14,13
[06 ; 10>	17,3	20,78	14,16
[10 ; 14>	25,3	27,86	20,90
[14 ; 18>	26,0	27,96	23,47
[18 ; 22>	19,3	23,48	17,01
[22 ; 24]	16,3	17,05	15,89
<b>Total</b>	<b>19,6</b>	<b>27,64</b>	<b>13,91</b>

AÑO: 2024    MES: Octubre    SEMANA: TODAS    DÍA: TODOS

HORAS	PROMEDIO TEMPERATURA	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO
[00 ; 04>	14,3	15,21	13,60
[04 ; 06>	13,6	13,98	13,32
[06 ; 10>	16,5	21,02	13,34
[10 ; 14>	26,1	28,60	21,04
[14 ; 18>	25,7	28,55	22,65
[18 ; 22>	18,5	22,65	16,32
[22 ; 24]	15,5	16,35	15,12
<b>Total</b>	<b>19,3</b>	<b>28,93</b>	<b>13,08</b>



AÑO:  
2024

MES:  
Octubre

SEMANA:  
TODAS

HORAS	PROMEDIO	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO
[00 ; 04>	85,87	88,29	83,10
[04 ; 06>	88,65	89,42	87,90
[06 ; 10>	80,78	89,77	67,10
[10 ; 14>	52,15	62,29	45,26
[14 ; 18>	52,04	59,74	45,90
[18 ; 22>	71,89	79,00	63,13
[22 ; 24]	81,33	82,87	79,71
<b>Total</b>	<b>71,29</b>	<b>90,19</b>	<b>44,03</b>

AÑO:  
2024

MES:  
Noviembre

SEMANA:  
TODAS

HORAS	PROMEDIO	PROMEDIO MAXIMO	PROMEDIO MINIMO
[00 ; 04>	86,97	88,72	84,44
[04 ; 06>	89,13	89,78	88,50
[06 ; 10>	81,72	90,22	70,33
[10 ; 14>	55,87	66,00	48,59
[14 ; 18>	53,65	59,65	49,00
[18 ; 22>	71,71	79,24	62,71
[22 ; 24]	81,59	83,47	79,82
<b>Total</b>	<b>72,86</b>	<b>90,50</b>	<b>49,39</b>

**Fig. 19**

Información meteorológica Horas de Sol – Estación “La Vela”

