

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

ESPINOZA SANDOVAL, JAKELIN GUADALUPE

ASESOR:

ING. EDWIN RUBEN VIDAL JAIMES

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido hasta el momento cumplir alguno de mis objetivos y haber llegado hasta este punto además de su infinito amor.

Mi respeto y admiración a mis padres, Ruth Mary Sandoval Solís y José Antonio Espinoza Quiroz por su comprensión incondicional, gracias a su apoyo ha sido posible culminar esta importante etapa de mi desarrollo profesional y lograr cada uno de mis objetivos y metas trazadas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haber sido mi guía, protector y el autor principal en todos estos años de estudio, y haberme dado todas las fuerzas necesarias para seguir adelante y esforzarme por cumplir mis sueños y anhelos.

Me complace agradecer a través de este trabajo de investigación a la Sede Descentralizada Pano de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, alma mater de la educación, del mismo modo a los docentes por sus enseñanzas las que me brindaron la oportunidad para desarrollarme profesionalmente.

A mi asesor, el Ing. Edwin Vidal Jaimes, quien con su experiencia profesional ha guiado el proceso para la ejecución de esta tesis, agradecerle por haberme brindado apoyo en la materialización de este trabajo de investigación.

Al Dr. Carlos Guillen Linares por su apoyo y respaldo durante el desarrollo de mi trabajo y a sus grandes enseñanzas estos años que he venido trabajando en la empresa PROAGRO S.A.

DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020

RESUMEN

El cultivo de arándanos muestra que es rentable en las condiciones agroclimáticas de la provincia de Ica, debido a ello las empresas productoras de este cultivo cada vez crean programas de mejoramiento genético y de manejo agronómico en nuestro país, donde nuevo material y productos son traídos del extranjero y de fabricación nacional, las cuales son propagados, producidos y el uso en cadena con el fin de indagar sus consecuencias durante el desarrollo y comportamiento de la planta. En base a esto, se realizó una investigación de aplicación vía foliar del producto comercial Quitosano en plantas de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), cultivadas en una instalación de la empresa agroindustrial PROAGRO S.A – fundo Qolca en Salas, Ica, Perú, con el fin de precisar su conducta de dicho cultivo en limitaciones inferiores, se condujo cuatro tratamientos evaluados en un campo con plantas de siete años de instalado, los criterios en estudio se seccionaron en base al rendimiento y calidad, en el rendimiento se emplearon 3 variables y en el parámetro de calidad, se emplearon 2 variables entre cuantitativas y cualitativas. Bajo estas circunstancias de estudio, algunos tratamientos mostraron superiores efecto tanto en productividad como en la calidad como el rendimiento de peso neto acumulado se encontró que con el tratamiento T1 (100 ml/20 L agua) produjo 19 320 kg/ha de fruta para exportación, del mismo modo el calibre y el peso de baya/planta, se mejora con el T1 (100 ml/20 L agua), lo que nos indica que si existe efectos positivos al uso del quitosano en el cultivo de arándano.

Palabras claves: *Vaccinium corymbosum*, arándanos, quitosano, dosis, parámetros, rendimiento, calidad

CHITOSAN DOSE IN THE YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF BLUEBERRIES (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), UNDER CLIMATE CONDITIONS OF THE SALAS VALLEY, ICA, 2020

ABSTRACT

The cultivation of blueberries shows that it is profitable in the agroclimatic conditions of the province of Ica, due to this the companies that produce this crop are increasingly creating programs of genetic improvement and agronomic management in our country, where new material and products are brought from the foreign and of national manufacture, which are propagated, produced and used in a chain in order to investigate their consequences during the development and behavior of the plant. Based on this, a foliar application investigation of the commercial product Chitosan was carried out in blueberry plants (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), grown in a facility of the agro-industrial company PROAGRO SA - Qolca farm in Salas, Ica, Peru In order to specify its behavior of said crop in lower limitations, four treatments were evaluated evaluated in a field with plants seven years old, the criteria under study were divided on the basis of yield and quality, in yield 3 were used variables and in the quality parameter, 2 variables were used between quantitative and qualitative. Under these study circumstances, some treatments showed superior effect both in productivity and in quality as the accumulated net weight yield, it was found that with treatment T1 (100 ml / 20 L water) it produced 19,320 kg / ha of fruit for export. In the same way, the size and weight of berry / plant is improved with T1 (100 ml / 20 L water), which indicates that there are positive effects to the use of chitosan in the cultivation of blueberries.

Keywords: *Vaccinium corymbosum*, blueberries, chitosan, dose, parameters, yield, quality

INDICE:

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
INDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
2.1.1. Arándano	3
2.1.2. Descripción taxonómica del arándano.....	3
2.1.3. Descripción botánica del arándano.....	4
2.1.5. Cultivares.....	6
2.1.6. Propiedades y usos del fruto de arándano.....	7
2.1.7. Manejo de plagas y enfermedades.....	7
2.1.8. Enfermedades	8
2.1.9. Requerimientos del cultivo de arándano.....	8
2.1.10. Suelo y sustrato	9
2.1.11. El riego	10
2.1.12. Fertilización.....	10
2.1.13. Polinización.....	11
2.1.15. Quitosano	11
2.1.16. Propiedades del quitosano	12
2.1.17. Composición del quitosano.....	12
2.1.18. Aplicación del quitosano	13
2.1.19. Funciones del Quitosano en las plantas	13
2.1.20. Cosecha de arándanos.....	14
2.1.21. Post-cosecha y calidad de fruta.....	15
2.2. ANTECEDENTES	15
2.3. HIPÓTESIS	17
2.3.1. Hipótesis general	17
2.3.2. Hipótesis específicas	17

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	17
2.4.1. Variables.....	17
2.4.2. Operacionalización de variables.....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Lugar de ejecución.....	19
3.1.1. Ubicación del campo experimental.....	19
3.1.2. Ubicación política.....	19
3.1.3. Posición geográfica.....	19
3.1.4. Características agroecológicas de la zona.....	19
3.1.5. Características edáficas.....	19
3.2. Tipo y nivel de investigación.....	20
3.2.1. Tipo de investigación.....	20
3.2.2. Nivel de investigación.....	20
3.3. Población, muestra y unidades de análisis.....	20
3.3.1. Población.....	20
3.3.2. Muestra.....	21
3.3.3. Unidad de análisis.....	21
3.4. Tratamientos en estudio	21
3.4.1. Aleatorización.....	21
3.4.2. Descripción del campo experimental.....	22
3.4.3. Características del campo experimental.....	23
3.5. Prueba de hipótesis	25
3.5.1. Diseño de la investigación.....	25
3.5.2. Datos registrados.....	26
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.....	27
3.6. Materiales y equipos	28
3.7. Conducción de la investigación.....	29
3.7.1. Selección de plantas.....	29
3.7.2. Aplicación de tratamientos.....	29
3.7.3. Riego.....	30
3.7.4. Fertilización.....	30
3.7.5. Control fitosanitario.....	30
3.7.6. Cosecha.....	30

IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
VIII. LITERATURA CITADA	45
ANEXOS.....	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 . Fenología del cultivo de Arándano.....	6
Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables.....	18
Tabla 3. Factores y tratamiento en estudio	21
Tabla 4. Tabla de distribución aleatoria de tratamientos	22
Tabla 5. Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño.....	25
Tabla 6. Rango de medición del calibre de fruto	26
Tabla 7. Rango de medición de la firmeza del fruto	27
Tabla 8. Rango de medición de los sólidos solubles.....	27
Tabla 9. Material vegetal, equipos herramientas, insumos y materiales de escritorio.....	28
Tabla 10. Análisis de varianza para el peso de bayas (g) de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.....	32
Tabla 11. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para el peso de bayas de arándanos en función de diferentes dosis de bioestimulantes.	33
Tabla 12. Análisis de varianza para el calibre (mm) de bayas de arándanos por efecto de las diferentes dosis de bioestimulantes	34
Tabla 13. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para el calibre (mm) de bayas de arándanos en función a las diferentes dosis de bioestimulantes.....	34
Tabla 14. Análisis de varianza del peso neto acumulado kg/planta de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes	35
Tabla 15. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para del peso neto kg/ planta de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes	36
Tabla 16. Análisis de varianza para la firmeza (grado shore) del fruto de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes	37
Tabla 17. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para la firmeza del fruto de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes	37
Tabla 18. Análisis de varianza para los grados Brix de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes	38
Tabla 19. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para la media de los Brix de arándanos en función de diferentes dosis de bioestimulantes.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química del quitosano	13
Figura 2. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos.	23
Figura 3. Detalle de la unidad experimental	24
Figura 4. Promedios de número de bayas por planta	33
Figura 5. Promedios de bayas por planta	35
Figura 6. Promedio del peso neto acumulado por planta	36
Figura 7. Promedio de firmeza de bayas (grados shore).....	38
Figura 8. Promedios de grados Brix (°Bx)	39

I. INTRODUCCIÓN

El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es una baya que se originó en América del Norte, donde ha crecido de forma silvestre durante estos años, usualmente se siembran dos tipos de arándano: Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) que captan los grupos con bayas más pequeñas y Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) que comprende los arbustos con bayas mayor calibre, dentro de los cuales se localiza muchas variedades que ahora se comerciazan. El arándano presenta altas perspectivas durante estos años de crecimiento en el mercado internacional, debido a sus características nutricionales la demanda crece cada año, pues contiene una gran cantidad de antioxidantes Lyrene (1991).

Durante los 2 últimos años la producción de arándanos se ha incrementado en el país, en la campaña 2019-2020 se exportó 120.325 t de fruto fresco, significando un incremento del 48% frente a las 81.039 t exportadas en la campaña 2018-2019. Del total exportado, Norteamérica representó el 56% del total, Europa el 32%, Lejano Oriente 12%. De las exportaciones globales el Perú participó con el 30%, colocándose como uno de los principales exportadores, seguido de Chile que despachó 109.421 t (-2%) , destacar que Chile cuenta con 17,000 mil ha. (ASOEX 2020).

En el Perú, en el 2020-2021 se incrementó alrededor del 35% del área de cultivo de arándanos, manejado bajo sistema de riego por goteo y en bolsas de sustrato. Sin embargo, aún existe desconocimiento de los agricultores sobre las técnicas de manejo agronómico y fenológico que permitan obtener mejores rendimientos, peso y tamaño de frutos. Las instituciones públicas sobre las zonas de dominio de la ciudad de Ica no procuran capacitación ni transmisiones tecnológicas, a pesar que esta situación climatológica son beneficiosos para la productiva de este valioso cultivo, perdiéndose de ese modo la oportunidad de ser competentes. (ASOEX 2020).

A partir de distintos tiempos se localiza para los trabajadores agrícolas y empresas agrícolas distintas herramientas y técnicas tecnológicas de utilización que autoriza suscitar el crecimiento de los frutos tanto en kiwis, manzanos, perales y vides, como es el caso del quitosano que es un estimulante y regulador de crecimiento, sean estas de causa aborígen o artificial, el quitosano compete a una materia orgánica ya que es referente al equipo de los reguladores de desarrollo de las plantas.

Mejorar la tecnología de manejo del cultivo es una tarea pendiente para la investigación, innovación y transferencia. En este contexto es que se realizó la investigación, cuya finalidad fue generar conocimientos sobre el uso adecuado del regulador de crecimiento sintético (quitosano) según las etapas fenológicas del cultivo (fructificación) para obtener rendimiento y la calidad de fruta. De acuerdo a lo señalado, los objetivos de la investigación fueron.

Objetivo General:

Evaluar el efecto de las dosis de Quitosano en el cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L. c.v. Biloxi) en condiciones del valle de Salas, Ica 2020.

Objetivo Específicos:

1. Evaluar el efecto de las dosis de Quitosano en el rendimiento del cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L. c.v. Biloxi).
2. Evaluar el efecto de las dosis de Quitosano en los parámetros de calidad del cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L. c.v. Biloxi).
3. Determinar la dosis adecuada de Quitosano que se debe utilizar en el cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L. c.v. Biloxi), para mejorar en rendimiento y la calidad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Arándano

2.1.1.1. Origen y distribución

Maticorena (2017), cita que el arándano es una planta muy antigua de centro de procedencia es el este y medio oeste de Estados Unidos, donde se le percibe como mata alta. Taxonómicamente esta mata presenta algunas categorías naturales en la sierra peruana, tal como *V. meridionales Sw.*, extensamente investigada en el país de Colombia. Existen muchas clases indagaciones en distintos países unidos con *V. corymbosum* son *V. ashei Reade*, el conocido Ojo de conejo (*Rabbit-eye blueberry*), y *V. angustifolium* (Aiton) Benth, se le designa como mata pequeño (Lowbush blueberry). El fruto de arándano viene formar un gran equipo de los frutos llamados mercantilmente en el entorno universal como berries.

2.1.2. Descripción taxonómica del arándano

Cano (2018), clasifica al cultivo de arándano posteriormente como:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophytas
Subdivisión	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledónea
Subclase	:	Dilleniidae
Orden	:	Ericales
Familia	:	Ericaceae
Subfamilia	:	Vaccinioideae
Tribu	:	Vaccinieae
Sección	:	Cyanococcus
Género	:	Vaccinium
Especie	:	<i>Vaccinium corymbosum</i> L.

2.1.3. Descripción botánica del arándano

Bañados (2005), alude al cultivo de arándanos como arbustos tallo duro, de varios años de vida más o menos veinte años, que dependen a la clase que pertenezca, conseguir llegar a tener tamaños superiores a un metro formando muchas dominios grande debido a la gran destreza de sus raíces rizomatosas que emiten muchos retoños vegetativos durante todo el tiempo de desarrollo de la planta. Algunas de la clase superior de un metro y medio son todo lo opuesto, no posee rizomas, pero la raíz contiene la gran aptitud de expresar varios retoños adventicios, por lo que comúnmente está carente de un torso exclusivo, las cuales conforman diadema de retoños diversos.

a) Retamales & Hancock (2012), menciona que las diferentes partes del arándano como El Tallo: Tipo leñoso, color verde ramificado.

b) La Raíz: tiene una apariencia hebrosa y se ubica singularmente entre los veinticinco a treinta centímetros bajo del terreno. Por eso, la multitud de raíces se hallan sobre los treintaicinco centímetros que significa un ochenta por ciento y lo restante están por el núcleo de la diadema.

c) Hojas: son sencillas, lo cual se dividen en distribuciones intermitentes a lo extenso del tronco. Su figura es diversas de ovada hasta lanceolada. En cambio, sus aperturas se encuentran en el envés de la hoja.

d) Flores: son completas ya que están situadas en gajo simples y brotan de diversas botón axilares. La semejanza se subleva poco más o menos aumenta en los botones que prontamente da entrega a la florescencia.

e) Fruto: son bayas chicas de color azul oscuro o rojo y gusto dulzarrón con esencia ácido la cual dependerá diferencia de cultivares. El desarrollo del calibre varía de 0.7 - 1.5 milímetros por motivos de las situaciones climáticas y uso del cultivo. El fruto logra tener hasta setenta semillas, además incluye una cera visible.

f) Semilla: tipo redondeada y achatada en sus extremos y de color marrón claro, de dos a cuatro centímetros de calibre; está muy asegurado por un epispermo, abultado tiene un filamento de una figura oblonga de coloración blanco opacado.

2.1.4. Fenología del arándano en Perú

No existe tanta literatura científica que ayude a describir sobre la fenología del arándano pequeñas diferencias naturales, el arándano se insertado hace algunos años a nuestro país. Sin embargo, hay muchas empresas agrícolas ya hacen saber una exactitud eventual etapas fenológicas. La registros de la planta y lo que exige que se base en el emplazamiento de cada fase de la planta especialmente durante la producción en otras palabras durante la cosecha para obtener mayor información de regreso económicos gracias a la ventana comercial durante los picos de cosecha que son entre los periodos de setiembre y octubre; el tiempo de cortar los brotes avejentados es la ocupación básico y la más importante para tener una buena campaña. Estas fases frecuentemente se evidencian contemporáneamente al culminar la cosecha. La época de poda da el inicio del ciclo vegetativo del arándano la cual es muy impórtate y de ahí se determinar el mercado al que se llevara, normalmente se ejecutan a terminaciones de febrero e principios de marzo, pero puede adelantar a inicios de diciembre o enero, dependiendo a que fechas se desea se desea cosecha y a que mercados abastecer.

Posterior un mes, varas seleccionadas empiezan a germinar, durante su etapa vegetativa sigue germinando esporádicamente en tanto que comience la etapa de florescencia que será posteriormente de tres meses de iniciar el surgimiento de brotes. La cuaja, el llenado de bayas y pinta inician luego de dos meses. La cosecha del fruto, puede realizarse durante todo el año por la fenología y fisiología de la planta, ya que ésta se encuentra en constante brotamiento y floración desde el inicio de la primera floración de campaña, considerar que con la poda se reinicia un nuevo ciclo de la planta al inducir con esta acción al nuevo brotamiento del cultivo. El almanaque usado en Ica por consiguiente el posterior:

Tabla 1 . Fenología del cultivo de arándano en Ica

FENOLOGIA	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
PODA												
BROTAMIENTO												
FLORACION												
PINTA												
COSECHA												

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Cultivares

- Biloxi: San Martín (2013), menciona que esta es una variedad de rendimiento precoz, frondoso, robusto. Dispone frutos de calibre regular, de color azul claro, con buena dureza y de óptimo sabor. Es de costumbre vertical, robusta, fructuosa y precisa una cantidad mínimo de 400 h de frío. Los calibres de bayas es variable, exhibe una singularidad señal al núcleo del producto. Rebolledo (2013), menciona que Biloxi también es sembrada en México y en Australia necesario por la aclimatación al cultivo continuamente frondoso.
- Misty: Variedad cuya calidad de fruto es excelente, las plantas producen muchas yemas florales con la consecuente sobre multitud de frutos y de escasas hojas en la época de primavera.
- Legacy: los tallos son robustos, vertical y rentable, el calibre de fruta es medio y con buen sabor, buena proporción de ácido y dulzura, los frutos presentan al igual que algunas variedades un color azul claro, con buena dureza y de buen paladar presenta una costurón reducido que es su fundamental peculiaridad de la variedad, es de larga vida pos cosecha durando en promedio de nueve semanas está bajos estados atmosféricas acomedidos.

2.1.6. Propiedades y usos del fruto de arándano

Forbes (2009), menciona que los frutos de arándano son muy fortificantes, altas en energía, carente de aceite y sodio, aporte calorías muy pequeñas, tiene buen mesurado de provitamina y vitaminas.

Muñoz (2005), manifiesta que el arándano uno de los esenciales es el que se le da en la medicina al combatir los problemas de tipo renal, es una de las frutas sugeridas por su acción efervescentes y curar que ejercen sobre dicha zona, tiene atributos antiinflamatorias y ayuda a combatir la diabetes incipiente al disminuir los grados de azúcar en la sangre por su alto medida de vitamina C, también es una fruta con dominio antioxidante del mismo modo reduce el riesgo de contraer enfermedades degenerativas como el Alzheimer.

2.1.7. Manejo de plagas y enfermedades

Buzeta (1997), menciona que en el arándano hallan diversas dificultades sanitarias que se expresan en cada sitio de producción, pero se tiene escasos estudios proporcionados. Por ello, el SENASA dispone de registros y empleo de mercadería fitosanitarios aptos para el arándano, menciona las siguientes plagas:

a) Thrips: produce daños en flores al tener un aparato bucal raspador, las hojas afectadas por esta plaga presentan un plateado característico, se han transmitido las especies: *Frankiniella sp.*, *Thrips sp.*, afecta a muchas variedades de arándano.

Control: Uso de repelentes a lo largo la etapa de vestidura.

Aplicación de insecticidas: uso de Spinoteram (Absolute 0.2 L/ ha)

b) Mosca de la fruta: se puede encontrar la mosca mediterránea y la mosca sub americana (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*) respectivamente: las hembras poseen un ovopositor que les sirve para poner sus huevos directamente sobre los frutos inmaduros emergiendo luego de incubar entre dos a tres días. Esta larva inicia a alimentarse de la pulpa del fruto como consecuencia se pierde la fruta. Control: observación periódico del empleo de trampas, recolección y sepultar de la producto afectado.

c) Cochinilla harinosa (*Phenacoccus sp.*), conocido también como chanchito blanco atacando a las hojas, frutos, ramas y ramillas. Como característica de esta especie de plaga es de producir excreciones azucaradas conocida como “mielecilla” manchando el arbusto y generando el crecimiento de mohos oscuros “fumagina”. Control: corte de brotes afectados y supresión de ramas afectadas.

d) Pulgones (*Aphis gossypii*): Adultos y ninfas se sustentan de las plantas, succionando los alimentos la cual altera el balance de las hormonas de crecimiento. Ataca generalmente retoños y las hojas tiernas, generando austeras deformaciones en la planta, las hojas tiernas se encrespan, produce una mielecilla en la cual desarrolla la “Fumagina” que ensucia el follaje.

2.1.8. Enfermedades

France (2013), menciona que el arándano es una clase muy robusto, con un crecimiento de acelerado y aprovechable rendimiento. Por este entendimiento, es apto a distintas enfermedades que cambiar su crecimiento, imposibilitando y disminuyendo la expresión de productividad por medio de cierto órgano que se halle en crecimiento. La cual daña la cualidad y rendimiento del cultivo. En tal modo que una aceptación pesada de plantas y el elevado aprecio de nutrientes que requiere para mantener una superior altitud de producción, admite la implantación y multiplicación de enfermedades. En tal significación, su valor en percatarse la nosología de este tipo de clase en tal modo de precaver estas plagas pueda causar perjuicio de valor monetario. Por tal razón se busca algún planeamiento de inspección para hacer diagnóstico del daño para atribuir una resultado adecuada.

2.1.9. Requerimientos del cultivo de arándano

Rebolledo (2013), menciona que la Temperatura adecuada para que se desarrollen mejor el arándano son los ambientes moderados y conforme la diversidad puede ser capaz de necesitar 400 y 1200 horas frío con un comienzo de siete grados en ese propio ambiente ejecutar reposo invernal. De tal modo, las plantas quiebran el letargo y también se restituyen sensitivas a los bajos temple. Al efectuar el montaje es imprescindible comprender el desarrollo de las

temperaturas mientras enteramente periodo del año para no dividir peligros en diferentes partes de las disposiciones fenológicos y en inferencia colocar en peligro la condición de la fruta. Los temples en el valle de Ica fluctúan de quince grados en el tiempo de invierno que son los periodos de mayo a agosto y en estos temples reúnen tiempos fríos, los temples elevados lograr hasta los treintaicinco grados, por tal estos periodos preserva coherencia con la recolección de frutos y el corte de brotes viejos.

2.1.10. Suelo y sustrato

El arándano crece en optimas terrenos ácido extraídos con valores de pH incluido entre 4.5 a 6.0, manifestado por Federick Coville en 1910, que insita su adiestramiento (Mirsky 2011; Rebolledo 2013; Maticorena 2017). Sin embargo, en Chile se estudian plantaciones con un estado crecimiento con pH de 5,8 a 6,0. Para ello es bueno sacar un estudio químico del suelo para saber las proporciones de los macronutrientes, micro, salinidad, materia orgánica y pH.

Rebolledo (2013), cita que los suelos aceptable para el arándano son de contextura franco arenoso, elevada aireación radicular, categorías excelente con buen pH, en el Perú se está trabajando en bolsas con sustratos no es necesario añadir materia orgánica, con los años que conducir el montaje del cultivo se va deteriorando y se transforma en ácidos necesarios para el cultivo.

En el país se utiliza dos métodos de cultivo: en sustrato directo y sustrato en bolsa. Para el sustrato directo, se prepara el terreno removiendo la arena gruesa, la arena fina, luego se pone compost, cáscara de arroz y humus formando camellones para finalmente colocar y sembrar las plantas. Para la producción en bolsa el cual autoriza que el cultivo se desarrolle en un medio semi hidropónico al no existir suelo y ser un sustrato inerte. Algunas empresas de Ica y del país, usan como sustrato la fibra de coco y la cascarilla de arroz, siendo esta última no ser muy eficaz como la fibra de coco del mismo modo se emplea chips de pino, fibra de coco y musgo trayendo consigo que esta técnica sea depredado en las alturas lo recomendado es soslayar su uso.