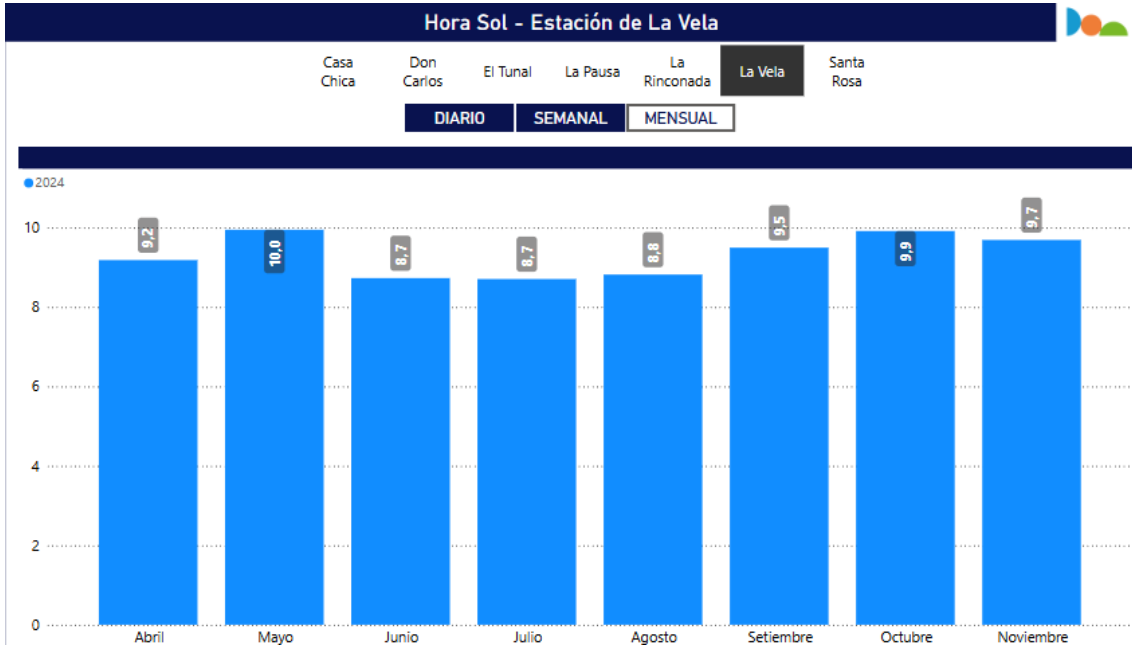


Fig. 20

Informe de Ensayo N° 075-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 075-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 45																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 56.1 g. Identificado como "MUESTRA 3-MAGICA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 07.12.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.59</td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.50</td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL	Fósforo	%	0.10	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL																
Fósforo	%	0.10	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAURIETA Luzdeli Rosalia FAU 20131369477 soft Método: Sony eScriber del documento Fecha: 26.04.2024 15:50:05 -0500</p> <p style="text-align: center;">.....                  Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta                  Responsable de Laboratorio Agroindustrial  <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E.MAIL <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

**Fig. 21**

Informe de Ensayo N° 076-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 076-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 46																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 47.6 g. Identificado como "MUESTRA 3-ATLAS MACETA 1" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 07.12.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.59</td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.13</td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.50</td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL	Fósforo	%	0.13	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL																
Fósforo	%	0.13	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 Firmado digitalmente por: CANTORAL MUZURIETA Luzdeli Roxana FAU 2024.04.26 15:50:25 Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 26.04.2024 15:50:25 -05:00  ..... Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

Fig. 22

Informe de Ensayo N° 077-LAI/2024.

		CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																	
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 077-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)		<b>Código de la Muestra:</b> 47																	
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 64.20 g. Identificado como "MUESTRA 3-VENTURA MACETA 1" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)		<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																	
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.04.2024		<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 17.04.2024 al 26.04.2024																	
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.64</td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.54</td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	0.64	KJELDAHL	Fósforo	%	0.10	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	0.54	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	0.64	KJELDAHL																
Fósforo	%	0.10	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	0.54	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAUURIETA Luzdeli Roxana FAU                      20131308277 soft                      Motivo: Soy el autor del documento                      Fecha: 26.04.2024 15:53:46 -05:00                 </div> <hr style="border: none; border-top: 1px dotted black; margin: 10px 0;"/> Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02		Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																

Fig. 23

Informe de Ensayo N° 078-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 078-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ																			
<b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)		<b>Código de la Muestra:</b> 48																	
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 64.20 g. Identificado como "MUESTRA 2-MAGICA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)		<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																	
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.04.2024		<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																	
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 10%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 55%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.59</td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.09</td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.50</td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCIÓN ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL	Fósforo	%	0.09	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCIÓN ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	0.59	KJELDAHL																
Fósforo	%	0.09	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	0.50	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCIÓN ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		<div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAURIETA Luzdeli Roxana FAU/20131369477 soft Módulo: Soy el autor del documento Fecha: 26.04.2024 11:50:54 -05:00</p> <p>.....</p> <p><b>Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta</b>                      Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p><b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p> </div>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224. E. MAIL: <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a> Código: SIG-PG-02-R02      Versión: 09      Fecha: 20-02-2023																			

**Fig. 24**

Informe de Ensayo N° 079-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 079-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 49																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 2- VENTURA MACETA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 07.12.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.51</td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.07</td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.48</td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	0.51	KJELDAHL	Fósforo	%	0.07	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	0.48	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	0.51	KJELDAHL																
Fósforo	%	0.07	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	0.48	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL LUZDELI ROSA LUZDELI ROSA FALU 20131594877 soft Motivo: Soy el autor del documento. Fecha: 08.04.2024 15:51:17 -05:00</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;"><b>Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta</b>                  Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p><b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

Fig. 25

Informe de Ensayo N° 080-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 080-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 47																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 2- ATLAS MACETA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 07.12.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.60</b></td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.11</b></td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.42</b></td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	<b>0.60</b>	KJELDAHL	Fósforo	%	<b>0.11</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	<b>0.60</b>	KJELDAHL																
Fósforo	%	<b>0.11</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAURIETA Luzdeli Rosana FAU 20131360477 soft Módulo: Sign el autor del documento Fecha: 26.04.2024 15:51:37 -0500</p> <p style="text-align: center;">.....                  Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta                  Responsable de Laboratorio Agroindustrial  <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL: <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

Fig. 26

Informe de Ensayo N° 080-LAI/2024.

		CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																	
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 080-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ																			
<b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)		<b>Código de la Muestra:</b> 50																	
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 2- ATLAS MACETA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)		<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																	
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.12.2024		<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																	
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.60</b></td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td>Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.11</b></td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td>Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.42</b></td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	<b>0.60</b>	KJELDAHL	Fósforo	%	<b>0.11</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	<b>0.60</b>	KJELDAHL																
Fósforo	%	<b>0.11</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
<p>Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica                  Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.</p>																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     Firmado digitalmente por CANTORAL, LUZDELI ROSANA FAJ                      20131360477 soft                      Motivo: Soy el autor del documento                      Fecha: 26.04.2024 15:51:37 -0500                 </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">                     .....                      Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta                      Responsable de Laboratorio Agroindustrial                      Fecha de Emisión del Informe: 26-04-2024                 </p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

Fig. 27

Informe de Ensayo N° 081-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 081-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 51																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 1- MAGICA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.04.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.49</b></td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.08</b></td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.42</b></td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	<b>0.49</b>	KJELDAHL	Fósforo	%	<b>0.08</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	<b>0.49</b>	KJELDAHL																
Fósforo	%	<b>0.08</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	<b>0.42</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAURIETA Luzdeli Rosana FAU 20131304272 and Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 26.04.2024 15:51:59 -05:00</p> <p>.....  <b>Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta</b>                  Responsable de Laboratorio Agroindustrial  <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL: <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

**Fig. 28**

Informe de Ensayo N° 082-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 082-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 52																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 1- VENTURA MACETA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.04.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 15%;">Valor</th> <th style="width: 45%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nitrógeno</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.52</b></td> <td style="text-align: center;">KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fósforo</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.08</b></td> <td style="text-align: center;">COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Potasio</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.45</b></td> <td style="text-align: center;">ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	<b>0.52</b>	KJELDAHL	Fósforo	%	<b>0.08</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	<b>0.45</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	<b>0.52</b>	KJELDAHL																
Fósforo	%	<b>0.08</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	<b>0.45</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>• Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>• Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>• Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>• Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     Firmado digitalmente por: CANTORAL MUZAURIETA Luzdeli Roxana FAJ                      20131362477 scB                      Motivo: Soy el autor del documento                      Fecha: 26.04.2024 15:52:14 -05:00                 </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">                     Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta                      Responsable de Laboratorio Agroindustrial  <b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024                 </p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224. E. MAIL: <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

**Fig. 29**

Informe de Ensayo N° 083-LAI/2024.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																		
<b>LABORATORIO AGROINDUSTRIAL</b>																			
<b>INFORME DE ENSAYO N° 083-LAI/2024</b>																			
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>Nombre del Solicitante:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ <b>Dirección:</b> AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA																			
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																			
<b>Nombre de la Muestra:</b> ARANDANO (Descripción por el Solicitante)	<b>Código de la Muestra:</b> 53																		
<b>Identificación y Estado:</b> 01 muestra de Arándano, en empaque de papel peso aproximado de 10 g. Identificado como "MUESTRA 1- ATLAS MACETA" (Descripción por el Solicitante)																			
<b>Lugar del Muestreo:</b> ICA (Descripción por el Solicitante)	<b>Muestreado por:</b> NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ (Descripción por el Solicitante)																		
<b>Fecha de Recepción de la Muestra:</b> 17.04.2024	<b>Fecha de Ejecución del Ensayo:</b> 07.12.2024 al 10.12.2024																		
<b>RESULTADOS</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 50%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrógeno</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.47</b></td> <td>KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td>Fósforo</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.12</b></td> <td>COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO</td> </tr> <tr> <td>Potasio</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;"><b>0.48</b></td> <td>ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	Nitrógeno	%	<b>0.47</b>	KJELDAHL	Fósforo	%	<b>0.12</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	Potasio	%	<b>0.48</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
Nitrógeno	%	<b>0.47</b>	KJELDAHL																
Fósforo	%	<b>0.12</b>	COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO																
Potasio	%	<b>0.48</b>	ESPECTOFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.																			
<b>CONDICIONES DEL INFORME</b>		<b>FIRMA</b>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados obtenidos se aplican a la muestra tal como se recibió</li> <li>• Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada.</li> <li>• Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio.</li> <li>• Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</li> <li>• Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados.</li> </ul>		 <p style="font-size: small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAUURIETA Luzdeli Rosana FAU 20 13 1360677.pdf Método: Soy el autor del documento Fecha: 26.04.2024 15:52:39 -0500</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;"><b>Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta</b> Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p><b>Fecha de Emisión del Informe:</b> 26-04-2024</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : <a href="mailto:citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe">citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</a>																			
Código: SIG-PG-02-R02	Versión: 09	Fecha: 20-02-2023																	