2.1.11. El riego

Uribe (2013), señala que la productividad de los cultivos en campo con riego situado enaltece en un cuarenta y tres por ciento. Intercede una condición hídrica de diez centibares por efectos excelentes al agua necesitada, la dosis de agua atribuye con respecto a la variedad y años del cultivo. Este método de irrigación tecnificado lo cual sigue un procedimiento eficaz a empleado. Garcia, Garcia, & Ciordia, (2018), mencionan que las etapas de seca en cultivos establecidos son sensitivos ya que la falta raicillas y viven sujetas al secarse, por tanto es necesario obtener el grado idóneo. En el crecimiento de las bayas, tienen indicios de un desarrollo acelerado del pericarpio y se ciñen en los inicios en días posteriormente de su fertilización, a eso el calibre de la baya halla sujeto al ras y los retraimientos del moja miento del terreno.

Las irrigaciones tecnificadas son más eficaz, se debe considerar la topografía del terreno que patrón y delineación de mangueras se usara. Se sugiere en los métodos tecnificados, el regadío pesado jamás se repartirá uniforme y las etapas donde las plantas tienen exigencia mayor y menor. La irriegocion puede darse varias por día por que el sistema radicular del cultivo es somero siendo este riego de corta duración.

2.1.12. Fertilización

Garcia, Garcia, & Ciordia (2018), mencionan que la utilización recargado de fertilizantes lograr producir incluso muerte del cultivo por eso se tiene que examinación superior de su atribución. Hirzel (2013), Menciona que el uso nutricional para el arándano es superior, el empleo convencional se puede emplear alguna surtidor de fertilización, deben ser echadas al instante conveniente de conforme al requerimiento y rapidez de trasferencia del nutriente. La cantidad se debe emplear se relaciona con el crecimiento, por tal motivo está el programa de fertilización se da a cada campaña, la ausencia y el derroche de algún fertilizante alterara de primera mano en la productividad y el calibre del fruto. Los nutrientes del sistema por goteo, debe emplear nutrientes como los sulfatos y nitratos, con cantidades necesarias de fertilización el beneficio de la planta por los macro

elementos y micro será mayor.

2.1.13. Polinización

Rebolledo (2013), menciona que el arándano es arbusto fértil, sin embargo, estimulando la polinización suele ser mayor tamaño, cabe anotar que con un par de semillas ya fecundadas pueden generar un fruto, sin embargo, señalar que si la flor es polinizada por una abeja el fruto va crecer mucho más por consiguiente influyendo en el calibre del fruto. La utilización de seis a diez panales (*Apis mellifera* L), /Ha en la etapa de floración a partir del cinco por ciento de flores disponibles, le dan interés a estos polinizadores y aportan a la tamaño y calibre de frutos. Las abejas polinizadoras ayudan en el formación de frutos por lo que se observa examina mejor tamaño durante el desarrollo de la fruta.

2.1.14. Características de reguladores de crecimiento

Weaver (1976), hace mención a los reguladores del crecimiento vegetal, indican son materia de procedencia en el crecimiento del cultivo y son activas en concentraciones muy pequeñas existiendo grupos de moléculas donde alcanzan distinguir las que rinden del propio cultivo y los nacimientos artificiales.

2.1.15. Quitosano

Aider (2010), define al quitosano como polisacárido donde puede ser perseverante en la fabricación alimentaria al tener características fisicoquímicas propias como biodegradabilidad, biocompatibilidad con los tejidos de los seres vivos, y no ser dañino y tener características antimicrobianas y anti fúngicas haciendo de esencial importancia en preservar de nutrientes y de los métodos ascendentes. Hirano (2009), nombra que el quitosano se adquiere de la des acetilación de la quitina. La quitina es polisacárido nitrogenado presente en el esqueleto de los crustáceos y en los coleópteros. La biodegradación del quitosano es muy lenta, existiendo el almacenamiento de extensas suma de residuos producto de la industria del litigio de mariscos, por tanto el logro de productos derivados como el quitosano, así como su utilización en diferentes campos de la producción tiene mucha significación.

2.1.16. Propiedades del quitosano

Jiménez (2009), afirma que los microorganismos son mercancía que abarcan procedimientos activos, y que obran en la fisiología de las plantas haciendo que éstas aumenten el crecimiento y mejoren el rendimiento y el calibre del fruto, del mismo modo contribuye a aumentar la capacidad de adaptación de las plantas frente a diversas enfermedades. Bajo este principio encontramos al quitosano cuyas propiedades antes mencionadas garantizan una efectividad económica al manejo tradicional de los bioestimulantes, mencionar que no produce contaminantes, su aplicación potencial en la agricultura permite incitar, reproducción, aumento y desarrollo de algunas especies de plantas también activa mecanismo de defensa en las mismas la cual está relacionado con la incitación a la oposición sistemática del acceso de microorganismos.

2.1.17. Composición del quitosano

Nieto et al. (1991), menciona que el quitosano es un biopolímero de aminopolisacáridos, medido por cantidades repartidas diferentemente de β -(1-4) D-glucosamina y N-acetil-D-glucosamina. El Quitosano viene a ser procede de quitina, siendo incesante de distintos copolímeros y se diferencia la quitina por grupos amina-NH₂ y califica primordialmente por su cantidad molecular y el porcentaje de desacetilación. Comercialmente está utilizable de (GDA: Grado de desacetilación) mayor a ochenta y cinco por ciento de unidades desacetilado menor al quince por ciento, la peso molecular entre cien y mil calorías. El producto quitosano es el sustento bajo y es insoluble en H₂O, separable en acida con un pKa (\sim 6,3), en la lograr cambiar la coherencia de glucosamina (-NH₂) de modo divisible protonada (-NH₃⁺). La accesibilidad del quitosano requiere de un principio natural, influencia molecular y rango de acetilación.

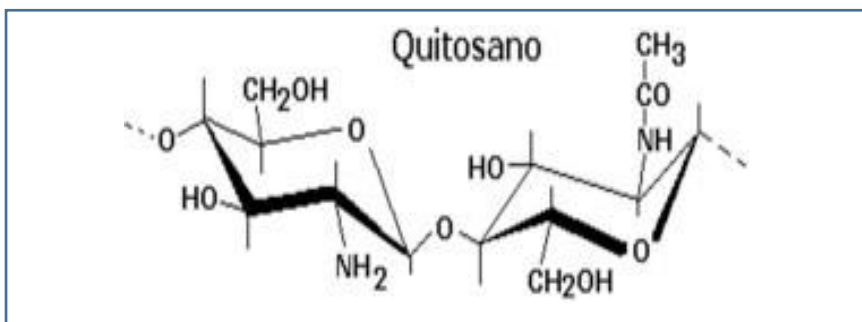


Figura 1. Estructura química del quitosano. Fuente: Lárez (2019)

2.1.18. Aplicación del quitosano

Molina (2015), refiere que el quitosano al ser aplicado al principio de la etapa de floración, estimula el crecimiento de tallos, hojas, calibre de frutos y fundamentalmente subir los rendimientos frente a plantas sin al que no se empleó la bioestimulación. Se ha probado que el quitosano induce al incremento del crecimiento de las raíces, mejora, potencia la intensidad y lignificación del cultivo por medio del instrumento resistencia sistémica adquirida. La planta actúa por impacto bioestimulante del quitosano, al relación con esta mezcla, percibe que está a disposición de algún hongo patógeno, por lo cual emprende a crecer y activar todos sus mecanismos de defensa y también haciendo que se produzca un aumento significativo de raíz, absorbiendo más nutrientes con el consiguiente fortalecimiento y mayor vigor de las plantas.

2.1.19. Funciones del Quitosano en las plantas

a. Estimulación del desarrollo

Tiene resultado verdaderos durante el desarrollo del cultivo, incitar la reproducción de semillas y aumento pedazos tales como raicillas, retoños y hojas. Los resultados provechosos del quitosano se a usado en el momento de floración y cosecha.

b. Actividad antiviral bioestimulante

El método anticipado con quitosano disminuye de modo importante del daño

viral en diversos grupos vegetales.

c. Actividad bactericida

Se adiciona con la condición catiónico, los grupos amino defensoras, de peso efectivo en recurso ácido, relacionándose con pesos perjudicial de la capa celular de los mohos al cambiar la influencia de la capa plasmática, trayendo consigo el cambio de sus orígenes.

d. Actividad fungicida

Las macromoléculas que procede como bioregulador y ínsita la movimiento de microorganismos provechosos en el suelo, tales como Bacillus, fluorescente, Pseudomonas, Actinomicetos, micorrizas y rizobacterias, produciéndose una alteración microbiana, aptos de rivalizar por medio de parasitismo, antibiosis, y la resistencia inducida.

e. Inducción de resistencia

El quitosano incita resistencia de alegato en algunos cultivos, consecuencia en una contestación veloz a la arremetida de algún agente patógeno. El quitosano se emplea como incitadores induciendo la aglomeración de fitoalexinas de capas vegetativas, señalar que las fitoalexinas proceden como virus para los patógenos.

2.1.20. Cosecha de arándanos

La cosecha se realiza manualmente, el indicador es el color con los grados Brix mayor de catorce grados, durante la cosecha se debe tener en cuenta que se tenga una cosecha uniforme de todo las las bayas maduras. Las bayas que no cumplan con los parámetros de calidad como por ejemplo el desgarro del pedicelo, daño por larva, daño mecánico, ausencia de la capa cerosa, las bayas con estas condiciones pasan al ser descarte y no pueden ser mezcladas con la gruta de exportación, por cada cosechar ingresa a campo con jarritas que en promedio cargan medio kilo de fruta y una jarrita adicional para el descarte. Se descartar las bayas que tengan excrementos de aves, pudrición, exceso de polvo y otros contaminantes.

2.1.21. Post-cosecha y calidad de fruta

Ahmedullah (1990), menciona que por las características de esta fruta, la cosecha es diferente a otras clases climatéricas. Se tiene colosal diversidad de objeción en post cosecha y variedades de cultivo teniendo como resultado que todas son de gran medida falible, Universidad de California (1998), cita a que el tamaño de la baya es chico a semejante de otras bayas, sin embargo, una de las ventajas es que se enfría en menor tiempo. Se han estudiado métodos para aumentar la vida en anaquel, siendo una de ellas la anulación del daño de disposición de post cosecha, también se probó la emanación de rayos de electrones las cuales no dan efectos beneficiosos esperados, puesto que el fruto pierde sabor y textura.

2.2. ANTECEDENTES

Lobos, Pinilla y Lobos (2011), en una investigación evaluaron los efecto de aplicaciones de calcio en la calidad de la fruta de arándanos alto (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Elliot. En el diseño experimental considerándose siete tratamientos: T1 Testigo sin aplicaciones, T2 Nitrato de calcio 166 kg/Ha, T3 Carboxy calcio 2 L/Ha, T4 Defender calcio 2 L/Ha, T5 Borocal 2 L/Ha, T6 Foli-cal 2 L/Ha, T7 Metalosate calcio 2 kg/Ha y los estudios se realizaron en plantas de 15 años de edad, los resultados obtenidos fueron: calibres muy semejantes entre 13.8 y 14.4 mm, el peso del fruto entre 1.37 y 1.54g, sólidos solubles entre 12.2 y 12.8° Brix, donde se concluyen que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Pescie, y Lopez (2011), evaluaron los Efectos que tiene el momento y tipo de poda en la calidad y el rendimiento del fruto en arándano altos del sur (*Vaccinium corymbosum*) var. O'Neal en la provincia de Buenos Aires. Se realizaron 4 tratamientos de poda: T1 (PI) consiste en eliminar el 25% de ramas principales con una antigüedad de 5 años que se inició desde la base, T2 (PIDV) consiste en la eliminación del 25%, en época de invierno y posteriormente se realizó el despunte de brotes de primavera con mayor vigor, T3 (PIV) consiste la poda del 25% de ramas principales, desde la base en condición verde, y T4 se considera sin poda

(Testigo). En virtud de los resultados para el peso promedio de 100 frutos en plantas testigo donde alcanzó 118.2 g, mientras que las plantas PI, PIDV y PIV alcanzaron 139.8 g, 137.4 g y 127.6 g, respectivamente, consiguiendo haber alcanzado una diferencia máxima de 21.6 g (la cual representa el 18% de incremento) en cada 100 frutos de las plantas PIDV con respecto al testigo.

Laiza (2019), en una investigación evaluó los efectos del silicio y quitosano mediante aplicación foliar en la calidad de *Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi en Virú, En un diseño de DBCA. Encontró que el calibre y la dureza del fruto no son afectados por la dosis del silicio y quitosano ensayadas, los tratamientos fueron T0: testigo donde no se empleó ninguna fuente, T1: se aplicó silicio (Cropsil) 1.35L/Ha, T2: Quitosano (Biorrend) a 6L/Ha, donde sus resultados fueron que la aplicación foliar de quitosano incrementa el peso en la tercera cosecha con el valor de 2.83g por baya.

Cano (2018), en una investigación evaluó los Efecto de aplicación de diferentes dosis de Agrocimax Plus (Citoquinina), sobre el rendimiento de fruta en arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), variedad Biloxi en la provincia de Huaylas – Ancash. En un diseño de DBCA, se desarrollaron tres tratamientos Agrocimax plus T1: 1.25ml/L, T2: 2.5 ml/L, T3: no se utilizó ninguna concentración. Donde obtuvo resultados en el T1 una cantidad de 3.19 kg por planta en donde por hectárea se obtuvo una cantidad de 15950 kg, a su vez logro un calibre grande (10-17mm) con 48.27% y con calibre de 18-28mm representó el 51.73%.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

La aplicación de dosis de Quitosano tiene efecto favorable en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv Biloxi en condiciones climáticas del valle de Salas, Ica, 2020

2.3.2 Hipótesis específicas

1. la aplicación de dosis de Quitosano tiene efecto favorable en el rendimiento en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv Biloxi.
2. la aplicación de dosis de Quitosano tiene efecto favorable en los parámetros de calidad de frutos de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) cv Biloxi.
3. alguna de las dosis de quitosano tendrá efecto favorable en el rendimiento y calidad el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv Biloxi.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.4.1. Variables

Variable independiente : Dosis de Quitosano

Variable dependiente : Rendimiento y calidad

Variable interviniente : Condiciones climáticos.

2.4.2. Operacionalización de variables

Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE dosis de quitosano	Volumen/ha	Quitosano 100ml/ 20L Agua
		Quitosano 75 ml/20L agua
		Quitosano 50 ml/20L agua
		Testigo
DEPENDIENTE Rendimiento y calidad	Rendimiento	Peso de bayas
		Calibre de bayas
		Peso neto acumulado
	Calidad	Resistencia a la penetración de la fruta
Sólidos solubles de la fruta		
INTERVINIENTE Condiciones climáticas	Temperatura	T° máxima
		T° media
		T° mínima
	Humedad	Porcentaje de humedad
	Viento	Velocidad

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación del campo experimental

La presente investigación fue ejecutada en las instalaciones de la empresa PROAGRO S.A, ubicada en Panamericana Sur Km. 291, Pampa de Villacuri, Salas, Ica. Perú.

3.1.2. Ubicación política

Región	:	Ica
Provincia	:	Ica
Distrito	:	Salas

3.1.3. Posición geográfica

Altitud	:	430 msnm
Latitud Sur	:	13°59'10"
Longitud Oeste	:	75°46'24"

3.1.4. Características agroecológicas de la zona

Ica tiene un clima cálido y seco, con temperaturas medias en verano de 27 °C y en invierno de 18 °C. Normalmente la temperatura máxima en verano supera los 30 °C y la temperatura mínima no desciende a menos de 8 °C. El clima se ve influenciado con a los fuertes vientos denominados "paracas", las cuales levantan grandes tormentas de arena.

3.1.5. Características edáficas

INTAGRI (2017), el sistema radicular del arándano se encuentra mayormente concentrado en los primeros centímetros del perfil de suelo (Figura 3), sus raíces son tipo fibrosas, baja capacidad de absorción por lo que prefieren los suelos arenosos. En cuanto a propiedades se desarrollan bien en sustratos

con porcentajes de materia orgánica mayor al 3 % y suelos con pH entre 4.5 y 5.5 es una planta altamente sensible a la asfixia radicular, por lo cual es necesario contar con suelos o sustratos con alta porosidad para prosperar.

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

En cuanto al estudio de las variables es de tipo cuantitativo, porque las variables en estudio son tangibles y se puede obtener mediante medición en el sistema internacional de medida. En cuanto a su finalidad, es de tipo aplicativo ya que tiene como finalidad principal resolver los problemas de rendimiento y calidad de la fruta en el cultivo de arándanos mediante la aplicación de un producto convencional a base de Quitosano y se plantea evaluar el efecto del quitosano en el cultivo de arándanos. Será transversal por que las observaciones de las variables en estudio se realizarán en un solo momento en el tiempo, campaña agrícola 2020.

3.2.2. Nivel de investigación

En cuanto al alcance de sus objetivos es experimental, porque se manipulo la variable independiente (fuente de aplicación de quitosano) para medir su efecto en las variables dependientes: rendimiento y calidad en las frutas del cultivo de arándanos. Será explicativa porque explicará el comportamiento de las variables dependientes en función de la variable independiente, es decir se establecerá la relación causa-efecto, mediante la utilización del análisis de varianza en un diseño experimental DCA.

3.3. Población, muestra y unidades de análisis

3.3.1. Población

La población es finita y estará constituida por 800 plantas de arándano en un área de 1088 m², ubicadas en el fundo QOLCA de la empresa PROAGRO S.A, en la provincia de Ica, departamento Ica.

3.3.2. Muestra

La muestra (planta), fue tomada de los surcos centrales de cada parcela experimental denominados plantas del área neta experimental que constaron de la cosecha de frutos de 12 plantas de arándano por unidad experimental, haciendo un total de 192 plantas cosechadas en todas las áreas netas experimentales a evaluar. Para la elección de la muestra, se recurrió al tipo probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple.

3.3.3. Unidad de análisis

Estuvo conformado por el total del fruto cosechado de cada planta la cual se hizo semanalmente correspondientes a las 16 unidades o parcelas experimentales.

3.4. Tratamientos en estudio

La investigación contempló el estudio del efecto de la aplicación (aspersión) de dosis de Quitosano, para ello se planteó cuatro tratamientos, tres tratamientos de dosis categorizados de Quitosano y un tratamiento testigo tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Factores y tratamiento en estudio

FACTOR	CLAVE	TRATAMIENTOS (niveles)
QUITOSANO	T1 = Tratamiento 1	100 ml /20 L agua
	T2 = Tratamiento 2	75 ml /20 L agua
	T3 = Tratamiento 3	50 ml /20 L agua
	T4 = Testigo(BIOL)	1 L/20 L agua

Fuente: Elaboración propia

3.4.1. Aleatorización

Se procedió aleatorizar los tratamientos por cada bloque fila y bloque columna en tal forma que no se repita ningún tratamiento en fila ni en columna, para una efectiva distribución en el campo experimental, en el cuadro adjunto se indica

la clave respectiva y el registro de datos, tal como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Tabla de distribución aleatoria de tratamientos

CLAVE	TRATAMIENTOS	ALEATORIZACION			
		I	II	III	IV
T1	Tratamiento 1	101	202	303	404
T2	Tratamiento 2	103	204	301	402
T3	Tratamiento 3	102	201	304	403
T4	Testigo	104	203	302	401

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Descripción del campo experimental

Características del campo

Ancho del campo experimental	: 27.2m
Longitud del campo experimental	: 40 m
Área total de camino	: 832 m ²
Área experimental total	: 256 m ²
Área total de campo experimental	: 1088 m ²

Característica de bloques

Número de bloques	: 4
Tratamientos por bloque	: 4
Largo de bloque	: 40 m
Ancho de bloque	: 27.2 m
Área total de bloque	: 108.8 m ²

Características de parcelas

Número de parcelas / bloque	: 4
Largo de parcela	: 10 m
Ancho de parcela	: 6.8 m
Área total de parcela	: 68 m ²

Características de surcos

Longitud de hilera por parcela	: 10m
Número de hilera / parcela	: 5m
Número de plantas / hilera	10
Distancia entre hilera	: 1.7 m.
Distancia entre plantas	: 1 m