Fig. 30

Proforma Electrónica



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN**  
R.U.C. N° 20131369477

AV. REPÚBLICA DE PANAMÁ 3418 PISO 5 URB. LIMATAMBO, SAN ISIDRO, LIMA – PERÚ  
Teléfono(s): (511) 577 0116 / (511) 577 0118 Correo(s): itp@itp.gob.pe - consultasitp@itp.gob.pe  
CITE@agroindustria.ica  
Panamericana Sur Km. 283 J. Seta, Guatayape-ICA  
Teléfono(s): (001)(006) 406 224 Correo(s): cteagroindustria@itp.gob.pe

**PROFORMA ELECTRÓNICA**  
**00005-2024013451**

Cliente : **NIDIA NAYELY VARGAS ARAGONEZ**  
DNI: 70113730  
Dirección : AV.ATENAS 719 - ICA/ICA/LA TINGUIÑA

Correo electrónico : NAYELY.VA\_D4@HOTMAIL.COM  
Documento : COTIZACIÓN  
Número : 13451-1  
Fecha : 12/12/2024  
Observación :

#	Cantidad	Unidad Medida	Código Descripción	Precio Unitario	Desc. Item	Valor Item	ICBPER
1	3.00000	ENSAYO	137 Determinación de fosforo en foliar y otros COLORIMÉTRICO CON MOLIBDATO DE AMONIO	24.80000	0.00	63.05085	0.00
2	3.00000	ENSAYO	141 Determinación de nitrógeno en foliar y otros KJELDAHL	36.40000	0.00	92.54237	0.00
3	3.00000	ENSAYO	142 Determinación de potasio en foliar y otros ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	24.80000	0.00	63.05085	0.00

<b>SON : DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO Y 00/100 SOLES</b>		Gravado	218.64	Subtotal Venta	218.64
		Exonerado	0.00	Anticipos	0.00
		Inafecto	0.00	Total desc.	0.00
		Exportación	0.00	Valor Venta	<b>218.64</b>
		Gratuito	0.00	I.S.C.	0.00
		Desc. TS	0.00	I.G.V.	.39.36
		Bono	0.00	I.C.B.P.E.R.	0.00
				Otros Cargos	0.00
				Otros Tributos	0.00
				<b>Importe Total</b>	<b>258.00</b>

Registrado por: LHERNANDEZ - lhermandez.cteagroindustria@gmail.com

(\*) Servicio(s) gratuito(s)

Una vez realizado el pago enviar el Voucher a los correos [lhermandez.cteagroindustria@gmail.com](mailto:lhermandez.cteagroindustria@gmail.com) y [lgarcia@itp.gob.pe](mailto:lgarcia@itp.gob.pe)  
Para iniciar el servicio y verificar, validar y proceder a la facturación correspondiente

**Fig. 31**

Variedad Ventura en yema hinchada.



**Fig. 32**

Arándano en inicios de floración.



**Fig. 33**

Campo comercial de arándano de la variedad Mágica.



**Fig. 34**

Primeros frutos de Arándano



**Fig. 35**

Arándanos de la variedad Atlas.



**Fig. 36**

Arándanos en bolsa de plástico.



**Fig. 37**

Responsable de la tesis.



**Fig. 38**

Evaluación de raíces en Atlas.



**Fig. 39**

Frutos de Arándanos de la Variedad Ventura.



**Fig. 40**

Cosecha en jabas de Arándanos variedad Ventura.



**Fig. 41**

Frutos de Arándanos de la Variedad Atlas



**Fig. 42**

Frutos de Arándanos de la Variedad Mágica.