3.4.3. Características del campo experimental

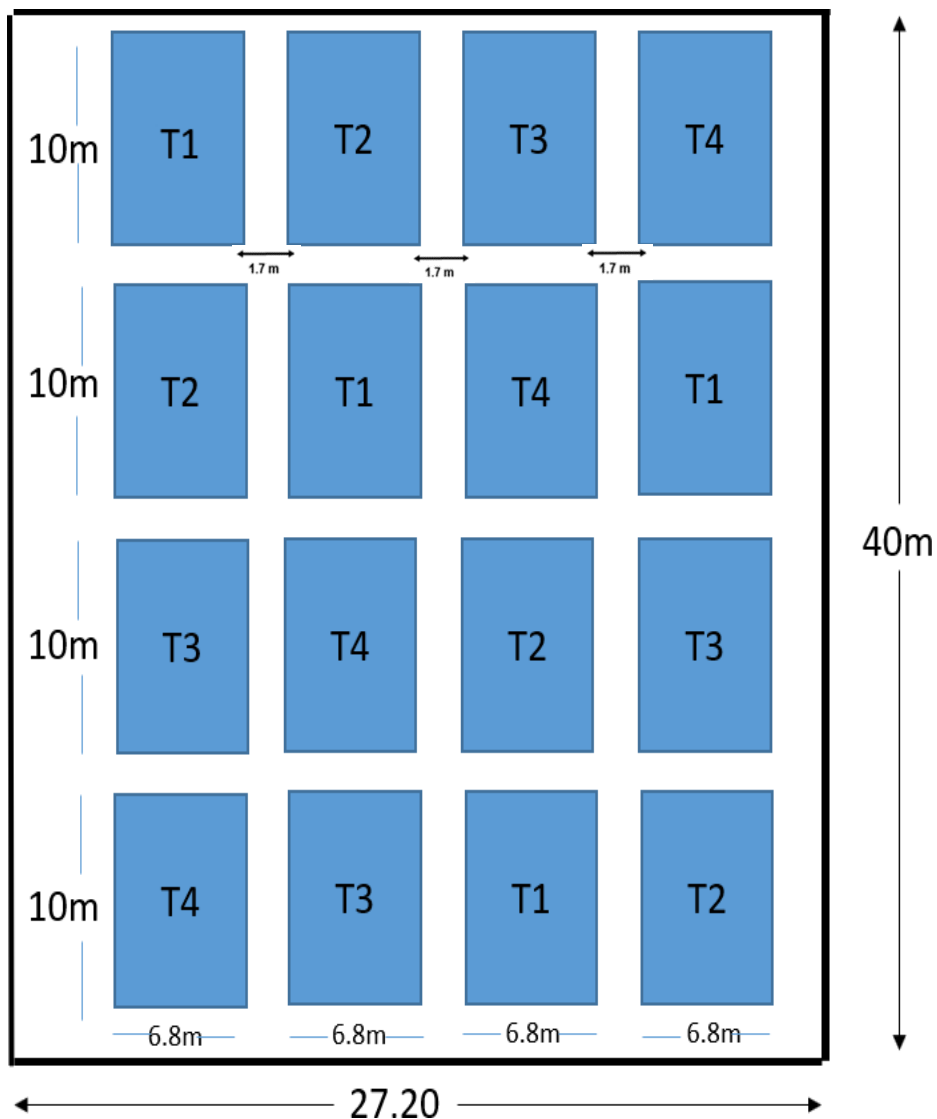


Figura 2. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos

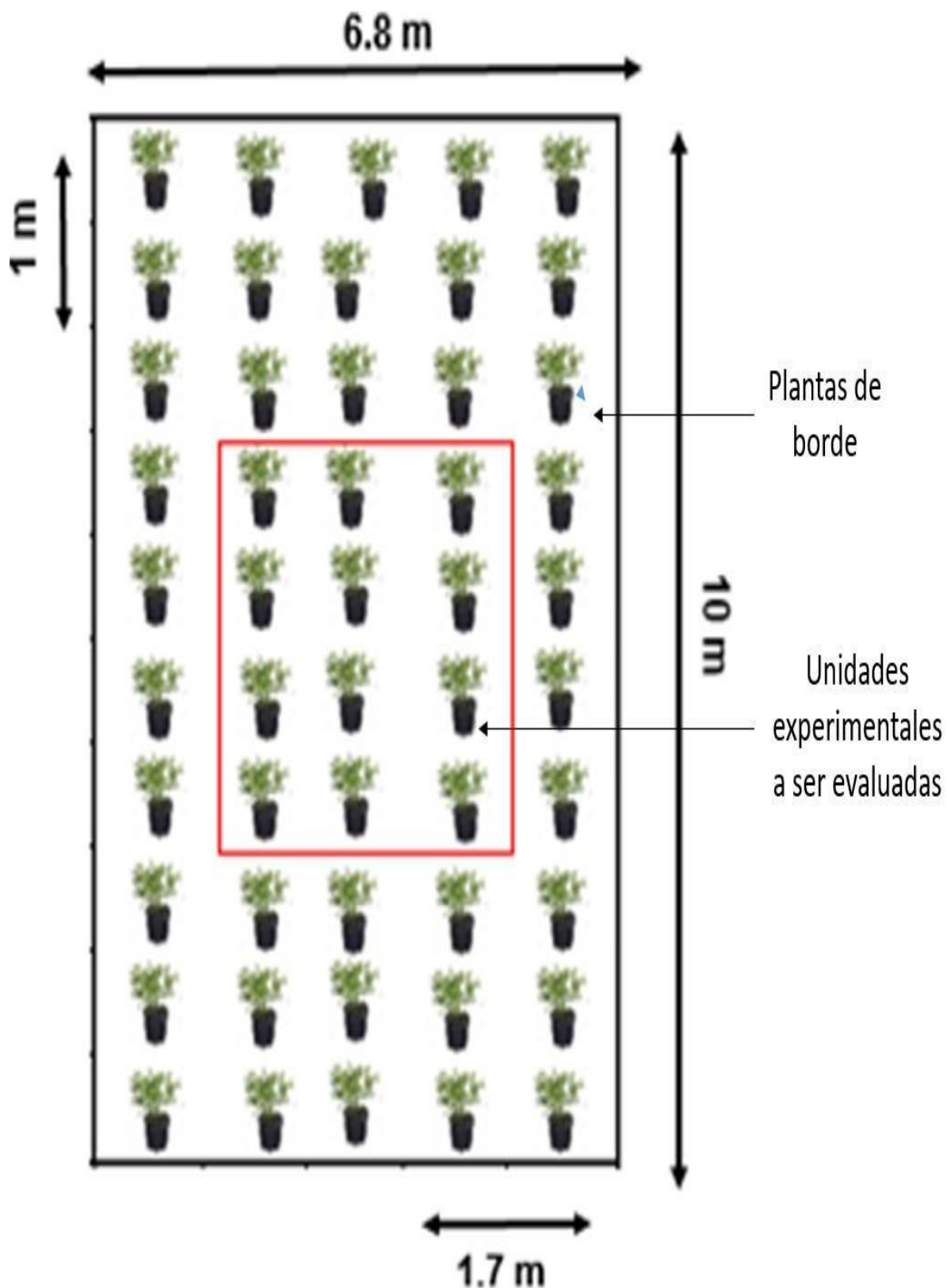


Figura 3. Detalle de la unidad experimental

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de la investigación

El tipo de diseño es experimental fue de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones, cuatro tratamientos y dieciséis unidades experimentales.

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij}	=	Observación o variable de respuesta
U	=	Media general.
T_i	=	Efecto del i-esimo tratamiento.
B_j	=	Efecto del i-esimo bloque.
E_{ij}	=	Error experimental.

La prueba de hipótesis se realizó mediante Análisis de Varianza (ANDEVA) o prueba de Fisher (F) para determinar la significación entre repeticiones y tratamientos a un margen de error al 5%. Y para la comparación de los tratamientos se utilizó la prueba de Duncan a un margen de error al 5%.

Tabla 5. Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño (DBCA)

Fuente de Varianza (F.V)		Grados de Libertad (GL)
Bloques o repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	3
Error experimental	(r-1)(t-1)	9
Total	(tr-1)	15

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Datos registrados

1) Rendimiento de la producción: Para determinar el rendimiento de la producción se recurrirá a la observación de los siguientes indicadores.

a) Número de bayas: Se contará el número de frutos por planta de todos los tratamientos y repeticiones a los 3 meses después de la instalación cuando los frutos estén maduros, los datos serán expresados en números entero.

b) Peso de bayas: Se realizará el pesado de los frutos de arándano en todos los tratamientos y repeticiones en la cosecha, los datos serán obtenidos con balanza de precisión y será expresado en kilogramos por planta.

c) Calibre de bayas: Se realizará en el momento de la cosecha, los datos serán obtenidos mediante un vernier y será expresado en mm tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Rango de medición del calibre de fruto

CALIBRES	RANGO (mm)
Pequeño	< 12-13.9
Mediano	14 - 15.9
Grande	16 - 19.9
Súper grande	> 20

Fuente: Elaboración propia

2) Calidad de la fruta de arándanos. Para determinar la calidad de fruta se recurrirá a la observación de los siguientes indicadores.

a) Firmeza de fruto: Se realizará en el momento de la cosecha, los datos serán obtenidos mediante un medidor de textura marca Stable Micro Systems, modelo TA-TX2 y será expresado en firmeza (N). Las escalas se muestran en la Tabla

Tabla 7. Rango de medición de la firmeza del fruto

FIRMEZA	RANGO (N)
Muy blando	< 50
Optimo	50 - 70
Muy Bueno	> 70

Fuente: Elaboración propia

b) Sólidos solubles: Se realizará en el momento de la cosecha, los datos serán obtenidos mediante un Refractómetro marca Atago modelo Automatic de acuerdo al método del AOAC, 2012 y será expresado en °Brix.

Tabla 8. Rango de medición de los sólidos solubles

BRIX	RANGO (°Bx)
Deficiente	< 10.5
Optimo	10.6 - 14
Exceso	> 14

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron las siguientes:

- a) Técnicas bibliográficas Análisis de contenido: servirá para hacer inferencias confiables con respecto a los documentos consultados y redactadas según las especificaciones IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza)
- b) Fichaje: Permite registrar aspectos esenciales de los materiales leídos y que ordenadas sistemáticamente fueron de valiosa fuente para elaborar el sustento teórico, redactadas según de redacción IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).
- c) Fichas: Servirá para registrar la información producto del análisis de los

documentos en estudio. Estas fueron de: Registro o localización (fichas bibliográficas, Hemerográficas e internet) y de documentación e investigación (fichas textuales o de transcripción, resumen, comentario y combinadas).

d) Técnicas de campo Observación: Se registraron los datos de la variable dependiente (rendimiento), respecto al efecto de la variable independiente (Qitosano).

e) Instrumentos bibliográficos y de campo Instrumentos bibliográficos

Fichas de localización:

Fichas de investigación.

Bibliográficas: Resumen

Hemerográficas: Textual

f) Instrumentos de campo

Libreta de campo.

Guías de observación.

Fichas de registro.

Inventario para observar los efectos.

3.6. Materiales y equipos

Los materiales y equipos se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Material vegetal, equipos herramientas, insumos y materiales de escritorio

MATERIALES VEGETAL	EQUIPOS	HERRAMIENTAS	INSUMOS	MATERIALES DE ESCRITORIO
ARANDANOS (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. cv. <i>Biloxi</i>)	mochila pulverizadora	cilindro	Foliares a base de Qitosano:Biocrece	Papel Bond A4
	Cámara fotográfica. L	vernier	lejía	Lapicero
	Calculadora científica	probeta	combustible	borrados
	Balanza digital de 5kg	libreta de campo memoria USB	gel antibacterial	marcadores
	Impresora	jarras de cosecha		etiquetas
	Refractrometro			
	Laptop			

Fuente: Elaboración Propio

3.7. Conducción de la investigación

3.7.1. Selección de plantas

Todas las plantas fueron sometidas a evaluación eligiéndose las que presentaron características similares de vigor y número de bayas similares por planta. Se eligieron 800 plantas en total, para los 4 tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental comprendió 50 plantas.

3.7.2. Aplicación de tratamientos

El estudio se realizó en la ciudad de Ica, distrito Salas, en el Fundo Qolca. Los tratamientos aplicados fueron:

Tratamiento 1: Quitosano a una dosis de 100ml/20L de agua

Tratamiento 2: Quitosano a una dosis de 75ml/20L de agua

Tratamiento 3: Quitosano a una dosis de 50 ml/20L de agua

Tratamiento 4: testigo

La preparación y aplicación de la solución consistió en disolver el producto en agua de pozo proveniente de osmosis inversa controlando la conductividad eléctrica y el PH de acorde a los procedimientos, las plantas fueron asperjadas individualmente con mochila de palanca en circunstancias ambientales propicias a las primeras horas de día y con velocidad de viento moderado, cada tratamiento se asperjó a un total de 50 plantas cuando éstas estaban en una madurez fisiológica de pintón. Los datos fueron registrados a partir del 01 de octubre del 2020 (fecha en que se hace la primera aspersion del quitosano), hasta el 12 de diciembre del 2020. Se realizaron 10 aspersiones del producto con una periodicidad de 07 días, del mismo modo la cosecha de frutos se realizó semanalmente contabilizándose 10 cosechas en total. El muestreo de las variables estudiadas se realizó después de la cosecha y durante el tiempo que duró el experimento.

3.7.3. Riego

El sistema de riego fue por goteo conectado a un micro tubo y a una piqueta, se colocaron 3 piquetas por planta, el gotero lleva un caudal de 2 L/h y una presión de 17 bares. El agua utilizada para el riego provenía de un pozo a la cual se le sometía a un proceso de osmosis inversa y guardadas en piscinas de 250m³. El sustrato utilizado estaba conformado de cascarilla de arroz tostada, cascarilla de arroz cruda y turba. La humedad del sustrato debe estar ligeramente saturado, el drenaje que se tiene es de 40%, la aplicación diaria a cada planta fue de 3 L/día, este riego aporta a la firmeza de fruto, el llenado de bayas y la caída de pétalos.

3.7.4. Fertilización

Toda la fertilización se realizó mediante análisis mensuales tanto foliar y fertirriego la cual permitió programar el cuadro nutricional dependiendo a las necesidades de la planta y la fenología del cultivo además el monitoreo se hace por el extracto de pasta saturada o drenaje del sustrato son herramientas fundamentales para afinar los programas de fertilización.

3.7.5. Control fitosanitario

En las fechas de cosecha de arándano el control fitosanitario de basa a control de Botrytis, mosca de la fruta y las malezas, se realizaron aplicaciones de fungicidas y insecticidas según el programa fitosanitario con la finalidad de realizar un control adecuado de las plagas y enfermedades potenciales de la zona como el Oídium, Alternaría, Botrytis, Trips, Mosca de la fruta, Heliothis y *Pseudococcus viburni*, también se usan controladores biológicos liberados 2 veces por semanas tanto las *Cryosperla carnea* y los *Trichogramma* sp.

3.7.6. Cosecha

La primera cosecha se realizó el 07 de octubre y una periodicidad de siete días cuando las bayas alcanzaron la madurez exigida para la exportación usándose jarras de 1 L, para esta labor de recolección de bayas las jarras son amarradas a la cintura de cada cosechador esto facilita el uso de las dos manos para la

recolección del fruto teniendo cuidado de no dañar el Bloom de las bayas que es muy importante. La fruta cosechada es depositada en jabas de 4 Kg donde se le hace una pre selección y se aprovecha para evaluar los parámetros de calidad y rendimiento tales como el peso de baya, calibre de baya, peso acumulado por planta, °Brix y la firmeza de baya para que finalmente esta fruta es enviada a la planta procesadora o packing.

IV. RESULTADOS

Los resultados (promedios), se muestran en tablas y figuras analizadas con las técnicas estadísticas del Análisis de Varianza (ANDEVA), con el fin de encontrar diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos. Los tratamientos que son iguales se denota con (NS), quienes tienen significación (*) y altamente Significativos (**). Para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Tukey al nivel de significación de 95 % de confianza.

4.1. Peso promedio de bayas

Tabla 10. Análisis de varianza para el peso promedio de bayas (g) de arándano por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	P valor
					0,05
Bloques	3	0.14	0.05	1.57	0.26
Tratamiento	3	0.79	0.26	8.88**	0.00
Error	9	0.27	0.03		
TOTAL	15				
CV (%) 9.42					

En la Tabla 10, el análisis de variancia demostró que existen desemejanzas altamente elocuentes entre los tratamientos aplicados ($p \leq 0,05$) para el peso de bayas en g/baya para el cultivo de arándanos, pero no encontró diferencias estadísticas para los bloques ($p \leq 0,05$). También se observa que el CV (%) fue de 9.42 %.

Tabla 11. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para el Peso promedio de Bayas de arándanos en función de diferentes dosis de bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	PESO PROMEDIO DE BAYAS (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		0,05
T1 (100 ml/20 L agua)	2.18	A
T2 (75 ml/20 L agua)	1.83	A B
T3 (50 ml/20 L agua)	1.61	B
T4 (Testigo)	1.67	B

En la Tabla 11, La prueba de comparación de medias de Tukey, los tratamientos de T1 Y T2 (100 y 75 ml/20 L de agua) de solución de Quitosano, presentan el mayor valor de peso 2.2 y 1.8 g de peso promedio de bayas por planta respectivamente, sin embargo estos dos tratamientos estadísticamente son iguales ($p \leq 0,05$), el T2 (75 ml/20 L agua) y el resto de tratamientos no presentan diferencias estadísticas por este factor.

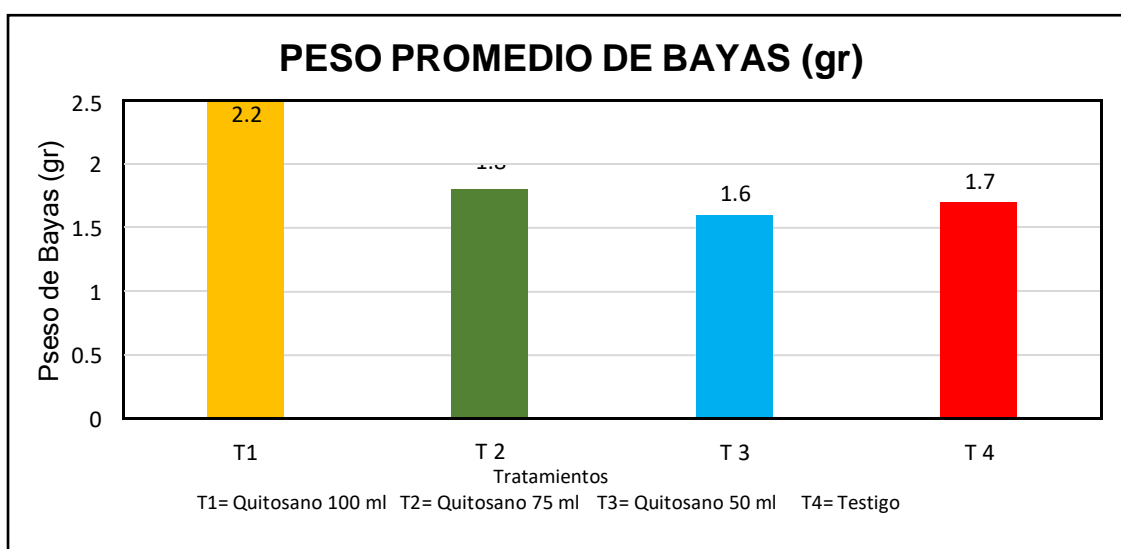


Figura 4. Promedios de número de bayas por planta.

4.2. Promedios de calibres (mm) de bayas por planta

Tabla 12. Análisis de varianza para el promedio de calibres (mm) de bayas de arándanos por efecto de las diferentes dosis de bioestimulantes.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	P valor
					0,05
Bloques	3	1.55	0.52	2.04	0.18
Tratamiento	3	60.62	20.21	79582**	0.00
Error	9	2.29	0.25		
TOTAL	15	64.45			
CV(%)					2.78

En la Tabla 12, el análisis de variancia demostró que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos aplicados ($p \leq 0,05$) para el promedio calibre bayas (mm) para el cultivo de arándanos, pero no encontró diferencias estadísticas para las repeticiones ($p \leq 0,05$). También se observa que el CV (%) fue de 2.78%, nos indica que el experimento tiene buena precisión y se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos de campo.

Tabla 13. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para el Calibre (mm) promedio de bayas de arándanos en función a las diferentes dosis de bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	PROM. CALIBRE DE BAYAS (mm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		0,05
T1 (100 ml/20 L agua)	20.68	A
T2 (75 ml/20 L agua)	19.25	B
T3 (50 ml/20 L agua)	16.85	C
T4 (Testigo)	15.73	D

En la tabla 13, de la prueba Tukey, se observa que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre todos los tratamientos, siendo el tratamiento T1 (100 ml/20 L agua) el que supera en el calibre (20.68 mm) a los demás tratamientos incluyendo al tratamiento T4 (testigo) que tuvo un promedio de 15.73 mm por planta.

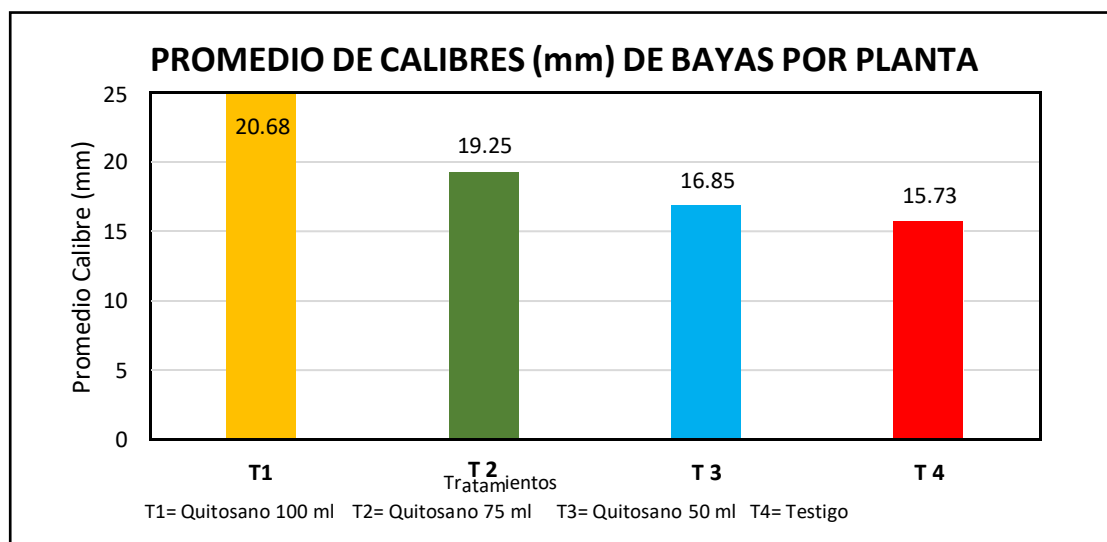


Figura 5. Promedios de calibres de bayas por planta

4.3. Promedio de peso neto acumulados (kg)

Tabla 14. Análisis de varianza de promedio de pesos netos acumulados kg/planta de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	P valor
					0,05
Bloques	3	0.14	0.05	0.36	0.78
Tratamiento	3	2.20	0.07	5.639*	0.02
Error	9	1.17	0.13		
TOTAL	15	3.51			
CV (%)					9.42

En la Tabla 14, el análisis de variancia demostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados ($p \leq 0,05$) para el promedio de peso acumulado (kg/planta) para el cultivo de arándanos, pero no encontró diferencias estadísticas para las repeticiones ($p \leq 0,05$). También se observa que el CV (%) fue

de 9.42%, nos indica que el experimento tiene buena precisión y se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos de campo.

Tabla 15. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para el promedio de peso neto kg/ planta de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	PROM. DE PESO NETO (kg/planta)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		0,05
T1 (100 ml/20 L agua)	3.22	A
T2 (75 ml/20 L agua)	2.66	A B
T3 (50 ml/20 L agua)	2.24	B
T4 (Testigo)	2.41	B

En la Tabla 15, la prueba de comparación de medias de Tukey, los tratamientos de T1 Y T2 (100 y 75 ml/20 L de agua) de solución de Quitosano, presentan el mayor valor de peso 3.22 y 2.66 kg/planta respectivamente, sin embargo estos dos tratamientos estadísticamente son iguales ($p \leq 0,05$), el T2 (75 ml/20 L agua) y el resto de tratamientos no presentan diferencias estadísticas por este factor.

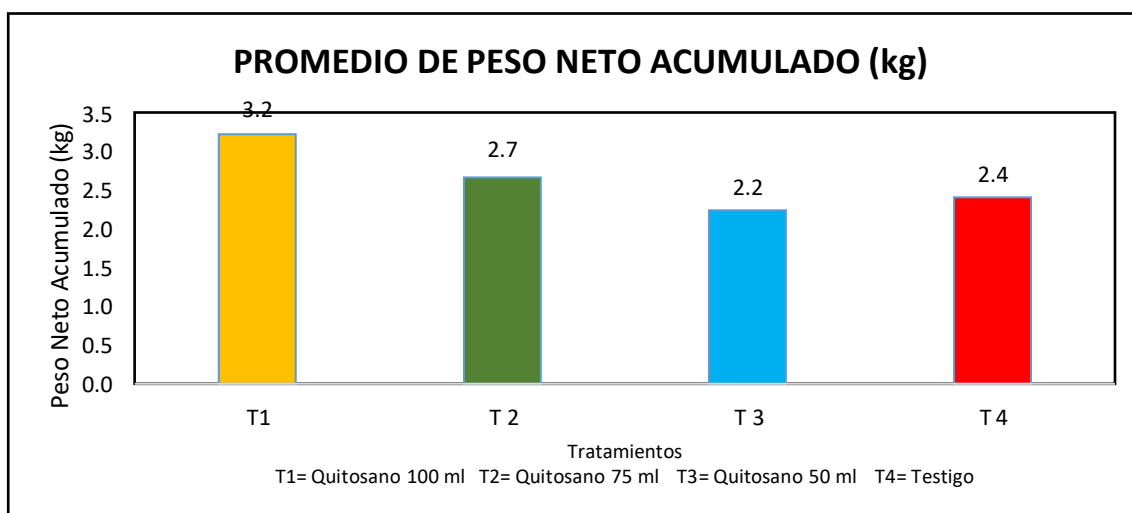


Figura 6. Promedio del peso neto acumulado por planta.

4.4. Promedio de firmeza de bayas.

Tabla 16. Análisis de varianza para la firmeza (grado shore) de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	P valor
					0,05
Bloques	3	185.22	61.74	4.41*	0.04
Tratamiento	3	11.37	3.79	0.271NS	0.08
Error	9	125.98	14.00		
TOTAL	15				
CV (%)					9.42

La Tabla 18, el análisis de variancia demostró que existen diferencias significativas entre las repeticiones ($p \leq 0,05$) para la firmeza del fruto en el cultivo de arándanos, pero no encontró diferencias estadísticas para los tratamientos ($p \leq 0,05$). También se observa que el CV (%) fue de 9.42%, nos indica que el experimento tiene buena precisión y se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos de campo.

Tabla 17. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para la firmeza del fruto de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	FIRMEZA (grados shore)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		0,05
T1 (100 ml/20 L agua)	65.80	A
T2 (75 ml/20 L agua)	64.60	A
T3 (50 ml/20 L agua)	66.55	A
T4 (Testigo)	66.75	A

En el Tabla 17, la prueba de comparación de medias de Tukey, no existe diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento testigo T4, presenta la mayor firmeza 67%, de fruto y esto se debería al tamaño promedio de los frutos.

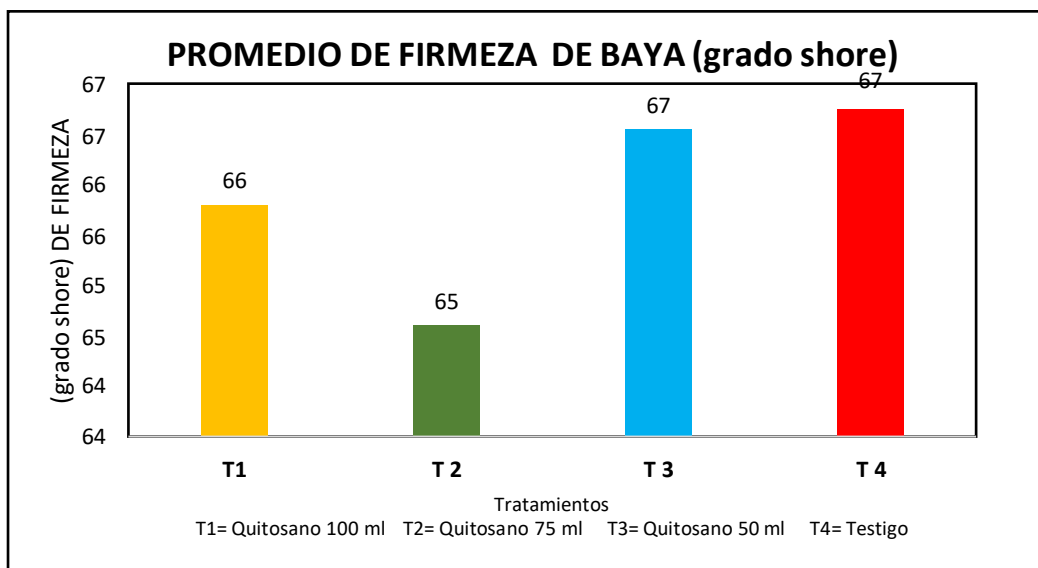


Figura 7. Promedio de firmeza de bayas (grados shore)

4.5. Promedio de grados brix (°Bx)

Tabla 18. Análisis de varianza para los grados Brix de bayas de arándanos por efecto de diferentes dosis de bioestimulantes.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	P valor
					0,05
Bloques	3	0.92	0.31	2.12	0.17
Tratamiento	3	0.67	0.22	1.56NS	0.27
Error	9	1.30	0.14		
TOTAL	15				
CV (%)					9.42

La Tabla 20, muestra que no existe significación estadística ($p \leq 0,05$) para el efecto de la variable grados Brix, es decir; las dosis aplicadas de Quitosano o Biol no afectan a la acumulación de los grados Brix del fruto de arándano. También se observa que el CV (%) fue de 9.42 %, lo indica la precisión en la colecta de los datos, según la clasificación de Martínez (1970).

Tabla 19. Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para la media de los Grados Brix de arándanos en función de diferentes dosis de bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	GRADOS BRUX (°Bx)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
		0,05
T1 (100 ml/20 L agua)	12.22	A
T2 (75 ml/20 L agua)	12.20	A
T3 (50 ml/20 L agua)	12.07	A
T4 (Testigo)	12.62	A

En el cuadro 21, de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos de brix°; se observa que, los dos primeros tratamientos según el orden de mérito, no muestran significación estadística entre ellos por tener respuestas similares en esta variable estudiada; sin embargo, los dos tratamientos T1, T2 (100 ml; 75 ml / 20L de agua respectivamente) con promedios de 12.22; 12.20; brix° respectivamente, muestran alta significación y superan estadísticamente al tratamiento T3 (75 ml / 20L agua) que obtuvo un promedio de 12.07°. Siendo el mejor el tratamiento T4 (50 ml /20 L agua) con promedio 12.62° esto debido a que este tratamiento tiene mejor respuesta a la dosis de aplicación de quitosano.

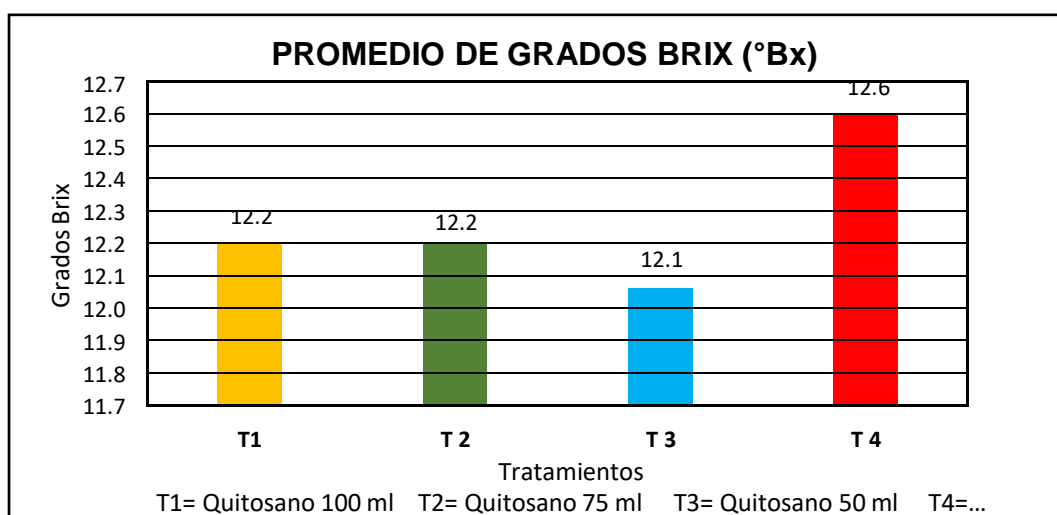


Figura 8. Promedios de grados Brix (°Bx)

V. DISCUSIÓN

5.1. Peso de bayas

Se ha determinado que los tratamientos T1 y T2 (100 y 75 ml quitosano /20 L de agua de solución de Quitosano), alcanza un mayor peso por baya de 2.2 y 1.8 g/planta respectivamente, estos resultados superan a los obtenidos por (Contreras 2010) en su investigación “Efecto de la aplicación de CPPU sobre calidad de fruta en arándano alto (*Vaccinium Corymbosum* L.) Cultivar Elliott” al obtener 1,23 y 1,20 gramos de peso por baya por planta.

Laiza (2019), explica en su investigación “Efecto del silicio y quitosano en la calidad de *Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi en Virú, La Libertad” obtuvo resultados al hacer aplicaciones foliares de quitosano presentan un mayor peso de baya con 2.83 gr/planta.

5.2. Calibre bayas

Para este factor en estudio el mayor calibre se obtuvo con el T1 (100 ml de quitosano/20 L agua), el cual registra un valor promedio de 20.68 mm por planta, superando al obtenido por Laiza (2019), quien en su estudio “Efecto del silicio y quitosano en la calidad de *Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi en Virú, La Libertad” obtuvo un promedio 17.8 mm por baya/planta.

Contreras (2010), encontró valores de calibre de bayas de 14,3 mm y 14,1 mm, lo que significa un aumento de diámetro ecuatorial en 9 y 7,8%, respectivamente para los tratamientos aplicados.

5.3. Peso neto acumulado (kg)

El peso de bayas interviene de manera directa sobre el peso neto acumulado obteniéndose hasta 3.22 kg/planta (19,320 kg/ha), este resultado supera a los obtenidos por Cano (2018), quien en su investigación “Efecto de aplicación de diferentes dosis de Agrocimax plus (Citoquinina), sobre la producción en el cultivo

de arándano *Vaccinium corimbosum* L. Variedad Biloxi en la provincia de Huaylas-ancash”, quien obtuvo un peso acumulado de 3.190 kg/planta (15,950 kg/ha). Señalar que Contreras (2010), aplicando Citoquinina CPPU (1.5 ml/L) obtuvo 3.260 Kg/planta (16,300 Kg/ha).

5.4. Firmeza del fruto

No se encontraron resultados significativos en los tratamientos y si en las repeticiones, sin embargo se debe señalar que se obtuvo un 67 grados shore de firmeza de baya, Estos resultados no superan a los obtenidos por Laiza (2019), quien en su investigación “Efecto del silicio y quitosano en la calidad de *Vaccinium corymbosum* L. var. Biloxi en Virú, La Libertad”, obtuvo una dureza de baya de 89.24 grados shore; destacar que esta mejora de dureza se debería a la presencia del silicio más el quitosano las cuales están asociados a una estructura más estable de la pared celular.

5.5. Grados Brix (°Bx)

Los tratamientos aplicados al arándano nos indican que no existe significación para esta variable °Brix, es decir; las dosis aplicadas de Quitosano no afectan a la acumulación de los grados Brix del fruto de arándano.

Fischer et al. (2012), Menciona que el fruto de arándano que se cultivan en trópicos altos, tienen un alto contenido de sólidos solubles y esto se debe a la topografía de esta zonas mantienen grados más elevadas de luz solar que en otras alturas, aumentando la tasa de fotosíntesis, cediendo según consecuencia un incremento en la densidad de sólidos. Otro divisor que puede predominar en el tema de sólidos solubles es el efecto del decrecimiento de la respiración provocada por la disminución los templetes registradas en las áreas tropicales elevadas, que procura la asimilación y el acopio de carbohidratos en las frutas.

Parodi (2017) menciona que una superior zona vegetativa precisa una superior aptitud fructífera, la superior apariencia de frutos produce, necesitar de la

carga productiva, con alta demanda de foto asimilada y cada vez bajas cantidades de azúcares solubles totales en los frutos necesarios a una alta disputa en el cultivo.

Contreras (2010) reporta un contenido de sólidos solubles en la variedad Brightwell, de 13 °Bx obtenidos sobre este parámetro además señala que el empleo de CPPU no cambia ni mide el azúcar (°Bx) actual en las bayas evaluadas.

Flores (2019) en la investigación “Rendimiento y calidad de 20 progenies de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.)” obtiene un promedio de sólidos solubles 12.58 °Brix.

VI. CONCLUSIONES

A partir de lo planteado, los resultados obtenidos en la investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- 1.- La utilización del quitosano en diferentes concentraciones tuvo un resultado elocuente en el parámetro peso de baya (g/planta).
- 2.- En cuanto al parámetro calibre de baya (mm) mostro diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamiento aplicados de quitosano, el testigo fue él tuvo una relación inferior calibre absoluto de los demás tratamientos evaluados.
- 3.- La aplicación de quitosano sobre el parámetro peso neto acumulado (kg/ha) tuvo un efecto positivo al incrementarse la producción de arándanos con respecto al tratamiento testigo.
4. La variable sólidos solubles, no demostró semejanza estadísticamente elocuente de ninguno de los tratamiento, contemplando que el producto establece la división y elongación celular en la baya pero no influye en la manifestación de azúcar.
- 5.- La variable estudiada firmeza de las bayas expresa que no hubo desventaja estadísticamente significativa entre los tratamientos, siendo indiferente el uso o no del quitosano para este parámetro estudiado.
- 6.- Con la utilización del quitosano en arándano variedad Biloxi, se registró unos valiosos datos conectados con calidad de la baya destacando las variables, peso promedio del fruto, calibre de fruto y porcentaje de frutos firmes.
- 7.- De los efectos extraídos en esta investigación autoriza finalizar que a medida que adiciona la dosis y la cantidad de utilización de quitosano, se ganó incrementar el peso, calibre de las bayas pero se debe recomendar la contingencia de una fitotoxicidad del uso del quitosano, al emplear cantidades muy altas provocarían un resultado retención.

VII. RECOMENDACIONES

Respecto a la investigación, para los productores dedicados al cultivo del arándano y para mejorar la producción orgánica, se recomienda los siguientes:

- Se recomienda continuar con las investigaciones, incrementando las dosis de quitosano para evaluar parámetros de calidad y rendimiento, teniendo mucho cuidado en la posibilidad de una fitotoxicidad en las plantas de arándano.
- Realizar ensayos con dosis combinadas de quitosano y silicio para evaluar el parámetro firmeza de fruto muy importante en este cultivo.
- Evaluar el número de aplicaciones mensuales del quitosano y sus efectos en los parámetros de calidad y rendimiento.

VIII. LITERATURA CITADA

- Ahmedullah, M.; Patterson, M.E.; Apel, G. 1990. Fumigation with Chlorine Dioxide for Prolonging the Post-Harvest life of Grapes and Blueberries. Abstracts of the 87th Annual Meeting of the American Society for Horticultural Science, Tucson, Arizona, US. HortScience 25(9), p. 23.
- Aider, M. 2010. Chitosan application for active bio-based films production and potential in the food industry: Review. LWT – Food science and technology.43, 837 – 842 p.
- ASOEX (2020) Asociación de Exportadores de Frutas de Chile, A.G. SimFRUIT, Plataforma de Información de la Industria Frutícola Chilena.
- Bañados, P. 2005. Claves para la poda de arándanos. Revista Agronomía y Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, pp 17 – 19.
- Buzeta A. 2007. Ed. Chile Berries para el 2000 arándano, Departamento, Agroindustrial, Fundación Chile, 53-133 pp.
- Cano C. (19 de junio de 2018). *Repositorio UNASAM*. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2409>
- Carrera J. 2012 Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándanos en Asturias, Nuevos horizontes Tecnología agroalimentaria, Oviedo N° 9, Pág. 09-15.
- Cayota S. 2007. Arándanos: plan de refuerzo de la competitividad, Montevideo-Uruguay.
- Contreras M. 2010. Efecto de la aplicación de CPPU sobre calidad de fruta en arándano alto (*Vaccinium corymbosum L.*) cultivar Elliott. Tesis Ing. Agr. Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile. 84 pp.
- Defilippi, B.; Robledo, P.; Becerra, C. 2013. Manejo de Cosecha y Pos cosecha en Arándano. In Undurraga, P. & Vargas, S. Manual de Arándano. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. 120 pp.
- Figueroa, D; Guerrero, J; Bensch, E. 2011. Efecto de momento de cosecha y permanencia en huerto sobre la calidad en post cosecha de arándano alto (*Vaccinium corymbosum L.*); cvs. Berkeley, Brigitta y Elliott durante la

temporada 2005-2006. IDESIA Chile, Vol 28, N° 1, 79-84 p.

- Fischer, G., F. Ramírez y P. Almanza-Merchán. (2012). Inducción floral, floración y desarrollo del fruto. pp. 120-140. En: Fischer, G. (ed.). Manual para el cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá.
- Forbes P. 2009. Diseño y Evaluación de Proyectos Agroindustriales en Producción de Arándanos, Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Agronomía, Argentina, 5-69 pp.
- France, A. 2013. Manejo de Enfermedades en Arándanos. Centro Regional de Investigación Quilamapu, 55 - 70.
- García, J., García, G., & Ciordia, M. 2018. *El cultivo del arándano en el norte de España*. Austria, España: SERIDA. Obtenido de <http://www.serida.org>
- Hirano, S. 2009. Chitin and Chitosan as novel biotechnological materials. *Polymer International*, 48, 732-734.
- Hirzel, J. 2013. Fertilización en arándanos En P. Undurraga Díaz, S. Vargas Schuldes, & R. Samay Montano (Ed.), *Manual de arándanos* (pág. 120). Centro
- INTAGRI. 2017. El Cultivo de Arándano. Serie Frutillas Núm. 17. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 10 p. Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/EI-Cultivo-de-Ar%C3%A1ndano-o-Blueberry>.
- Laiza Rondo, J. 1 de Enero de 2019. *Creative Commons*. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12363>
- Lyrene P y Crocker T. (1991), Commercial blueberry production in Florida, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- Mackenzie, K. (1997). Pollination requirements of three highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122(6): 891896.
- Maticorena, F 2017. "Cinco tipos de poda en arándano (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Biloxi) y su influencia en determinados parámetros productivos"(tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú.
- Molina N. y Delssin E. 2010. Producción de Arándanos en Corrientes, Análisis técnico

- y económico, INIA- Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista Región Corrientes-Argentina, 4-16 pp.
- Muñoz L. y Maihua R. 2005. Análisis de antocianina en arándanos del Noa, Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán. Argentina, 98-146 pp.
- Parodi, G. (2017). Factores clave para asegurar el desarrollo del cultivo de arándanos en el Perú. Lima.
- Rebolledo, C. 2013. *Establecimiento del arandano*. (P. Undurraga Diaz, & S. Vargas Schuldes, Edits.) Chillán: Trama Impresores S.A.
- Red agrícola 2018. Rumbo a superar las 12,000 hectáreas, Perú. Recuperado de <http://www.redagricola.com/pe/rumbo-a-superar-las-12000-hectareas/>
- Retamales, J., & Hancock, J. 2011. Crop production science in horticulture Blueberries. *Holly Beaumont*, 21.
- San Martín, J. agosto 2013. Situación Varietal en arándanos. (& S. (P. Undurraga Diaz, Ed.) Chillán: Trama Impresores S.A.
- Taiz, L. y E. Zeiger. (2010). Fisiología vegetal. 5ª ed. Asociados Sinauer, Sunderland, MA.
- Uribe, H. (2013). Riego en Arandano. *Centro Regional de Investigación Quilamapu*, 43 - 47.
- Weaver R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura. Editorial Trillas. México D.F. México. 622 pp.

ANEXOS

ANEXO 1. Promedios de peso de baya (g)

Tratamientos	Bloque				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1	2.19	2.17	2.21	2.15	8.7	2.2
T2	1.80	1.90	1.88	1.74	7.3	1.8
T3	1.68	1.66	1.57	1.53	6.4	1.6
T4	1.52	2.19	1.42	1.55	6.7	1.7
Total	7.20	7.92	7.08	6.96	29.2	
Promedio	1.80	1.98	1.77	1.74		1.8

ANEXO 2. Promedios de calibre de baya (mm)

Tratamientos	Bloque				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1	20.50	20.9	21	20.3	82.7	20.7
T2	19.30	19.70	19.90	18.10	77.0	19.3
T3	17.60	17.10	16.50	16.20	67.4	16.9
T4	15.40	15.50	16.20	15.80	62.9	15.7
Total	72.80	73.20	73.60	70.40	290.0	
Promedio	18.20	18.30	18.40	17.60		18.1

ANEXO 3. Promedios de peso neto acumulado (kg)

Tratamientos	Bloque				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1	3.2	3.1	3.4	3.2	12.9	3.2
T2	2.6	2.6	3.0	2.4	10.6	2.7
T3	2.4	2.2	2.0	2.4	9.0	2.2
T4	2.3	3.2	1.8	2.3	9.6	2.4
TOTAL	10.51	11.12	10.07	10.40	42.1	
PROMEDIO	2.63	2.78	2.52	2.60		2.6

ANEXO 4. Promedios de grados brix (°Bx)

Tratamientos	Bloque				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1	12.0	12.0	12.1	12.8	48.9	12.2
T2	12.4	12.2	12.1	12.0	48.8	12.2
T3	12.2	11.8	11.4	12.9	48.3	12.1
T4	12.1	12.4	12.8	13.1	50.5	12.6
TOTAL	48.70	48.45	48.49	50.75	196.4	
PROMEDIO	12.18	12.11	12.12	12.69		12.3

ANEXO 5. Promedios de dureza de bayas (Grados shore)

Tratamientos	Bloque				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1	63.7	61.3	65.8	72.4	263.2	65.8
T2	61.9	65.9	66.9	63.7	258.4	64.6
T3	57.8	63.5	70.9	74.0	266.2	66.6
T4	60.7	67.2	72.3	66.8	267.0	66.8
TOTAL	244.10	257.90	275.90	276.90	1054.8	
PROMEDIO	61.03	64.48	68.98	69.23		65.9

ANEXO 6. Panel fotográfico de las actividades ejecutadas**Figura 1:** Instalación de proyecto de tesis**Figura 3:** Conteo de frutos antes de la primer aplicación



Figura 2: Marcado de vayas para evaluación de crecimiento



Figura 4: Primera aplicación de quitosano



Figura 5: Primera cosecha



Figura 6: evaluación de la cosecha



Figura 7: Muestreo de bayas



Figura 8: Evaluación de calibración de bayas



Figura 9: evaluación de firmeza



Figura 10: evaluación de °Bx

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 51 - 2021- UNHEVAL- FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

“DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020”

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

ESPINOZA SANDOVAL, JAKELIN GUADALUPE

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 03 de diciembre del 2021.

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 01 de diciembre de 2021

51

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DECANATO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO Nº 099-SUNEDU/CD



RESOLUCIÓN Nº 041-2022-UNHEVAL/FCA-D

Cayhuayna, 10 de febrero de 2022

VISTO:

Visto, los documentos que se adjuntan en (08) folios y un ejemplar virtual.

CONSIDERANDO:

Que con Resolución Nº 0209-2021-UNHEVAL/FCA-D de fecha 11.AGO.2021, se resuelve **APROBAR** el proyecto de tesis III presentado por el(la)(los) Bachiller(es) **JAKELIN GUADALUPE ESPINOZA SANDOVAL**, alumno(a)(s) del Programa de Fortalecimiento en Investigación ex -PROCATP – 2020-II, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, titulado; **"DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020"**, con el asesoramiento del (de la) Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes;

Que con Oficio Nº 291-2022-UNHEVAL/PROFI-C de fecha recibida 06.FEB.2022, el Coordinador del Programa de Fortalecimiento en Investigación – PROFI, remite un ejemplar de la tesis presentado por el(la)(los) Bachiller(es) **JAKELIN GUADALUPE ESPINOZA SANDOVAL**, peticionando la designación de jurados examinadores, fecha y hora de sustentación de tesis, en concordancia a los Art. 49º del Reglamento del PROFI;

Que, con oficio s/n-2021-CJT, de fecha 10 de febrero del 2022, la Comisión de Jurado de tesis propone la fecha de sustentación para el día lunes 28 de febrero del 2022 a horas 4:00 pm.;

Que, con Solicitud S/N de fecha 10.FEB.2022, la bachiller **JAKELIN GUADALUPE ESPINOZA SANDOVAL**, peticionan que la fecha de su sustentación se realice el día miércoles lunes 28 de febrero del 2022 a horas 4:00 pm.;

Que en uso de las funciones y atribuciones conferidas al Decano de la Facultad, por la Ley Universitaria Nº 30220, y la Resolución Nº 077-2020-UNHEVAL-CEU de fecha 11.DIC.2020 que resuelve Proclamar y Acreditar a partir del 14.DIC.2020 hasta el 13.Dic. 2024, como Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, al Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona;

SE RESUELVE:

1º FIJAR fecha y hora para la sustentación de la tesis titulado: **"DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020"**, presentado por el (la)(los) Bachiller(es) **JAKELIN GUADALUPE ESPINOZA SANDOVAL**, alumno(a)(s) del Programa de Fortalecimiento en Investigación– **PROFI – 2020-II** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo el asesoramiento del Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes, para el día lunes 28 de febrero del 2022 a horas 4:00 pm. en forma virtual por la plataforma Cisco Webex, siendo los jurados los siguientes docentes:

- | | |
|--|-------------|
| ✓ Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona | Presidente |
| ✓ Mg. Fleli Ricardo jara Claudio | Secretario |
| ✓ Ing. Grifelio Vargas García | Vocal |
| ✓ Dr. Walter Vizcarra Arbizu | Accesitario |

2º DISPONER la presentación de un **artículo científico de Investigación en virtual (PDF)**, conjuntamente con tres (03) ejemplares de la **tesis encuadernada y tres (03) CD**, de acuerdo al Anexo 2, del Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL.

3º DISPONER que los Miembros del Jurado cumplan con el Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento del PROFI. Regístrese, comuníquese y archívese.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
DECANO

Distribución:

PROFI/Jurados (4)/Asesor/ Interesado (s) (a)(02) /Archivo



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los **28** días del mes de febrero del año **2022**, siendo las **16.00** horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° **041 - 2022 - UNHEVAL/FCA - D**, de fecha **10/02/2022**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"**DOSIS DE QUITOSANO EN EL RENDIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD DE ARÁNDANOS (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Biloxi), EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL VALLE DE SALAS, ICA, 2020**"

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Espinoza Sandoval, Jakelin Guadalupe

Bajo el asesoramiento de: **Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes**

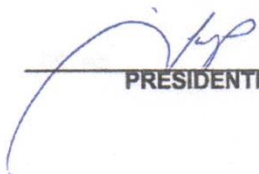
El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona
SECRETARIO : Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio
VOCAL : Ing. Grifelio Vargas García
ACCESITARIO: Dr. Walter Vizcarra Arbizu

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **17 (Diecisiete)** y cualitativo de **MUY BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **18.00** horas.

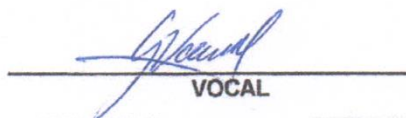
Huánuco, 28 de febrero de 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



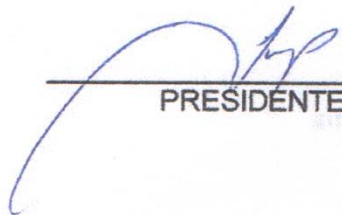
"Año de la Universalización de la Salud"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUÁNUCO - PERU
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD




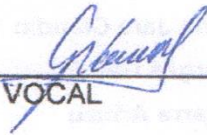
OBSERVACIONES:

SIN OBSERVACIONES

Huánuco, 28 de Febrero de 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, de de 20

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Espinoza Sandoval Jakelin Guadalupe

DNI.: 76209727 Correo Electrónico: jakelin1995_0412@hotmail.com

Teléfono Casa: _____ Celular: 966837565 Oficina: _____

IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado
Facultad de <u>Ciencias Agrarias</u>
E.P.: <u>de Ingeniería Agronómica</u>

Título Profesional obtenido:

INGENIERO AGRÓNOMO

Título de la tesis:

"Dosis de Quitosano en el rendimiento y Parámetros de calidad de arándanos (Vaccinium corymbosum L. cv. Biloxi), en condiciones climáticas del Valle de Salas, Ica, 2020"

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción de Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica más no al texto completo.

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya (n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
- () 2 años
- () 3 años
- () 4 años

Luego del período señalado por usted (es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:



Firma del autor y/o autores: