



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA



ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque

TESIS

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGRÓNOMO

Autor

Bances Diaz Cesar Alberto

Jara Pilco Jhonatan

Asesor

Ing. M. Sc. Zeña CallacnaJorge

Lambayeque,2019

Información General

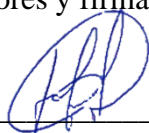
1. Facultad y Escuela:

Facultad de Agronomía, Escuela Profesional de Agronomía.

2. Título del informe de tesis:


Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

3. Autores y firmas:



Cesar Alberto Bances Diaz

Autor



Jhonatan Jara Pilco

Autor

4. Asesor y firma:



Ing. M. Sc. Jorge Zeña Callacna

Asesor

5. Línea de investigación:

Fitotecnia.

6. Fecha de presentación:

23 de noviembre de 2019.

Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

POR: Cesar Alberto Bances Diaz

Jhonatan Jara Pilco

Aprobado por:



Dr. Francisco Regalado Díaz

Presidente



Ing. M. Sc. Roso Próspero Pasache Chapoñan

Secretario



Ing. M. Sc. Rodil Leodán Córdova Núñez

Vocal

LAMBAYEQUE, 2019

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos la culminación de la investigación, estando con salud para alcanzar las metas y objetivos.

A mi madre Cloris Marleni Pilco Golac a ella por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo, todo este trabajo ha sido posible gracias a ella.

Jhonatan Jara Pilco

A mis padres Amelia Díaz Alva, César Augusto Bances Acosta, por todo su amor, sus enseñanzas para ser perseverantes y constantes, cualidades que siempre nos han transmitido, por su fuerza y fortaleza por salir adelante. A mis hermanos por sus innumerables apoyos.

César Alberto Bances Díaz

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por su protección en lo largo de nuestra vida, por darnos fortaleza para superar obstáculos y dificultades.

A nuestras familias por su constante apoyo, por siempre estar allí, siendo nuestro para la culminación de nuestra carrera, y sobre todo a nuestros padres de los cuales estamos eternamente agradecidos, sin ellos no hubiésemos culminado nuestra profesión.

Un agradecimiento al Ing. Jorge Zeña Callacna y al jurado por sus valiosos conocimientos aportados, su apoyo y asesoría para poder terminar esta investigación.

A nuestra universidad que nos dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que nos ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensaba que fuera posible que algún día si quiera coincidiera con una de ellas.

De manera muy especial un agradecimiento al Ing. Erick Tarrillo Riojas sub gerente Agrícola del Complejo Agroindustrial Beta Fundo Olmos. Por brindarnos la oportunidad de realizar este trabajo de investigación dentro de la Empresa

Jhonatan Jara Pilco

César Alberto Bances Díaz

Resumen

La presente investigación se ejecutó de junio - septiembre, 2019 en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, región de Lambayeque, con el objetivo de determinar el efecto de tres niveles de sustrato abono vegetal en el desarrollo fisiológico del Arándano cv. Ventura en el Proyecto Irrigación Olmos - Lambayeque. Investigación explicativa y experimental. Con diseño completamente al azar con 04 tratamientos (03 dosis de abono vegetal y un testigo) y 05 repeticiones. Se evaluó la variable Desarrollo fisiológico del de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura, en dos indicadores (tamaño de brotes y número de brotes nuevos). Se aplicó análisis de varianza y comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$) empleando el programa estadístico Infostat 2018, así mismo Microsoft Excel, SPSS 25 y R-studio para los análisis exploratorios, descriptivos, correlacionales, además de tablas y figuras. Se concluye que, no se evidenció diferencia estadística en el tamaño de brotes y número de brotes nuevos según el efecto causado por las tres dosis de abono vegetal y el testigo aplicado en condiciones del Valle de Olmos, Lambayeque. Además, se evidenció que el aumento de la dosis de abono vegetal Agriboost incrementa significativamente el tamaño de brotes del arándano, aumentando 0.824 cm por cada Kg por planta de abono vegetal aplicado. También, se demostró que las mejores condiciones climáticas para la propagación del cultivo de arándano son aquellas con mayor incidencia de radiación solar, con menores temperaturas medias y precipitaciones pluviales.

Palabras claves: *Vaccinium spp.*, arándano, desarrollo fisiológico.

Abstract

The present investigation was carried out from June - September, 2019 in the Olmos district, Lambayeque province, Lambayeque region, with the objective of determining the effect of three levels of compost substrate on the physiological development of Blueberry cv. Ventura in the Olmos - Lambayeque Irrigation Project. Explanatory and experimental research. With a completely randomized design with 04 treatments (03 doses of compost and one control) and 05 repetitions. The physiological development variable of blueberry (*Vaccinium* spp.) cv. Ventura, in two indicators (shoot size and number of new shoots). Tukey's analysis of variance and comparison of means ($\alpha = 0.05$) was applied using the Infostat 2018 statistical program, as well as Microsoft Excel, SPSS 25 and R-studio for exploratory, descriptive, correlational analyses, as well as tables and figures. It is concluded that there was no statistical difference in the size of shoots and number of new shoots according to the effect caused by the three doses of compost and the control applied in the conditions of Valle de Olmos, Lambayeque. In addition, it was shown that the increase in the dose of Agriboost compost significantly increases the size of blueberry shoots, increasing 0.824 cm for each Kg per plant of compost applied. Also, it was shown that the best climatic conditions for the propagation of the blueberry crop are those with the highest incidence of solar radiation, with lower average temperatures and rainfall.

Key words: *Vaccinium* spp., blueberry, physiological development.

Índice

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Abstract	7
Índice	8
I.Marco teórico	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Cultivo de arándano.	8
2.2.2. Abono orgánico vegetal.	12
2.2.3. <i>Eichhornia crassipes</i> .	13
II.Materiales y métodos	14
3.1. Ubicación	14
3.1.1. Estudio del suelo y del agua de riego.	14
3.1.2. Condiciones climáticas.	17
3.2. Materiales.....	24
3.2.1. Material biológico.	24
3.2.2. Materiales e insumos.	24
3.2.3. Herramientas.	25
3.2.4. Equipos.	25
3.3. Metodología.....	25
3.3.1. Tipo y nivel de investigación.	25
3.3.2. Diseño de investigación.	25
3.3.3. Población, muestra y muestreo.	26
3.3.4. Operacionalización de las variables.	26
3.3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	26
3.3.5.1. Experimentación.	26
3.3.6. Procedimientos.	27
3.3.7. Plan de procesamiento y análisis de datos.	29
III.Resultados y discusión	31
4.1. Efecto sobre el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el distrito de Olmos.	31
4.1.1. Efecto sobre el tamaño de brotes del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo.	31
4.1.2. Efecto sobre el número de brotes nuevos del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo.	33
4.2. Análisis de los componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura en el distrito de Olmos.	35
4.3. Análisis de agrupamiento sobre el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el distrito de Olmos.....	37
4.4. Análisis correlacional de los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.....	42

4.5. Efecto de la dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura en el distrito de Olmos.....	45
IV.Conclusiones	55
V.Recomendaciones	56
VI.Lista de referencias	57
VII.Anexos	58

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Promedio de datos meteorológicos durante la ejecución del proyecto.</i>	16
Tabla 2. <i>Tratamientos empleados</i>	27
Tabla 3. <i>Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	32
Tabla 4. <i>Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos</i>	32
Tabla 5. <i>Análisis de la varianza total explicada de los componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos..</i>	35
Tabla 6. <i>Matriz de los componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	36
Tabla 7. <i>Correlación de Pearson sobre los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.</i>	43
Tabla 8. <i>Modelo RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	45
Tabla 9. <i>Resumen RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	45
Tabla 10. <i>Regresión (M-RLD) de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	47
Tabla 11. <i>Resumen M-RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	47
Tabla 12. <i>Modelo RLM de la Dosis y días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	50
Tabla 13. <i>Resumen del M-RLM de la Dosis y de días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.</i>	50
Tabla 14. <i>Modelo de regresión lineal múltiple de la Dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidad) del cultivo de arándano (Vaccinium spp.) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.</i>	51
Tabla 15. <i>Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de la Dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidad) del cultivo de arándano (Vaccinium spp.) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.</i>	51

Índice de figuras

Figura 1. Vista Satelital del campo en estudio.	14
Figura 2. Resultados muestra de suelo, laboratorio SGS abril - 2019.	15
Figura 3. Resultados muestra de agua, laboratorio SGS abril - 2019.	16
Figura 4. Temperatura del área experimental, junio – septiembre, 2019.	18
Figura 5. Humedad relativa del área experimental, junio - septiembre 2019.	19
Figura 6. Velocidad del viento en el área experimental junio- septiembre 2019.	20
Figura 7. Precipitación pluvial del área experimental junio - septiembre 2019.	21
Figura 8. Presión barométrica dell área experimental del junio - septiembre 2019.	22
Figura 9. Radiación solar del área experimental de junio - septiembre 2019.	23
Figura 10. Plantación de Arándano (Cv. Ventura).	24
Figura 11. Croquis del experimento.	27
Figura 12. Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	32
Figura 13. Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	34
Figura 14. Gráfico de sedimentación de los componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	35
Figura 15. Dirección de vectores de acuerdo a dos componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	37
Figura 16. Análisis de proximidades de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (<i>Vaccinium spp.</i>) cv. Ventura en el distrito de Olmos.	39
Figura 17. Análisis de agrupamiento por características similares de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	40
Figura 18. Análisis de características similares de tres niveles de sustrato de abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.	41
Figura 19. Correlación de indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.	44

Figura 20.Diagrama de los días a la aplicación de abono vegetal en RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos. 45

Figura 21.Diagrama RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos. 46

Figura 22.Diagrama de acuerdo a los días a la aplicación de abono vegetal en la regresión lineal simple de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidad) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos. 48

Figura 23.Diagrama de RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos. 49

Figura 24.Diagrama de dispersión de la regresión lineal múltiple de la Dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque. 50

Figura 25.Diagrama de RLM de la Dosis y días a la aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos. 54

Introducción

La fruticultura, en las últimas décadas conforma unas bases indispensables para el desarrollo económico del país, habiendo llegado a ser una indispensable fuente de exportación y divisas del país. En Lambayeque, el cultivo de arándanos está en constante crecimiento dentro de la industria de la fruta procesada y fresca. Marcuzzo, gerente general de Vivero Bestberriesperú, manifiesta que este cultivo comercialmente no está muy extendido en el país, empero varias hectáreas de cosechas de esta fruta, son exportadas a mercados gran competitivos como Estados Unidos.

La exportación en Perú de arándanos experimenta un crecimiento global en los últimos años. Entre enero – octubre, 2014 generaron 16, 729,407 dólares y en todo año 381, 129,696 dólares, de acuerdo al Sistema de Inteligencia Comercial, lo que significa un crecimiento del 54.06% de exportaciones de arándanos en comparación al 2017, donde genero las exportaciones 247, 393,267 dólares. De acuerdo a ADEX, en el 2018 se cerraría con aproximadamente 500, 000,000 dólares en envíos (ADEX Data Trade, 2018).

De acuerdo a Sierra y Selva Exportadora, Velásquez, indica que la tendencia en la producción de arándanos se orienta a conseguir un efecto constante siendo al 2021 en el principal exportador de arándanos, superando a Chile” (Gestión, 2018).

En la actualidad, Perú está en el segundo lugar en exportación de arándanos después de Chile. De enero - octubre 2018, siendo los destinos más importantes donde se exporta EE. UU, representando la mitad de los ingresos por (195,172,009 dólares); Países Bajos (84,194,434 dólares), Reino Unido (34,959,238 dólares), China (24,281,201 dólares), España (16,496,457 dólares) y Canadá (10,676,399 dólares) (Mincetur, 2018).

Argentina y Chile tienen buen tiempo en la exportación de berries, entre el 2007-2008 se incrementaron las exportaciones a 30.000 ton, representando el 42% mayor a la temporada anterior, reportando más de 195 millones de dólares. Lo anterior ha generado que importantes

empresarios inviertan en este fruto la cual es bastante rentable y saludable. Además, igual que en el resto de países, el mercado de frutas se ha convertido muy competitivo por el ingreso de países nuevos al sistema productivo iniciando en la producción de arándanos nuevas regiones del Perú, siendo una de las ventajas fundamentales para exportar el lugar geográfico en relación al mercado final (EE.UU.), lo cual ayuda que en temporada baja se logren mayor cantidad, los precios incrementan, por tal incrementan las exportaciones (Bonilla, 2014).

Para el cultivo de arándanos en suelo, es necesario agregar mejorantes para preparar el terreno cultivable. Sin embargo, no todos los terrenos se encuentran aptos debido a no tener el pH necesario para el arándano, por lo que necesita que se aplique sustratos de nutrientes especiales con la finalidad de que la planta enraíces adecuadamente (Agro Negocios Perú, 2018). La mayor parte del sistema radicular no se localizan en los primeros centímetros del nivel del suelo, con raíces fibrosas y poca capacidad de absorción, siendo preferible suelos arenosos. Para que se desarrollen todas sus propiedades con porcentaje de materia orgánica superior al 3 % y suelos con pH de 4.5 - 5.5. Planta muy sensible a la asfixia radicular, siendo necesario suelos o sustratos muy porosidad para prosperar (Intagri, 2017).

Siendo el arándano uno de los cultivos más importantes de la cultura agroexportadora peruana y siendo necesario afinar el manejo agronómico en condiciones de costa norte. El proyecto tiene como finalidad buscar una alternativa más al uso de sustratos para el desarrollo eficiente del cultivo, con un enfoque sostenible y responsable con el medio ambiente que permita disminuir costos de producción y maximizar los niveles ganancia.

La investigación se realizó para solucionar el siguiente problema: ¿Cuál será el efecto de los tres niveles de sustrato abono vegetal en desarrollo fisiológico del Arándano Cv Ventura el Proyecto Irrigación Olmos – Lambayeque?

La solución del problema se realizará mediante las siguientes hipótesis:

H_0 : Utilizando el nivel de fertilización no se logra mejor rendimiento de Arándano Cv. Ventura en el Proyecto Irrigación Olmos– Lambayeque.

H_a : Utilizando nivel de sustrato se logra mejor rendimiento de Arándano Cv. Ventura en el Proyecto Irrigación Olmos - Lambayeque.

Se estableció como objetivo general:

Determinar el efecto de tres niveles de sustrato abono vegetal en el desarrollo fisiológico del Arándano Cv. Ventura en el Proyecto Irrigación Olmos- Lambayeque.

Para alcanzar el objetivo general se propuso los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar tamaño de brotes del Arándano Cv. Ventura, bajo las condiciones de Valle de Olmos Lambayeque.
- Evaluar el número brotes del Arándano Cv. Ventura, bajo las condiciones de Valle de Olmos Lambayeque.

I. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Espinoza A. (2010) su estudio acerca de arándanos indica que este puede convertirse en el cultivo del futuro, y ayudar en la abolición de la pobreza del país, por el incremento de su demanda en mano de obra para la cosecha. Además, agrega que EE. UU es uno de los productores principales, consumidores, exportadores e importadores de arándano a nivel mundial, siendo un super mercado con aproximadamente 275 000,000 consumidores. Por lo expuesto es relevante realizar investigaciones con cultivos de esta naturaleza, debido a la falta de información en el Perú, empero las condiciones son ideales para que se cultive exitosamente. Sabiendo la elevada demanda en EE. UU, es indispensable promover el consumo de arándano con la finalidad de lograr excelentes beneficios económicos.

Febres (2013) indica que Brazelton (2013) responsable de desarrollar negocios y ventas de Fall Creek Nursey identifico que en el que Perú actualmente existe probabilidad por su condición agroclimáticas, además de las variedades nuevas, con lo que a las 52 semanas se produce arándanos. Aconseja que en Perú debe centrarse en que sus costos sean eficientes ya que este es el punto de la competitividad en el tiempo. Por tal debe aprovecharse los precios mejores precios en ciertas oportunidades, empero a largo plazo esas oportunidades se acortan teniendo que producirse varios meses/año de tal forma las inversiones sean rentables.

Rojas, N. (2014), investigo acerca de los suelos necesarios para el arándano, haciendo hincapié que el Perú cuenta con diversos terrenos que no son bien aprovechados empleados en monocultivos, por lo que cualquiera tipo de tierra que sea muy significativa no es problema puesto que puede añadirse elementos necesarios, por ejemplo, el pH del suelo se controla acidificando el agua, y la conductividad de la sal se mejora con fosfato de calcio. Sin embargo, hay que tener presente que cualquier exceso pueda matar la planta. Además, el productor debe

ser cuidadoso y tratar de no adquirir plantas enfermas o de genética dudosa. El Perú cuenta con gran variedad climática adecuándose fácilmente el arándano a cualquier habita, debiéndose explotar su potencial.

Velásquez (2016), indica que proyecciones de siembra de arándano en el Perú al 2017 sería de 3,200 Ha productivas y el 2018 de 4,150; además añade que contamos con dos oportunidades comerciales en un año, la ventana peruana potencial de la semana 10 a la 15 y la ventana peruana óptima de la semana 35 a la 47.

Gamarra (2016), indica que el Perú tiene óptimas condiciones agroclimáticas lo que favorece la producción de arándano de excelente calidad en todo el año en la costa y parte de la sierra, debido a que tiene fácil adaptación a cualquier suelo, por lo que se considera como el cultivo del futuro siendo una alternativa para la abolición de la pobreza en el país. La rentabilidad se determina generalmente por factores técnicos y económicos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Cultivo de arándano.

2.2.1.1. Generalidades del cultivo.

Revista Agronegocios Perú (2014), indica que especies de arándano existente pertenece al género *Vaccinium*; el cual consta de aproximadamente 450 especies que incluye al *Cyanococcus*.

Grupo Raiseb (2015), menciona que el nombre científico es *Vaccinium*, género de arbusto perteneciente a la familia Ericaceae la cual alberga al total de especies llamadas arándano incluido el arándano azul (*Vaccinium Corymbosum*), el cual esta conformado por 908 especies, siendo solo 172 las aceptadas, estas plantas son arbustos, en algunos casos árboles terrestres o epifitos, generalmente rizomatosos; planta lampiña, con hojas elíptica o de aovada a elíptica, sostenida por pecíolos muy cortos, con bordes finamente aserrados con un pelito en el ápice de cada diente. Sus frutos, nacen en racimos, al inicio son blancos, conforme maduran

se vuelven rojizo purpúreos y luego azules al estar totalmente maduros; son bayas redondas (diámetro: 7-9 mm), negra azulado, cubierta de pruina azul y con un ribete a modo de coronita, con carne agradable, agridulce, y color vinoso.

2.2.1.2. *Origen del arándano.*

Velásquez (2014) menciona que el Arándano es reciente en el Perú, sus inicios datan del 2008, siendo considerado como el “Oro azul” del Perú. Grupo Raiseb (2015), indica que también se conoce como “bilberry”, siendo el arándano azul y el rojo la denominados “huckleberry”; añade que hay diversas especies de arándano, el bajo o “lowbush” el cual tiene mayor expansión, creciendo de manera silvestre en zonas frías del Norte de América donde es su origen; el alto o “highbush” y el “ojo de conejo” que se cultivan a nivel comercial. Velásquez (2016). En el 2012 en Perú se cultivó 300 ha; y Sierra Exportadora realizó huertos para realizar pruebas y promover su producción; en el 2012 Perú inició la exportación.

García y Gonzales (s.f.), este fruto pertenece al género *Vaccinium*, familia Ericáceas conformado las especies distribuidas ampliamente por el hemisferio norte, específicamente por el Norte de América, Europa Central y Eurasia, además de América del Sur, y algunas especies en África y Madagascar.

2.2.1.3. *Cultivares del cultivo de arándano.*

- Ventura: Variedad exclusiva de Fall Creek, siendo la primera versión Highbush meridional. Planta vigorosa en posición vertical, con alto rendimiento de fruta temprana. Bayas grande, firme, azul medio, madurando seguido de Snow chasser y de Springhigh (Fernández, 2015; Ochoa, 2015).
- Biloxi: Variedad de follaje muy arbustivo, vigoroso, sus ramas cuelgan muy fácil. Fruto muy firme, con buen sabor, cicatriz pequeña y calibre tamaño medio (Fernández, 2015).
- Emerald: Variedad de arbusto sureño sobresale en California. Arbusto vigoroso, alto, con alto potencial de rendimiento, sabor suave, baya grande, cicatriz pequeña y firme y

de maduración temprana. Las flores se abren uniforme y produce abundantes hojas (Rivadeneira y Carlazara, 2011).

- Springhigh: La variedad es súper temprana, alcanza el 50% de frutas maduras aproximadamente a los 07 días antes de la Emerald. Bayas grandes, sabrosa, generalmente de color oscuro, debiéndose cosechar ni apenas maduran para conservarla firme (Fernández, 2015).

2.2.1.4. *Requerimientos climáticos del cultivo de arándano.*

ASPA Perú (2003), indica que este fruto se adapta a diferentes climas, según la especie, se debe tener en cuenta que las condiciones climatológicas dañan la calidad del fruto, empero se obtiene un mejor sabor en cultivos de zonas de días largos y noches frías al madurar la fruta. Aclara que se requiere suelos ácidos (pH 4.5), livianos, con más del 5% de materia orgánica, bien drenados y con correcto suministro de agua en la etapa de crecimiento.

Febres (2013), indica la cromatografía del Perú permite que se produzca en cualquier época del año, por lo que se cuenta con óptimas condiciones agroclimáticas.

Rojas (2014), indica que los tipos de suelos no produce problemas para cultivar arándano puesto que se tratan añadiendo elementos que requieren, el pH del suelo se controla acidificando el agua, y la conductividad de la sal se mejora con fosfato; así mismo se puede cultivar arándanos en arena, tratándose similar a hidroponía.

2.2.1.5. *Fertilización del cultivo de arándano.*

Los fertilizantes se agregan mediante el riego (fertiirrigación), de esta manera se tienen mayor eficiencia. Además: se disminuyen las pérdidas por percolación, el balance nutricional es óptimo y disminuye el riesgo al estrés salino.

- **Nitrógeno:** Mejora el crecimiento vegetativo, incrementa yemas, corona y raíces para la próxima temporada y incrementa el vigor de brotes. Problemas por exceso de nitrógeno: ocasiona menos entrada de luz, fruta blanda, exudación de aminoácidos a

través de la fruta en plena cosecha e incremento del ataque de enfermedades y plagas (Rodríguez, 2014).

- **Fosforo:** Mejora el crecimiento de raíces, las defensas frente ataques de enfermedades y plagas y mejora la acumulación de reservas para la próxima temporada. Problemas por exceso de fósforo: deficiencias de zinc (Zn) (Rodríguez, 2014).
- **Potasio:** Mejora el vigor de brotes, el calibre de frutos, incrementa su rendimiento, aumenta la firmeza de frutos, mejora el sabor y olor de frutos. Problemas por exceso de potasio: se pueden inducir deficiencias de magnesio (Mg) y calcio (Ca) en suelos con inadecuado manejo hídrico y suelos con alto contenido de potasio (K) se puede generar partidura de frutos en cosecha (Ochoa, 2015).
- **Magnesio:** Incrementa la intensidad del color verde de hojas, induce vigor de brotes (futura madera productiva) y mejora la acumulación de reservas para la siguiente temporada. Problemas por exceso de magnesio: Se pueden inducir deficiencias de calcio (Ca) y potasio (K) (Rodríguez y Vial, 2014).
- **Calcio:** Mejora la calidad de los brotes, la cuaja y el calibre de frutos, incrementa la firmeza de frutos y mejora la calidad de postcosecha. Problemas por exceso de calcio: produce deficiencias de magnesio (Mg) y potasio (K) (Vial, 2014).

2.2.1.6. Plagas, enfermedades y riesgos.

Gómez (2014), indica que se reconocen dos tipos de riesgos, los sanitarios en los cultivos, caracterizada por la presencia de dos plagas claves, fase inicial; *Prodiplosis longifila* y las queresas; fase vegetativa *Heliothis virescens*, la anómala sp., *Prodiplosis longifila* y las queresas; fase reproductiva, las aves y la plaga botrytis. La plaga cuarentenaria es la mosca de la prima. El segundo riesgo se produce en la cosecha, dado por el elevado requerimiento de mano de obra lo cual conlleva a baja productividad en la cosecha.

Carhuana (2014), indica que las experiencias de control fitosanitario en este fruto son variadas por ser una planta arbustiva de la familia Ericáceas, con más de 35 variedades nativas en Perú, haciéndose bastante atractivo a variadas especies de insectos. Se debe tener en cuenta que presencia y presión de plagas depende del lugar y/o valle donde se vaya a realizar el cultivo.

2.2.2. Abono orgánico vegetal.

Según López (2012), el abono orgánico es cualquier material vegetal o animal que se biotransforma en el tiempo debió a microorganismos. Se elabora con diferentes materiales vegetales o animales, según su destino final. Su calidad nutricional no solo se basa en su capacidad para aportar directamente nutrientes, sino en cuanto este promueva los nutrientes del suelo.

Actualmente el consumo de estos abonos se ha incrementado por las demandas de alimentos orgánicos y se concientice a las personas sobre cuidado al medio ambiente.

La necesidad de que se disminuya el depender de productos químicos artificiales para los diversos cultivos, obligada a buscar opciones confiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, tiene mayor relevancia estos abonos, empleándose de forma intensiva con mayor frecuencia.

Son importantes porque son fuente de vida bacteriana para el suelo, de no existir no se nutrirían las plantas. Para el aprovechamiento de minerales aplicados a través de los fertilizantes, las plantas necesitan que se les suministren “listos” para ser asimilados sien do esto posible mediante la intervención de millones de organismos que se encuentran en los abonos orgánicos, siendo los minerales transformados a elementos comestibles para las plantas, por lo cual deben emplearse en conjunto.

En resumen, estos abonos incrementan los nutrientes de la tierra, además de mejorar su condición física y aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas.

2.2.3. *Eichhornia crassipes*.

Eichhornia crassipes, o Jacinto de agua, flor de bora, camalote, aguapey, lechuguín, latarope, tarulla o reyna, planta acuática de la familia Pontederiaceae, oriunda de las aguas dulces de las regiones cálidas de sur de América, cuencas Amazónica, y de la Plata, se emplea como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; fuera de su nicho es una especie invasora.

Se encuentra en agua dulce: ríos, lagos, charcas y embalses de los trópicos y subtrópicos ubicados a latitudes de 40°N y 45°S o menos y temperatura menos de 0 °C afectan su crecimiento y la alta salinidad. Empero, cuerpos de agua eutroficados con niveles altos de nitrógeno, fósforo, potasio similar al de aguas contaminada con metales pesados como cobre y plomo no afecta su crecimiento ya que tienen la capacidad de anclar y enraizarse en suelos saturados de agua por periodos cortos.

II. Materiales y métodos

3.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en los campos del proyecto irrigación Olmos, Provincia de Olmos, Región de Lambayeque. El procesamiento de datos se realizó en el distrito de Olmos, Lambayeque, durante los meses de junio a septiembre del 2019.



Figura 1. Vista Satelital del campo en estudio.

3.1.1. Estudio del suelo y del agua de riego.

Para determinar las características físicas y químicas del área experimental, fueron tomadas una muestra compuesta de suelo, conformada por 6 sub muestras y una muestra de agua; estas fueron enviadas al laboratorio SGS (Callao – Perú).

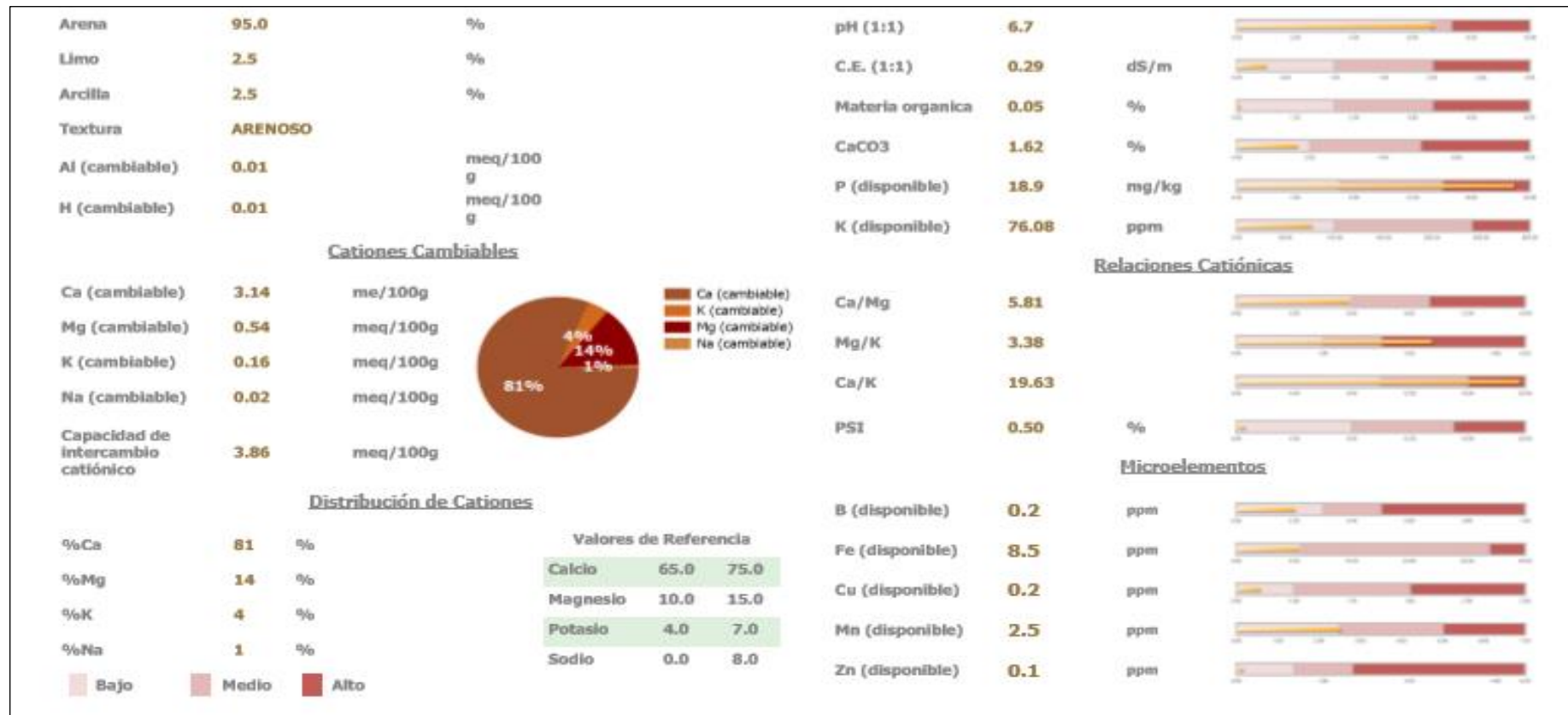


Figura 2. Resultados muestra de suelo, laboratorio SGS abril- 2019.

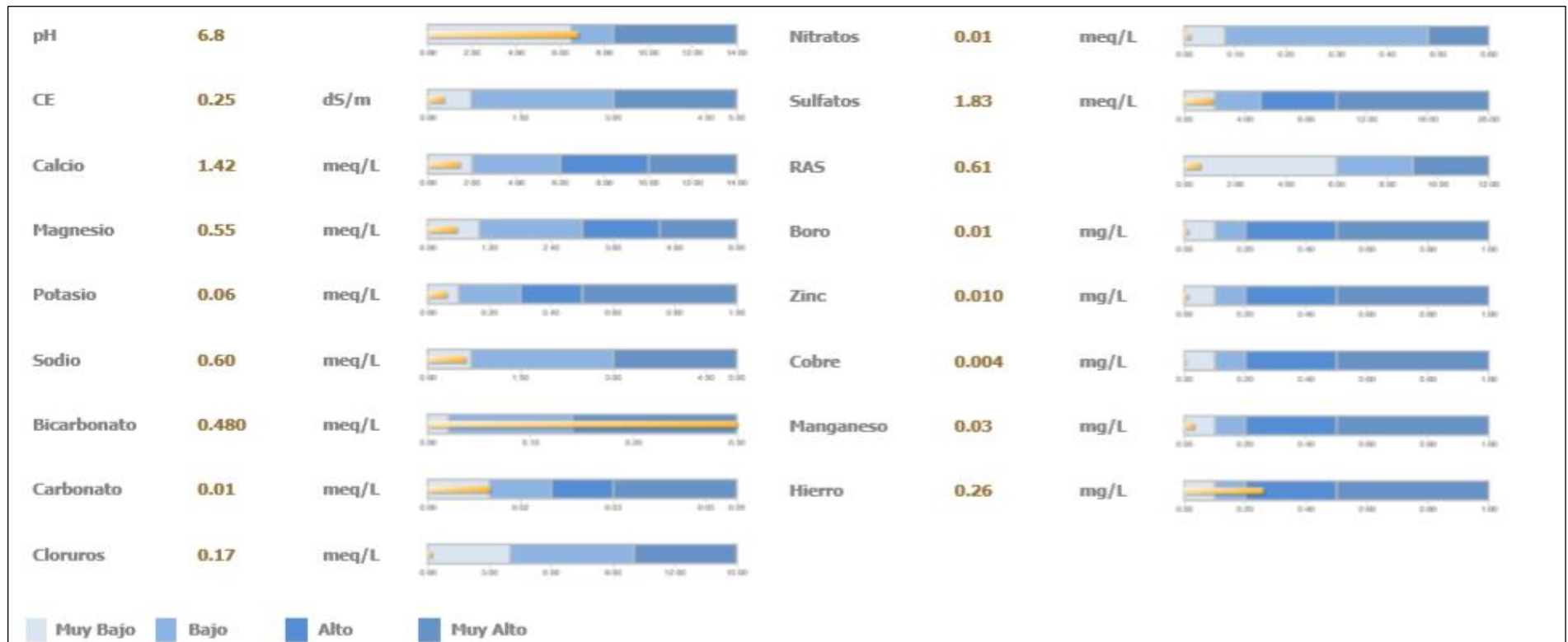


Figura 3. Resultados de muestra de agua, laboratorio SGS abril - 2019.

3.1.2. Condiciones climáticas.

Los datos de temperatura máxima, media y mínima, Humedad Relativa, precipitación durante el desarrollo del cultivo, fueron obtenidos de la estación Meteorológica DAVIS que cuenta el fundo.

Tabla1. *Promedio de datos meteorológicos durante la ejecución del proyecto.*

MES	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Temperatura Máxima (°C)	30.2	28.9	29.5	29.8
Temperatura Mínima (°C)	14.2	11.2	12.3	12.4
Temperatura Promedio (°C)	20.48	19.21	18.57	19.35
Precipitación (mm)	-	0.4	-	0.2
Humedad Relativa	79.34	79.91	80.61	78.01

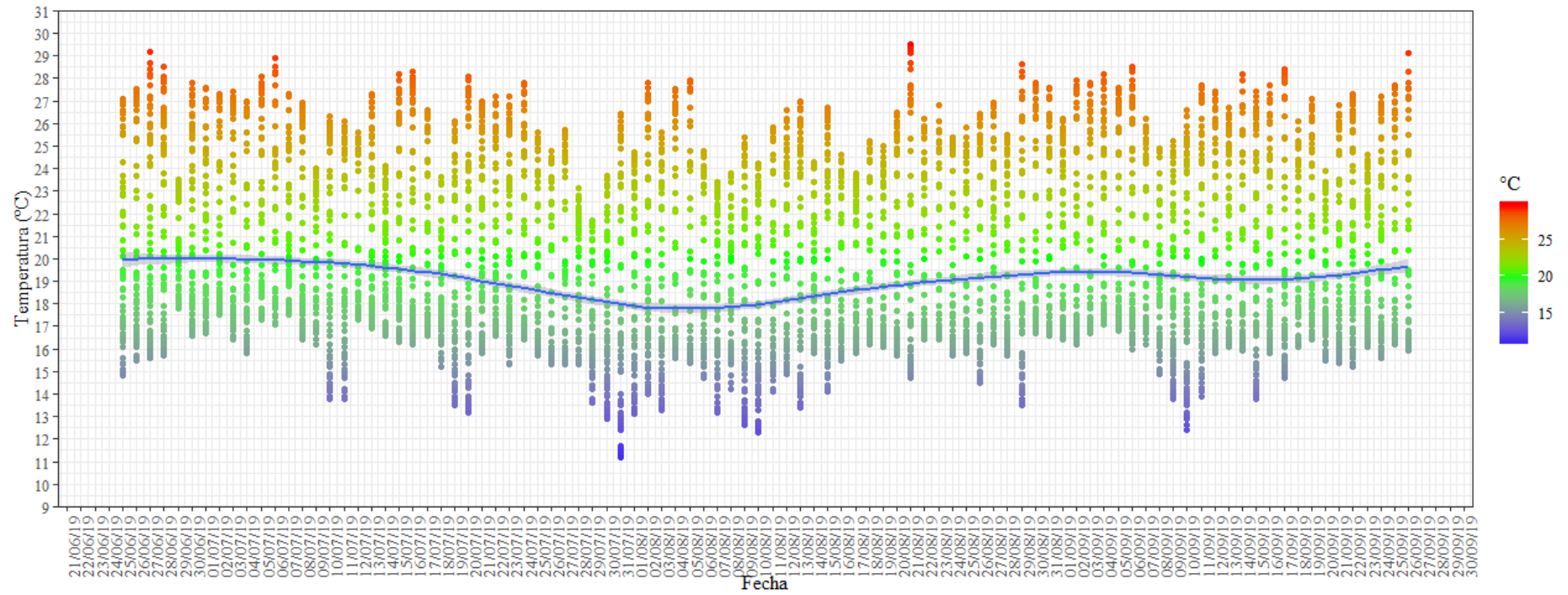


Figura 4. Temperatura del área experimental, junio - septiembre, 2019.

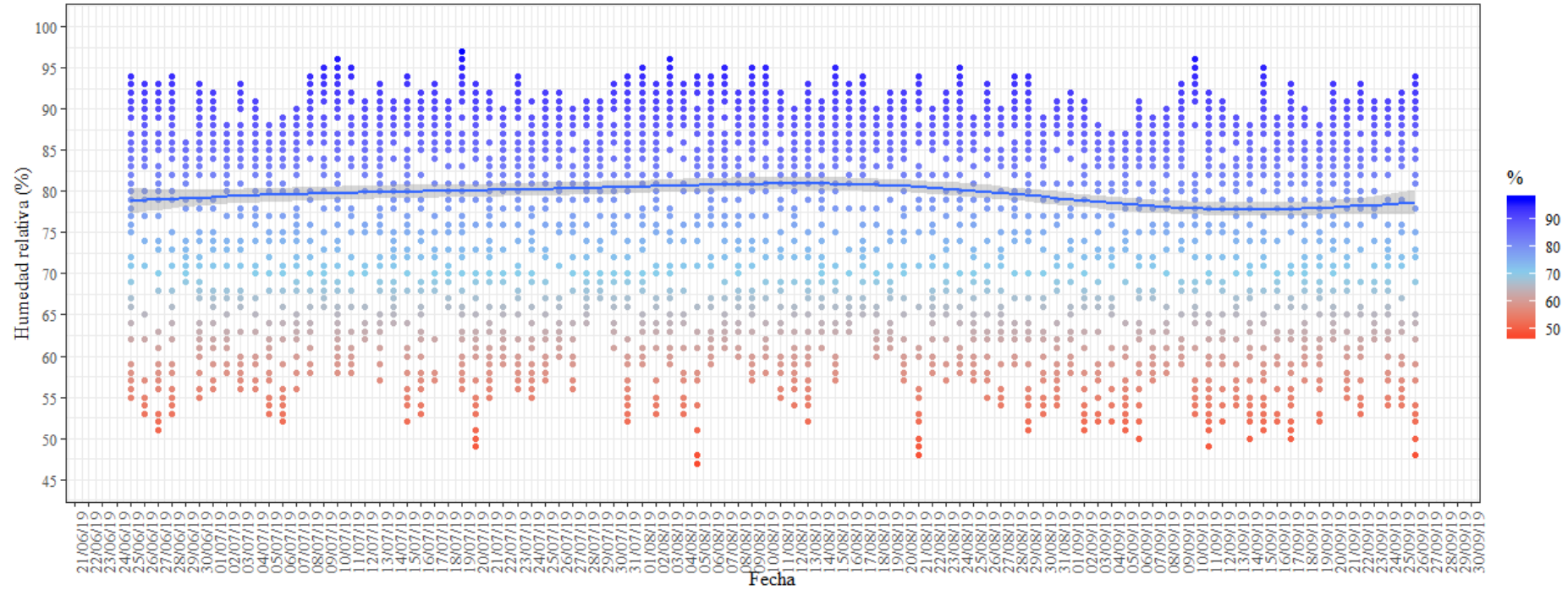


Figura 5. Humedad relativa del área experimental del 25 de junio al 26 de septiembre, 2019.

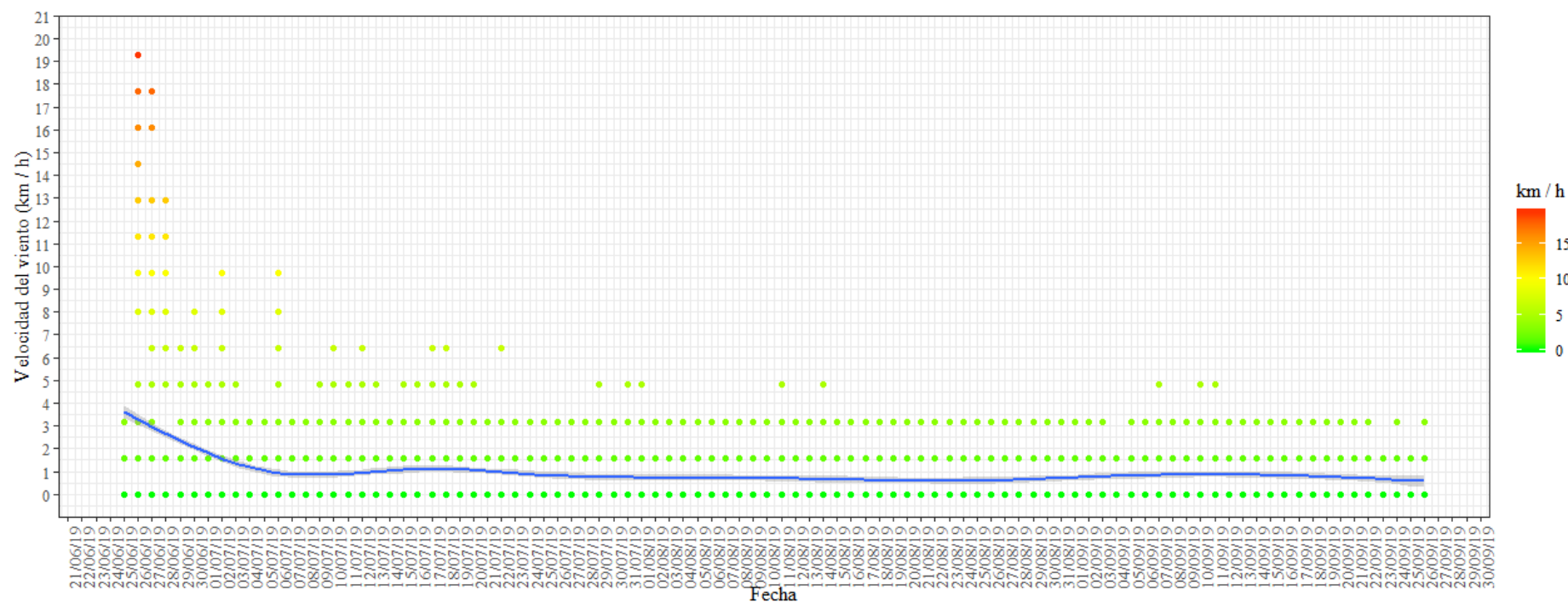


Figura 6. Velocidad del viento del área experimental junio - septiembre, 2019.

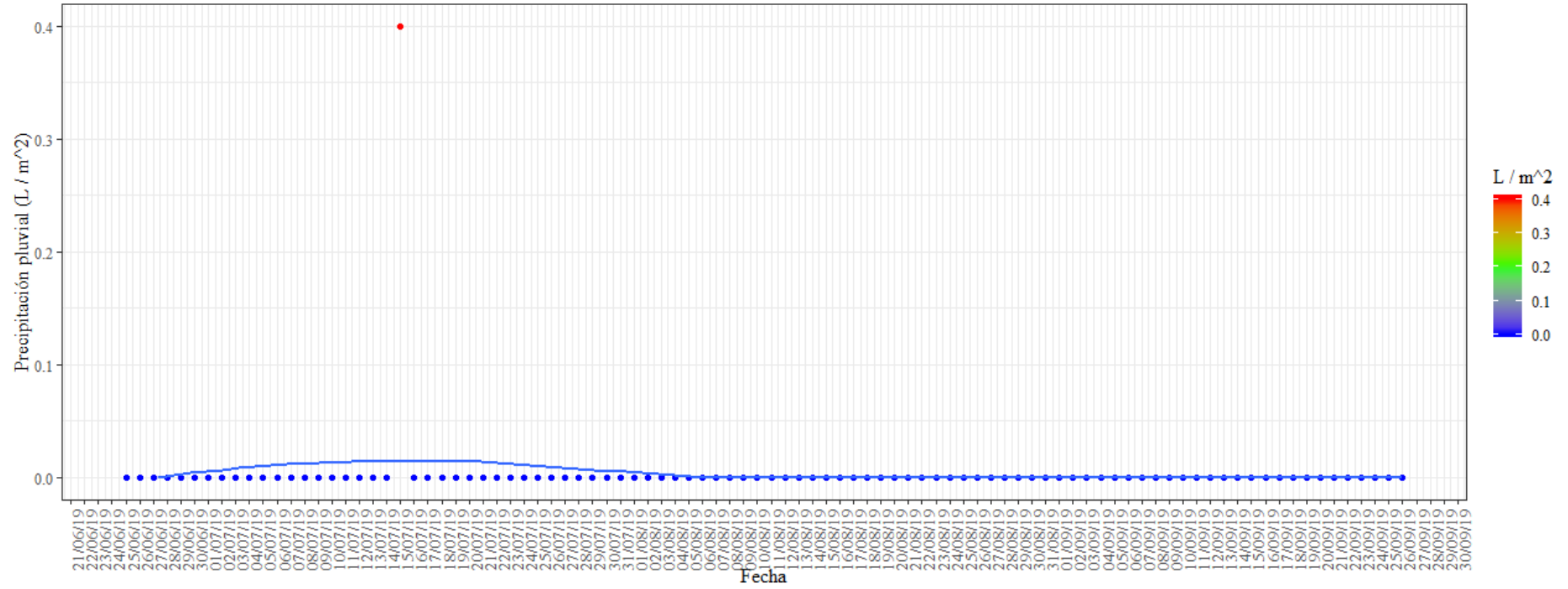


Figura 7. Precipitación pluvial del área experimental junio - septiembre 2019.

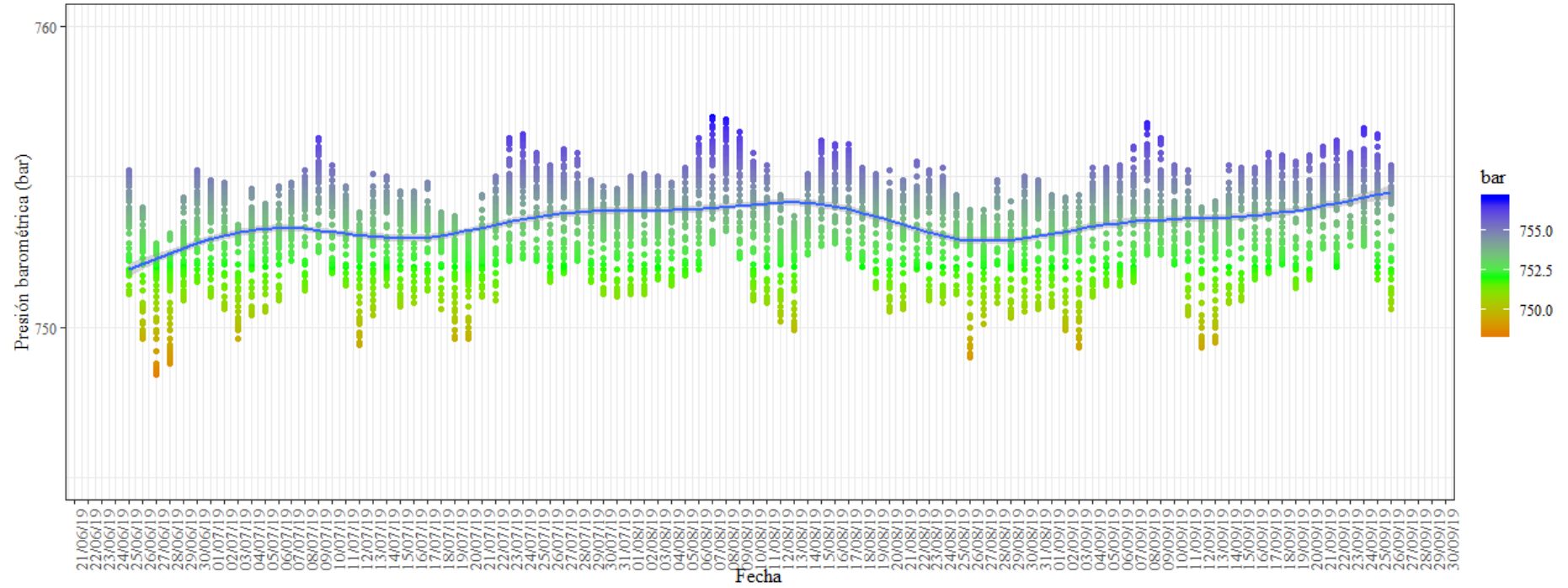


Figura 8. Presión barométrica del área experimental de junio - septiembre 2019.

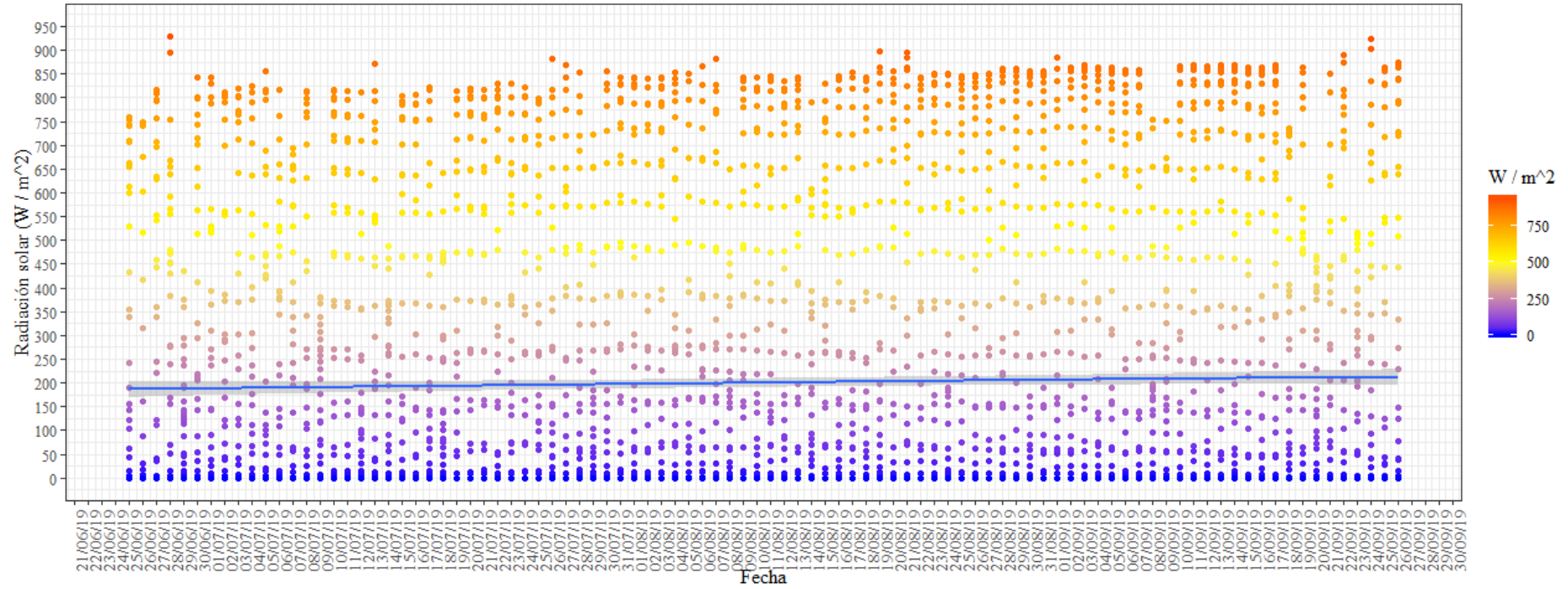


Figura 9. Radiación solar del área experimental de junio -septiembre 2019.

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico.

- Cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en estado de crecimiento y desarrollo.

Ventura: Cultivar exclusivo de Fall Creek, primera versión Highbush meridional.

(Fernández y Ochoa, 2015).



Figura 10. Plantación de Arándano (Cv. Ventura).

3.2.2. Materiales e insumos.

- Libreta de apuntes.
- Abono vegetal Agriboost
- Fertilizantes líquidos (N, P, K, Ca, Mg, B, Zn).
- Letreros.
- Cartillas para evaluación.
- Tarjetas de identificación de plantas.

3.2.3. Herramientas.

- Palanas.
- Wincha.

3.2.4. Equipos.

- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Laptop.

3.3. Metodología

3.3.1. Tipo y nivel de investigación.

- Enfoque: Cuantitativo. Hacer un modelo prefabricado le permite medir los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Venturasegún tres dosis de abono vegetal en sustrato aplicado en el distrito de Olmos, Lambayeque, mediante estadística con la que se cuantifico las variables.
- Tipo: Aplicada. Estudio de un problema conocido e investigado mediante conceptos o teorías creadas y aplicadas por diferentes autores, que permitieron evaluar el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura según tres dosis de abono vegetal en sustrato aplicado en el distrito de Olmos, Lambayeque.
- Nivel: Explicativo. La investigación empleada sobre el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura según tres dosis de abono vegetal en sustrato aplicado en el distrito de Olmos, Lambayeque, se realizó empleando estadística inferencial.

3.3.2. Diseño de investigación.

- Experimental: A través de investigación empírica y sistemática, la variable independiente se utiliza para manipular la variable dependiente mediante métodos experimentales, lo que permite observaciones y cambios en las respuestas a las

preguntas. Analizar y observar realidades y situaciones cambiantes. del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura según tres dosis de abono vegetal en sustrato aplicado en el distrito de Olmos, Lambayeque.

3.3.3. Población, muestra y muestreo.

3.3.3.1. Población.

Cultivos de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura de la región Lambayeque.

3.3.3.2. Muestra.

Cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura del área experimental ubicada en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, región de Lambayeque.

3.3.3.3. Muestreo.

Estadístico, en zigzag con 10 plantas seleccionadas al azar/ parcela experimental.

3.3.4. Operacionalización de las variables.

Variable Independiente: Dosis de abono vegetal.

Variables Dependientes: Desarrollo fisiológico del de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura.

3.3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.5.1. Experimentación.

Técnica de investigación que utiliza la manipulación de la variable dependiente (Desarrollo fisiológico del de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura), mediante la aplicación de la variable independiente (Dosis de abono vegetal). La experimentación se realizó de forma uniforme en toda el área experimental. El fin fue recolectar información a cerca de los efectos en los indicadores de la variable dependiente de acuerdo a los tratamientos evaluados (abono vegetal). El instrumento de recolectar datos fue la cartilla de evaluación.

3.3.6. Procedimientos.

3.3.6.1. *Labores previas.*

1ro. Se realizó la revisión de bibliografía con lo cual permitió el establecimiento de indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano estudiados.

2do. Se confeccionaron las cartillas de evaluación según los indicadores propuestos.

3.3.6.2. *Tratamientos en estudio.*

Estuvieron conformados por 03 dosis de abono vegetal y un testigo sin aplicación, según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. *Tratamientos empleados.*

Código	Tratamiento
T1	Agriboost (3 kg / planta) + viruta
T2	Agriboost (5 kg / planta) + viruta
T3	Agriboost (8 kg / planta) + viruta
T4	Testigo (solo viruta)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6.3. *Diseño del experimento.*

Se empleó el Diseño de Completamente al Azar con 04 tratamientos y 05 repeticiones.

T1R1	T3R1	T2R2	T4R2	T1R3	T2R3	T3R4	T4R4
T2R1	T4R1	T1R2	T3R2	T4R3	T3R3	T2R4	T1R4

Figura 11. Croquis del experimento.

3.3.6.4. *Manejo agronómico del cultivo.*

3.3.7.4.1. *Incorporación del Abono y marcado de plantas.*

Una vez identificado los tratamientos y el campo a utilizar, se procedió con la incorporación de Abono a campo según las dosis propuestas para el estudio a realizar. Esta incorporación se realizó de forma manual.

Una vez incorporado el Abono Vegetal Agriboost, se procedió con la marcación de plantas, de las cuales se iban a tomar los datos biométricos. Estas plantas se tomaron al azar (5 plantas de cada tratamiento). Se identificó con una cinta amarilla las plantas a evaluar.

3.3.7.4.2. *Despique.*

Esta labor se realizó de forma mensual, con la finalidad que el cultivo no se vea afectado con la competencia que le genere la maleza.

3.3.7.4.3. *Despunte.*

Esta labor consiste en retirar la parte apical de los nuevos brotes que han superado los 25 cm, con la finalidad de incentivar a las yemas laterales e inducir a una mayor cantidad de brotes (alcanzar una mayor productividad). La presente labor se realizó cada 3 semanas.

3.3.7.4.4. *Plan de abonamiento.*

La fertilización se realizó vía Fertirriego de forma proporcional (PPM). Se trabajó en base a un CE de 0.90 – 1.00 ds/m y el rango de PH utilizado fue de 4.80 – 5.20.

Junio – Julio: Se fertilizó con la siguiente concentración PPM:

N – P – K / Ca – Mg: (50 – 30 – 70 / 30 – 50)

Agosto - Septiembre: Se fertilizó con la siguiente concentración PPM:

N – P – K / Ca – Mg: (30 – 30 – 90 / 30 – 60)

Dentro del plan de fertilización que se ejecuta, se considerar una determinada relación entre Nitrógeno Nítrico (25 %) y amoniacal (75%).

Este plan de fertilización que se ejecutó, fue acompañado de productos enmiendas a base de Algas Marinas (*Ecklonia máxima*), ácidos fúlvicos, húmicos, aminoácidos, Micro elementos y fuente de Calcio Acomplejado desde la floración aplicados de forma periódica (Cada 2 – 4 semanas).

3.3.7.4.5. *Riego.*

Para el presente estudio, el riego se realizó utilizando riego por goteo. La fuente de agua utilizada proviene del proyecto Olmos (H2Olmos) con una CE de 0.25 – 0.30 ds/m y un PH de 7.30 – 7.80.

El agua para poder enviar a campo y tomando en cuenta el requerimiento de PH que necesita este cultivo, se tenía que acidificar previamente, utilizando quemadores de azufre (Equipos que transforman el azufre elemental en ácido sulfuroso).

Respecto a la frecuencia y volumen de riegos, se utilizaron tres fuentes en la toma de decisiones: Calicatas, Evapotranspiración y Sondas de capacitancia.

3.3.6.5. *Evaluación del desarrollo fisiológico.*

- Tamaño de brotes (TB). Se realizó la evaluación con ayuda de una wincha expresada en cm.
- Número de brotes nuevos por planta (BN). Se contó el número de brotes nuevos desde la aplicación del abono vegetal.

Las evaluaciones realizadas fueron:

- 1 día antes de la aplicación (1daa). Se ejecutó el 25 de junio del 2019.
- 30 días después de la aplicación (30dda). Realizada el 26 de julio del 2019.
- 61 días después de la aplicación (61dda). Se realizó el 26 de agosto de 2019.
- 92 días después de la aplicación (92dda). Ejecutada el 26 de septiembre del 2019

3.3.7. **Plan de procesamiento y análisis de datos.**

La información se procesa en la oficina para encontrar promedios y hacer ajustes a los datos utilizando Microsoft Excel, que también se utiliza para preparar tablas, gráficos y análisis estadísticos.

En primer lugar, se promedió los resultados obtenidos de cada indicador, bloque y tratamiento.

Se aplicó los ANAVA para un total de cuatro tratamientos y cinco repeticiones en un diseño completamente al azar por cada indicador evaluado en un estudio univariable (dosis de abono vegetal) mediante el programa INFOSTAT 2018 versión estudiantil. En caso de hallar diferencias estadísticas, se realizó una prueba de comparación de media de Tukey con error del 0.05 con el programa INFOSTAT 2018 versión estudiantil.

Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre indicadores del desarrollo fisiológico y los factores climáticos para determinar las condiciones climáticas que influyen en el desarrollo fisiológico. Para el análisis correlacional se empleó los programas estadísticos Rstudio y SPSS versión 25.

Finalmente, se realizó un análisis multivariado de los parámetros indicadores de los tratamientos estudiados mediante análisis de componentes principales y análisis de conglomerados de dendrogramas Rstudio y SPSS versión 25.

III. Resultados y discusión

4.1. Efecto sobre el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el distrito de Olmos.

4.1.1. Efecto sobre el tamaño de brotes del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo.

De acuerdo a la tabla 3, figura 12, 1 día antes de la aplicación del experimento, se observó igualdad estadística entre los tratamientos en el tamaño de brotes, con una variación de 37.2 cm en el tratamiento T3Agriboost (8 kg / planta) + viruta hasta 31.13 cm en el tratamiento T4Testigo (solo viruta). Luego, a los 30 días después de la aplicación, se mantuvo la igualdad estadística, con un tamaño de brotes desde 38.9 cm en el tratamiento T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta hasta 32.08 cm en el tratamiento T4 Testigo (solo viruta). A los 61 días después de la aplicación, el tamaño de brotes, se registró de 41.1 cm en el tratamiento T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta a 35.55 cm en el tratamiento T4 Testigo (solo viruta), sin diferencia estadística. Finalmente, a los 92 días después de la aplicación, se conservó la igualdad estadística en el tamaño de brotes, variando desde 41.95 cm en el T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta hasta 35.8 cm en el tratamiento T4 Testigo (solo viruta).

Tabla3.Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) Cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Tratamiento		Evaluación											
		1daa			30dda			61dda			92dda		
		25/06/2019			26/07/2019			26/08/2019			26/09/2019		
		Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.
T1	Agriboost (3 kg / planta) + viruta	33.35	±1.03	A	33.95	±0.91	A	36.9	±1.35	A	38.9	±1.78	A
T2	Agriboost (5 kg / planta) + viruta	36.8	±3.98	A	37.35	±3.97	A	39.1	±3.59	A	39.55	±3.80	A
T3	Agriboost (8 kg / planta) + viruta	37.2	±2.78	A	38.9	±2.97	A	41.1	±2.97	A	41.95	±2.90	A
T4	Testigo (solo viruta)	31.13	±3.16	A	32.08	±2.96	A	34.55	±3.04	A	35.8	±3.16	A

Fuente: Datos del estudio.

Letra iguales: no existe diferencias significativas entre sí ($p < 0.05$).

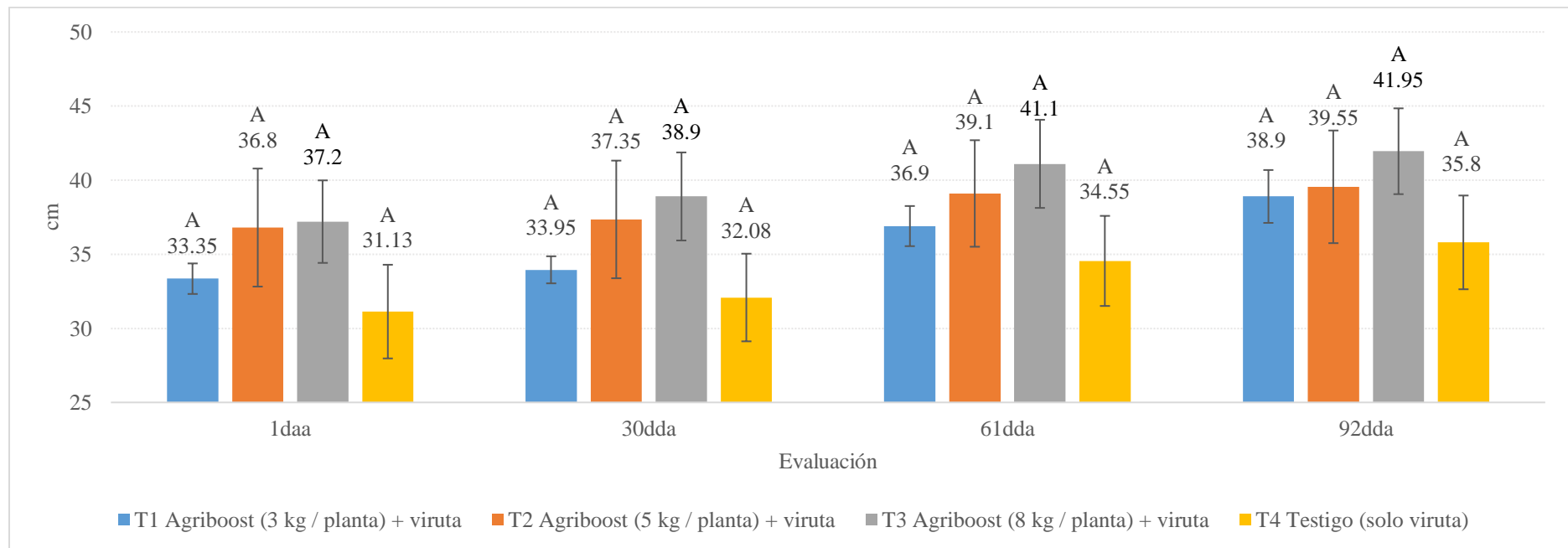


Figura 12. Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

4.1.2. Efecto sobre el número de brotes nuevos del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*)

cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo.

De acuerdo a la tabla 4, figura 13, 1 día antes de la aplicación del experimento, se observó igualdad estadística entre los tratamientos en el número de brotes nuevos, con una variación de una unidad en el tratamiento T2 Agriboost (5 kg / planta) + viruta hasta 0.2 unidades en el tratamiento T4 Testigo (solo viruta). Luego, a los 30 días después de la aplicación, se mantuvo la igualdad estadística, con un número de brotes nuevos desde 5 unidades en el tratamiento T2 Agriboost (5 kg / planta) + viruta hasta 3 unidades en el tratamiento T1 Agriboost (3 kg / planta) + viruta. A los 61 días después de la aplicación, el número de brotes nuevos, se registró de 12.8 unidades en el tratamiento T1 Agriboost (3 kg / planta) + viruta a 6 unidades en el tratamiento T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta, sin diferencia estadística. Finalmente, a los 92 días después de la aplicación, se conservó la igualdad estadística en el número de brotes nuevos, variando desde 17.2 unidades en el T1 Agriboost (3 kg / planta) + viruta hasta 10 unidades en los tratamientos T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta y T4 Testigo (solo viruta).

Tabla4.Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Tratamiento		Evaluación											
		1daa			30dda			61dda			92dda		
		Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.	Medias	E.E.	Sig.
T1	Agriboost (3 kg / planta) + viruta	0.6	±0.40	A	3	±1.18	A	12.8	±2.91	A	17.2	±3.31	A
T2	Agriboost (5 kg / planta) + viruta	1	±0.32	A	5	±0.89	A	11.8	±2.11	A	16.2	±4.12	A
T3	Agriboost (8 kg / planta) + viruta	0.6	±0.40	A	3.8	±2.15	A	6	±2.41	A	10	±3.15	A
T4	Testigo (solo viruta)	0.2	±0.20	A	3.2	±1.50	A	7.4	±2.38	A	10	±2.32	A

Fuente: Datos del estudio.

Letra iguales, no existe diferencias significativas entre sí ($p < 0.05$).

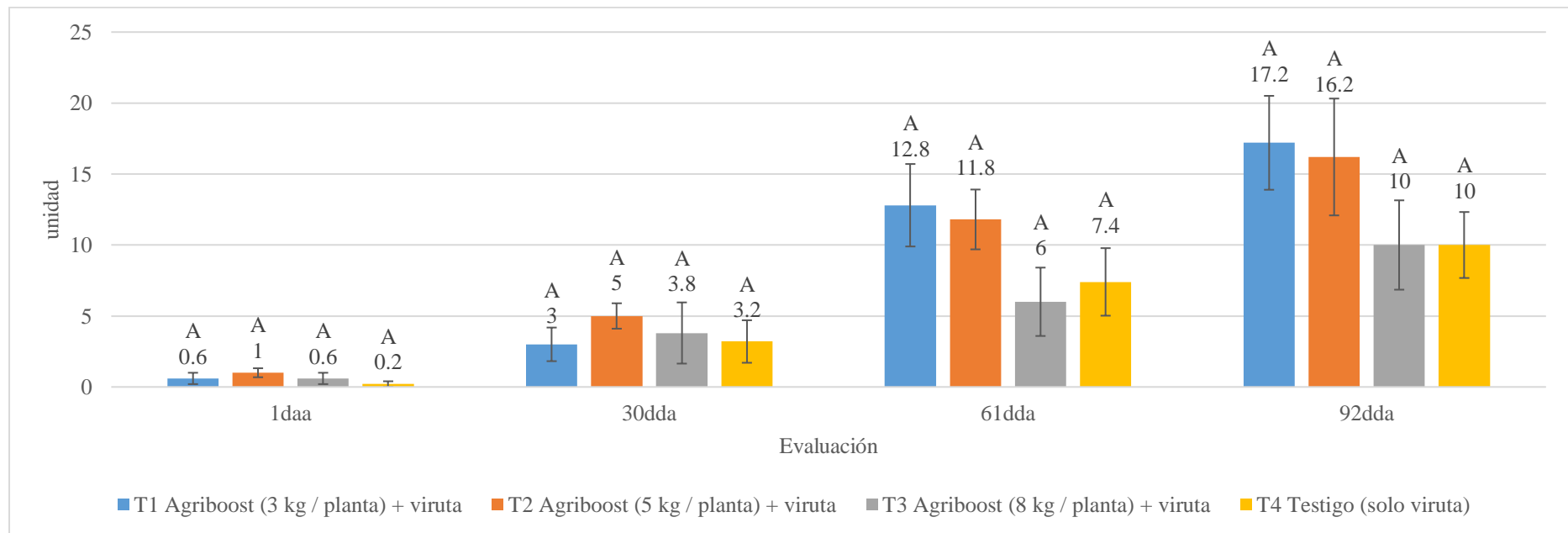


Figura 13. Efecto de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

4.2. Análisis de los componentes principales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

De acuerdo a la tabla 5, figura 14, se tiene dos componentes esenciales que detallan en forma global el de 83.895 % de la varianza de los 8 componentes paramétricos evaluados, siendo los esenciales el Tamaño de brote 1 día antes de la aplicación y Tamaño de brote 30 días después de la aplicación, siendo componentes con indicadores superiores a 1

Tabla5. ANAVA total detallada de los componentes esenciales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Componente	Autovalores iniciales	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		Total	% de varianza	% acumulado
1 TB1daa	4.144	4.144	51.798	51.798
2 TB30dda	2.568	2.568	32.096	83.895
3 TB61dda	0.872			
4 TB92dda	0.235			
5 BN1daa	0.098			
6 BN30dda	0.061			
7 BN61dda	0.015			
8 BN92dda	0.007			

Fuente: Datos del estudio.

Nota: Método de extracción por análisis de componentes esenciales.

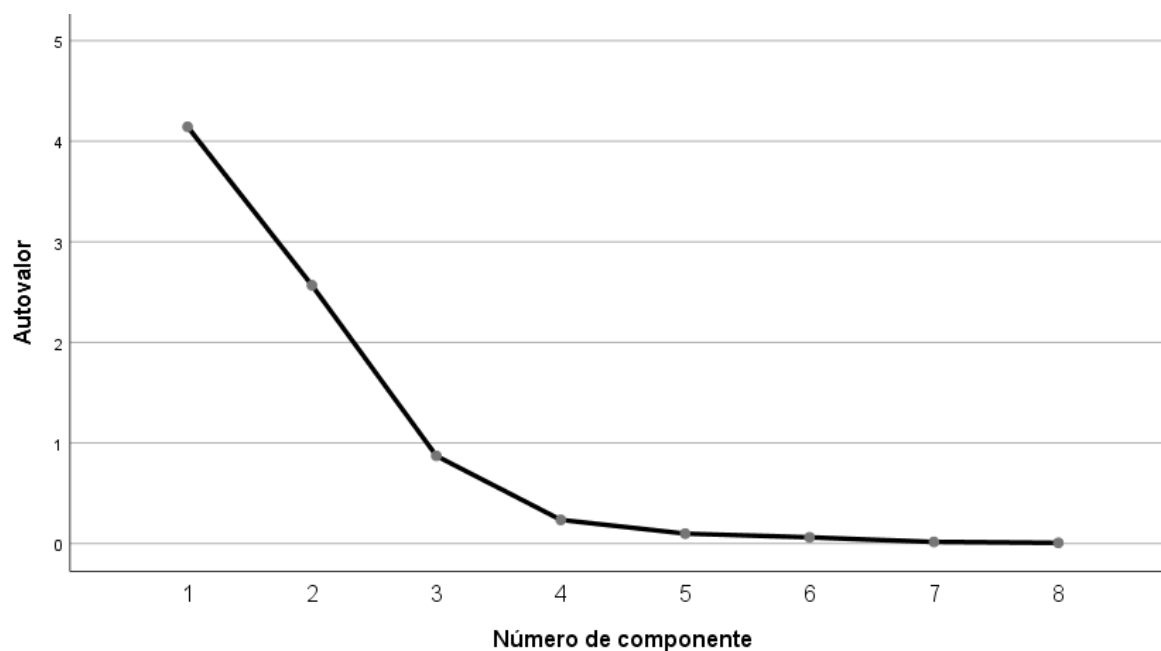


Figura 14. Sedimentación de los componentes esenciales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Según la Tabla 6, los dos componentes esenciales detallan de manera inversa o positiva, la varianza de al menos un componente ordinario paramétrico evaluado.

Tabla6. *Matriz de los componentes esenciales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.*

Componente ordinario		Componente esencial	
		TB1daa	TB30dda
1	TB1daa	0.956	-0.221
2	TB30dda	0.957	-0.255
3	TB61dda	0.947	-0.293
4	TB92dda	0.945	-0.268
5	BN1daa	0.499	0.520
6	BN30dda	0.296	0.813
7	BN61dda	0.219	0.860
8	BN92dda	0.376	0.790

Fuente: Datos del estudio.

Nota: Método de extracción por análisis de componentes principales. Dos componentes extraídos.

De acuerdo a la figura 15, no se aprecia una coincidencia marcada entre la dirección de los vectores de los componentes relacionado al tamaño de brotes y al número de brotes nuevos, pero, si existen tendencias o comportamientos similares entre los resultados de los tamaños de brotes por cada evaluación; además, este fenómeno ocurre también con los registros de brotes nuevos pro evaluación.

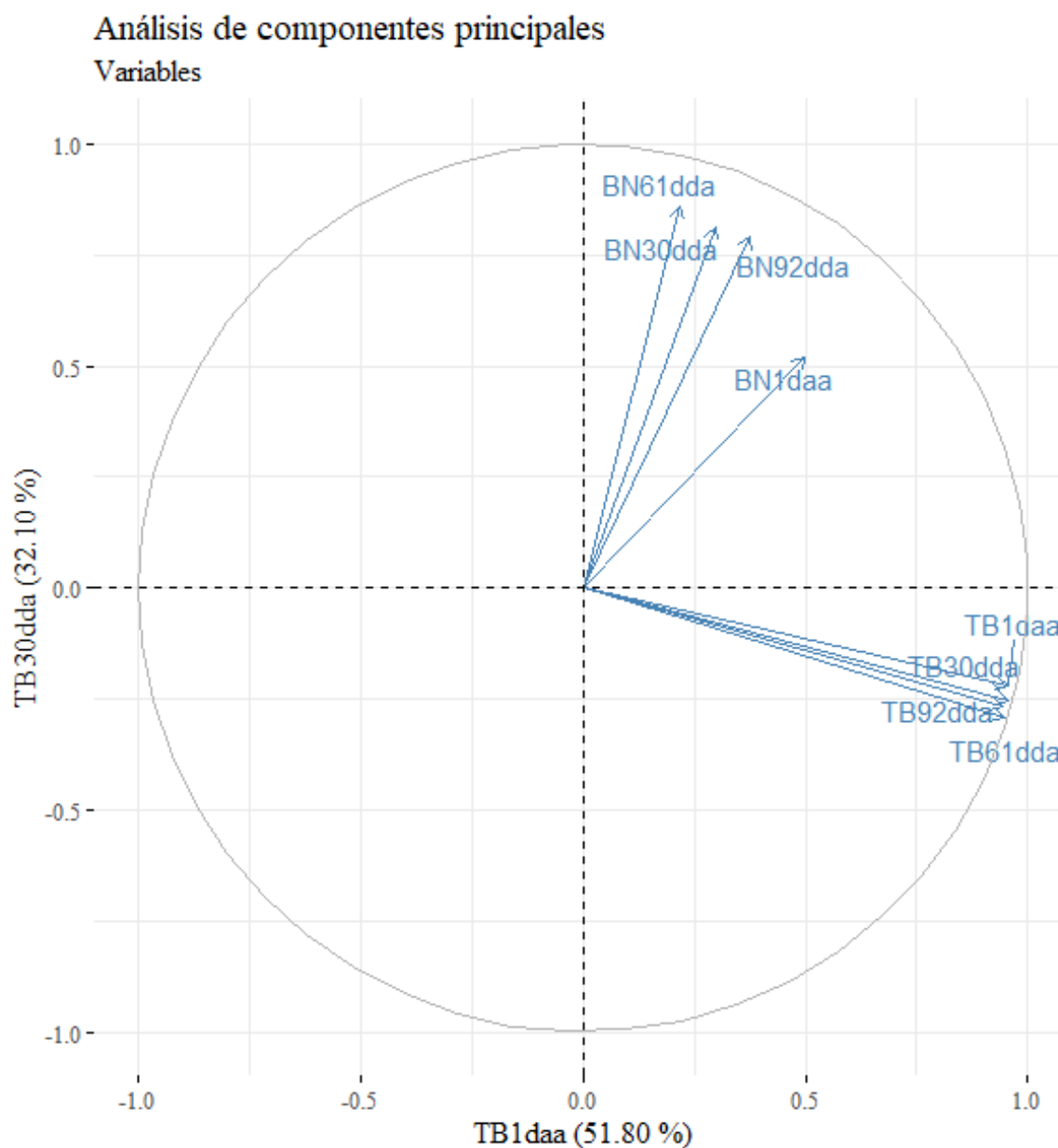


Figura 15. Dirección de vectores de acuerdo a dos componentes esenciales del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

4.3. Análisis de agrupamiento sobre el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura según tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Según la Figura 16, en el análisis de proximidades, sobre los ejes de los componentes Tamaño de brote 1 día antes de la aplicación y Tamaño de brote 30 días después de la aplicación, ambos con detalle de la varianza de 51.80 % y 32.10 %, se aprecia que los 03 niveles de sustrato con abono vegetal y el testigo, evaluados en el cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*)

cv. Ventura, reportaron características muy parecidas, por tal, se observan sobrepuestas entre ellas.

De acuerdo a la figuras 17 y 18, el análisis de agrupamiento según el método de enlace promedio, usando distancias euclídeas entre tratamientos evaluados e indicadores paramétricos y el análisis exploratorio de características similares de tratamientos evaluados, reportaron que, a una distancia euclídea de 11.5 unidades, se formaron dos grupos (clúster), los cuales fueron:

Grupo 1: Conformado por el tratamiento T4 Testigo (solo viruta), que fue estadísticamente igual a los tratamientos con aplicación de abono vegetal, pero, numéricamente demostró tener valores inferiores en la mayor parte de las evaluaciones realizadas de Tamaño de brotes y Número de brotes nuevos.

Grupo 2: Conformado por los tratamientos T1 Agriboost (3 kg / planta) + viruta, T2 Agriboost (5 kg / planta) + viruta, T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta con un efecto numérico sobre los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura.

Por lo mencionado, se verifica evidencia estadística suficiente para detallar que, luego de 92 días de aplicación de Agriboost en tres niveles de abono vegetal aplicados al sustrato para cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en las condiciones del distrito de Olmos, Lambayeque, no se justifica el uso de este abono vegetal, al tener un efecto estadísticamente igual al T4 Testigo (solo viruta).

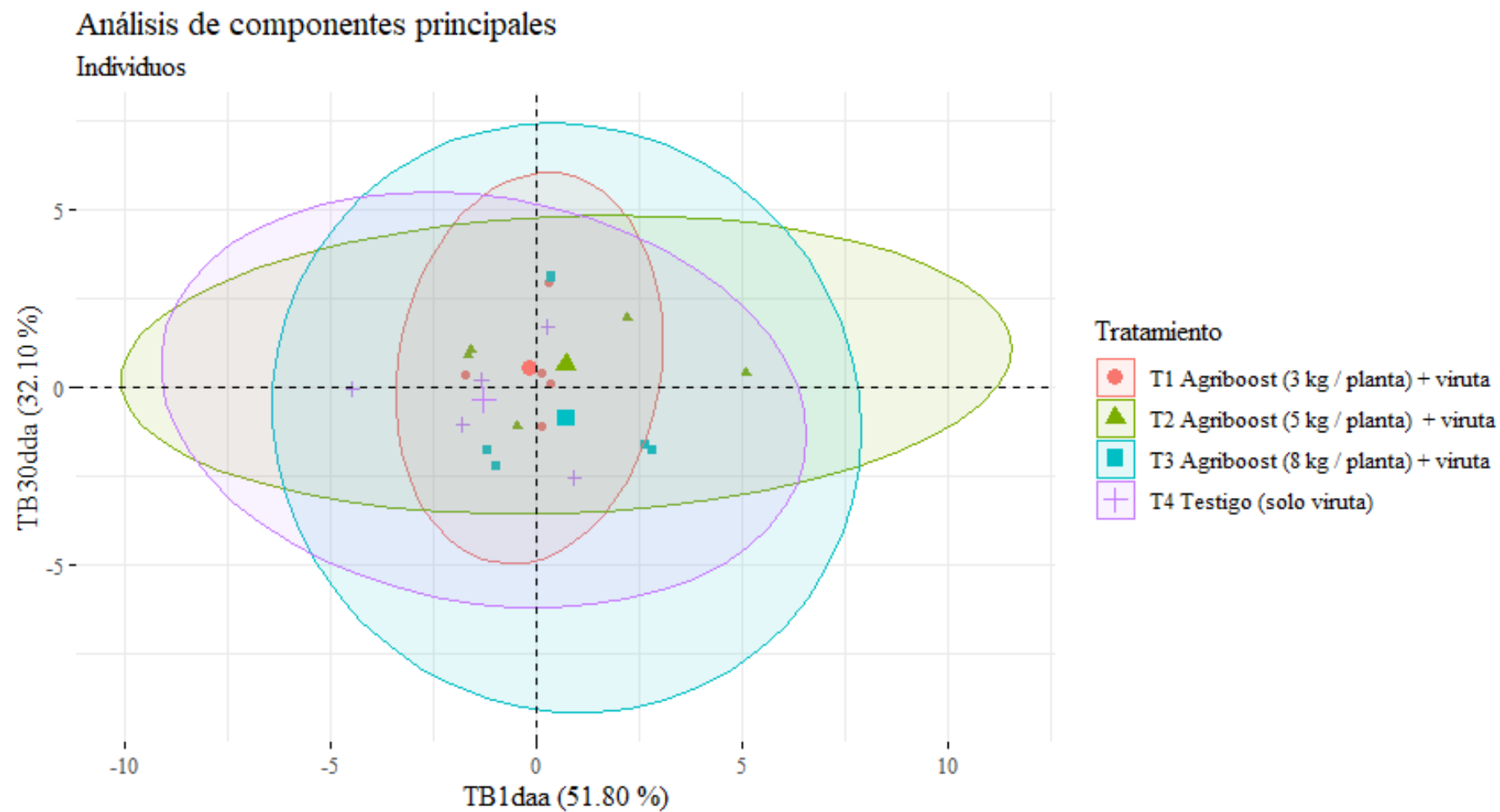


Figura 16. Análisis de proximidades de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

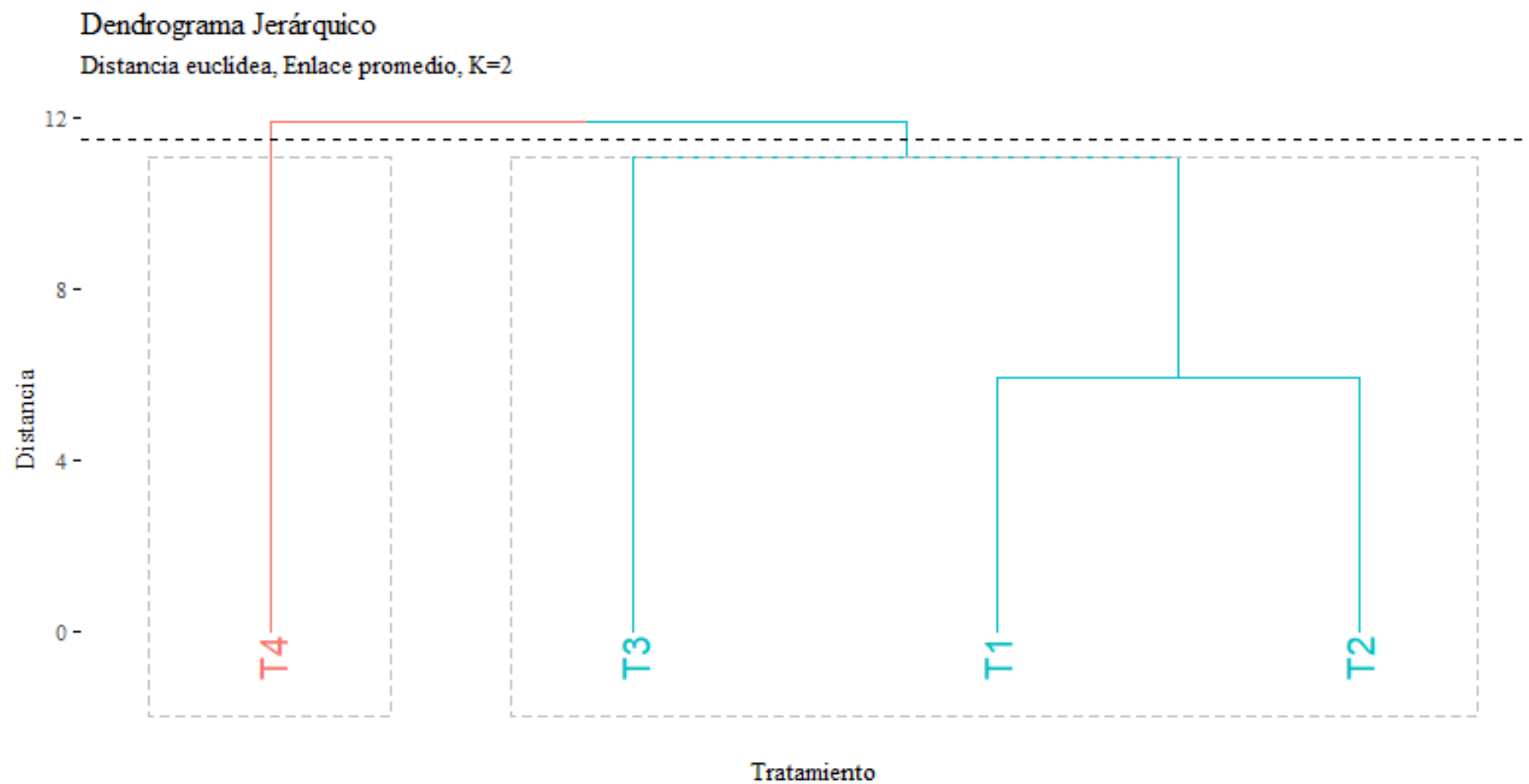


Figura 17. Análisis de agrupamiento por características similares de tres niveles de sustrato con abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

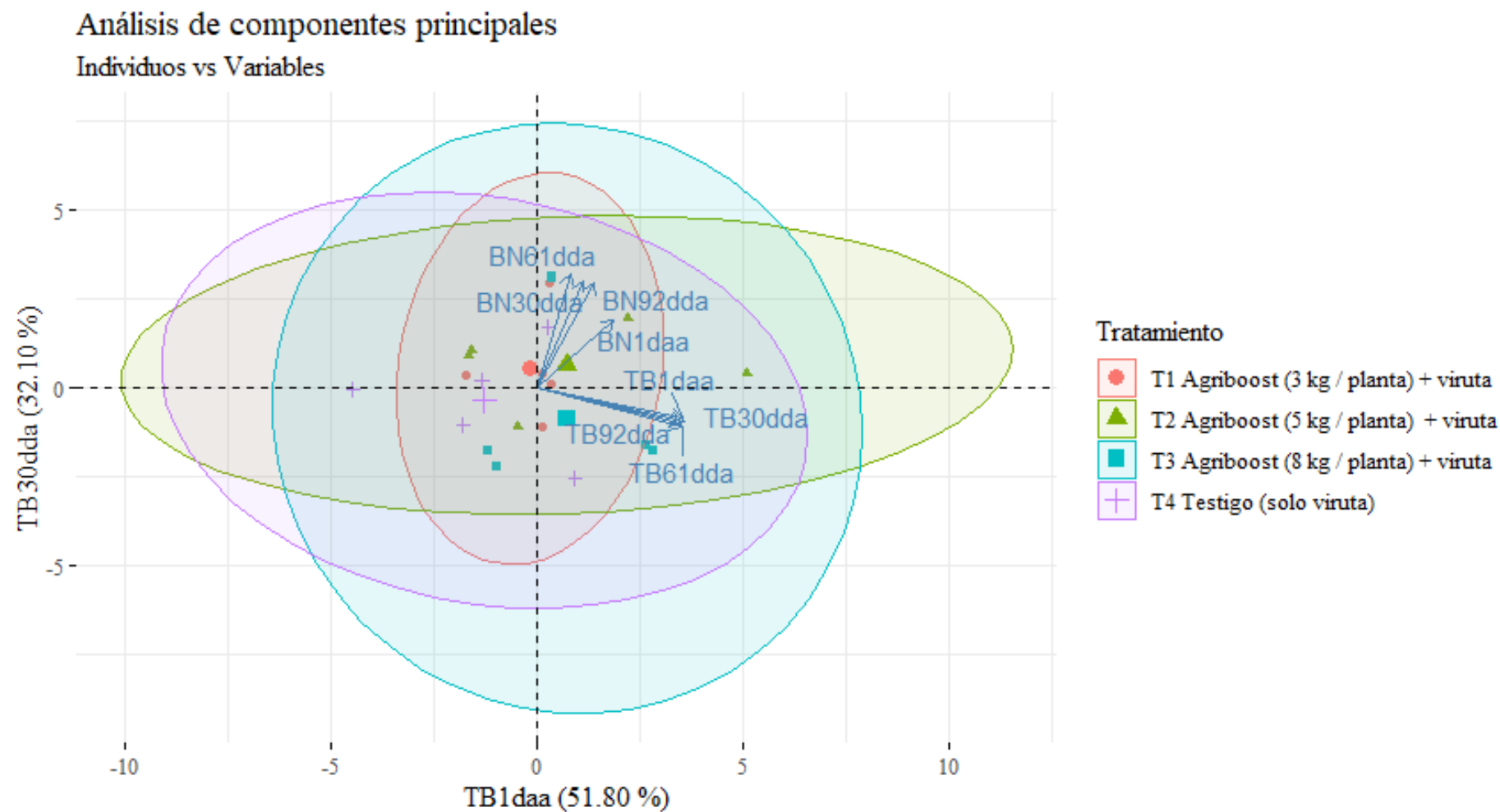


Figura 18. Análisis de características similares de tres niveles de sustrato de abono vegetal y un testigo según el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

4.4. Análisis correlacional de los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.

Según la Tabla 7 y la Figura 19, el análisis correlacional de Pearson determinó que el Tamaño de brotes (TB) registró una relación estadísticamente significativa al 0.036 de probabilidad con el Número de brotes nuevos (BN), siendo además positiva ($r = 0.234$).

Además, la Radiación solar (RS) posee una relación positiva con el Tamaño de brotes (TB) y el Número de brotes nuevos (BN) con una correlación (r) de 0.255 y 0.662 respectivamente, con una probabilidad de 0.022 (significativo) y 0.000 (muy altamente significativo) respectivamente.

También, se demostró que, la Temperatura promedio (TPROM), se relaciona negativa o inversa con el Número de brotes nuevos (BN) con un nivel de probabilidad de 0.000 (muy altamente significativo) y un coeficiente de correlación (r) de -0.398.

Luego, se registró que, la Precipitación pluvial (PP), presenta una relación inversa o negativa con el Número de brotes nuevos (BN) con un nivel de probabilidad de 0.024 (significativo) y un coeficiente de correlación (r) de -0.252.

Finalmente, los factores climáticos Temperatura máxima (TMAX), Temperatura mínima (TMIN), Humedad relativa (HR) y Velocidad del viento (VV), poseen una relación no significativa sobre los indicadores del desarrollo fisiológico Tamaño de brotes (TB) y Número de brotes nuevos (BN) del arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura.

Tabla 7. Correlación de indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.

Indicador	TB		BN		TMAX		TPROM		TMIN		HR		PP		VV		RS	
	r	p	r	p	r	P	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
TB	1		0.234*	0.036	-0.088	0.438	-0.163	0.150	0.004	0.971	0.082	0.470	-0.106	0.347	0.024	0.834	0.255*	0.022
BN	0.234*	0.036	1		-0.200	0.075	-0.398**	0.000	0.055	0.630	0.202	0.073	-0.252*	0.024	0.089	0.430	0.662**	0.000
TMAX	-0.088	0.438	-0.200	0.075	1		0.940**	0.000	0.543**	0.000	-0.888**	0.000	0.160	0.157	-0.108	0.341	-0.602**	0.000
TPROM	-0.163	0.150	-0.398**	0.000	0.940**	0.000	1		0.554**	0.000	-0.778**	0.000	0.387**	0.000	0.013	0.910	-0.820**	0.000
TMIN	0.004	0.971	0.055	0.630	0.543**	0.000	0.554**	0.000	1		-0.105	0.356	0.759**	0.000	0.761**	0.000	-0.183	0.105
HR	0.082	0.470	0.202	0.073	-0.888**	0.000	-0.778**	0.000	-0.105	0.356	1		0.274*	0.014	0.553**	0.000	0.535**	0.000
PP	-0.106	0.347	-0.252*	0.024	0.160	0.157	0.387**	0.000	0.759**	0.000	0.274*	0.014	1		0.873**	0.000	-0.409**	0.000
VV	0.024	0.834	0.089	0.430	-0.108	0.341	0.013	0.910	0.761**	0.000	0.553**	0.000	0.873**	0.000	1		0.086	0.449
RS	0.255*	0.022	0.662**	0.000	-0.602**	0.000	-0.820**	0.000	-0.183	0.105	0.535**	0.000	-0.409**	0.000	0.086	0.449	1	

Nota: Según los valores de r (coeficiente C. Pearson), siendo sus niveles: (i) < 0 a -1.00: C. negativa (ii) 0: C. nula; (iii) > 0 a 1: C. positiva.

De acuerdo p:

*, Correlación significativa: 0.05.

**, Correlación significativa 0.01.

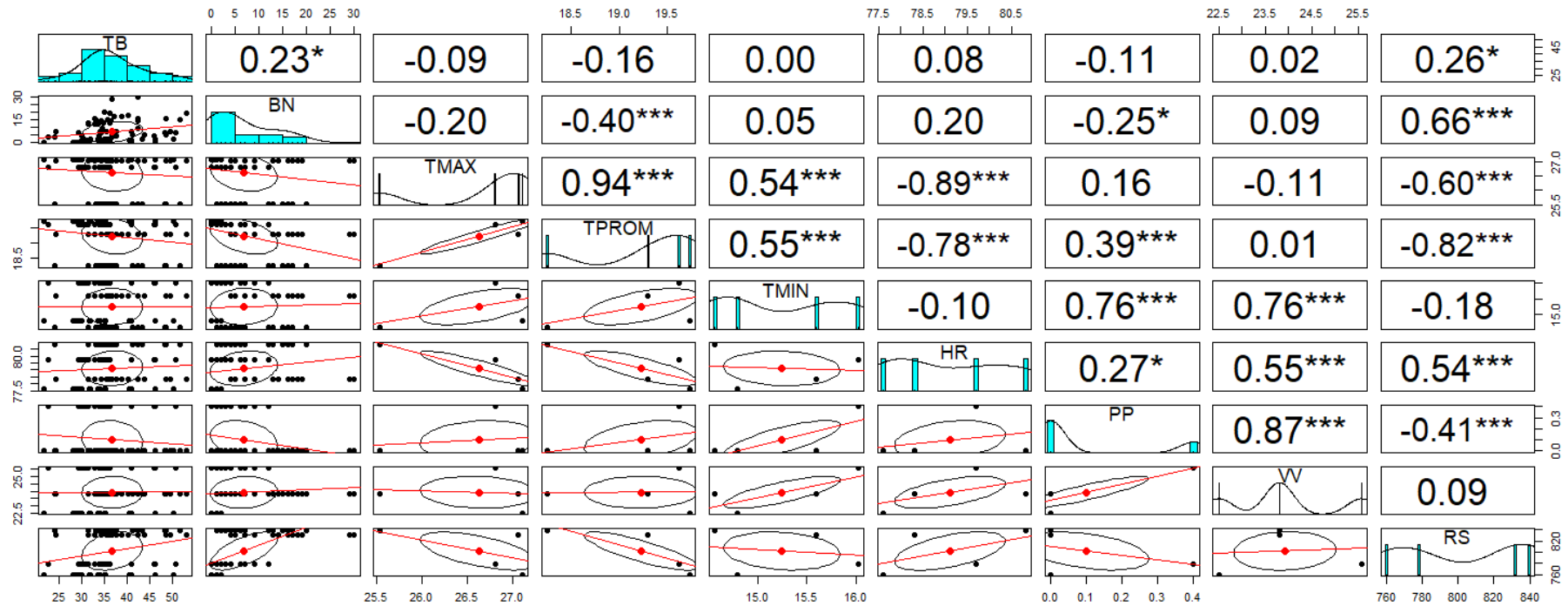


Figura 19. Correlación de indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano cv. Ventura y los factores climáticos registrados en el distrito de Olmos.

Nota: De acuerdo a r (C. Pearson), siendo sus niveles: (i) < 0 a -1.00 : C. negativa (ii) 0 : C. nula; (iii) > 0 a 1 : C. positiva.

De acuerdo a p : $p > 0.05$: No significativo; (*) $p \leq 0.05$ pero > 0.01 : Significativo; (**) $p \leq 0.01$ > 0.001 : Altamente significativo; (***) $p \leq 0.001$: Muy altamente significativo.

4.5. Efecto de la dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre los indicadores del desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Según la tabla 8, figuras 20 y 21, el modelo de regresión lineal simple de la Dosis de abono vegetal en el Tamaño de brotes (cm) de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque, es:

$$\text{Tamaño de brotes (cm)} = 33.491 + 0.824(X_{1i}) \pm e_i$$

Dónde:

X_{1i} = I-ésimo valor - Dosis de abono vegetal.

e_i = error aleatorio.

De acuerdo a la tabla 8, figuras 20 y 21, por cada unidad que incrementa la Dosis de abono vegetal (kg / planta), el Tamaño de brotes se incrementa en 0.824 cm, con un error de ± 1.183 cm. Además, la Dosis de abono vegetal es muy altamente significativo ($p = 0.001$) sobre el Tamaño de brotes de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque. De acuerdo a la tabla 9, el modelo de regresión lineal simple (M- RLS) explica un 13.2 % de la varianza del tamaño de brotes en el estudio.

Tabla8. Modelo RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% I.C para B	
	B	Error estándar			Lím. inferior	Lím. superior
Constante	33.491	1.183	28.307	0.000	31.135	35.846
Dosis	0.824	0.239	3.448	0.001	0.348	1.300

Tabla9. Resumen RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.364	0.132	0.121	6.23316

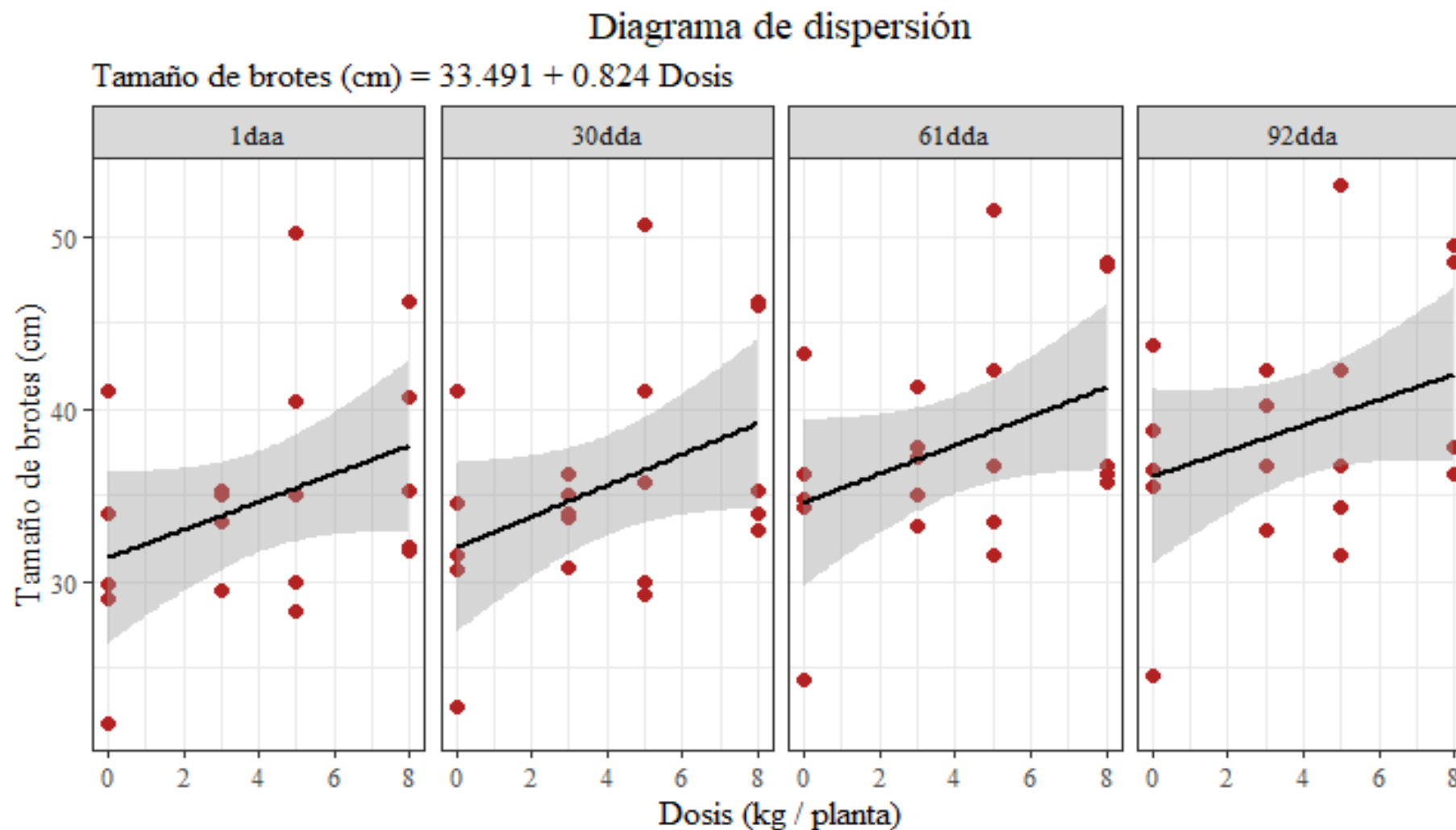


Figura 20. Diagrama de los días a la aplicación de abono vegetal en RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

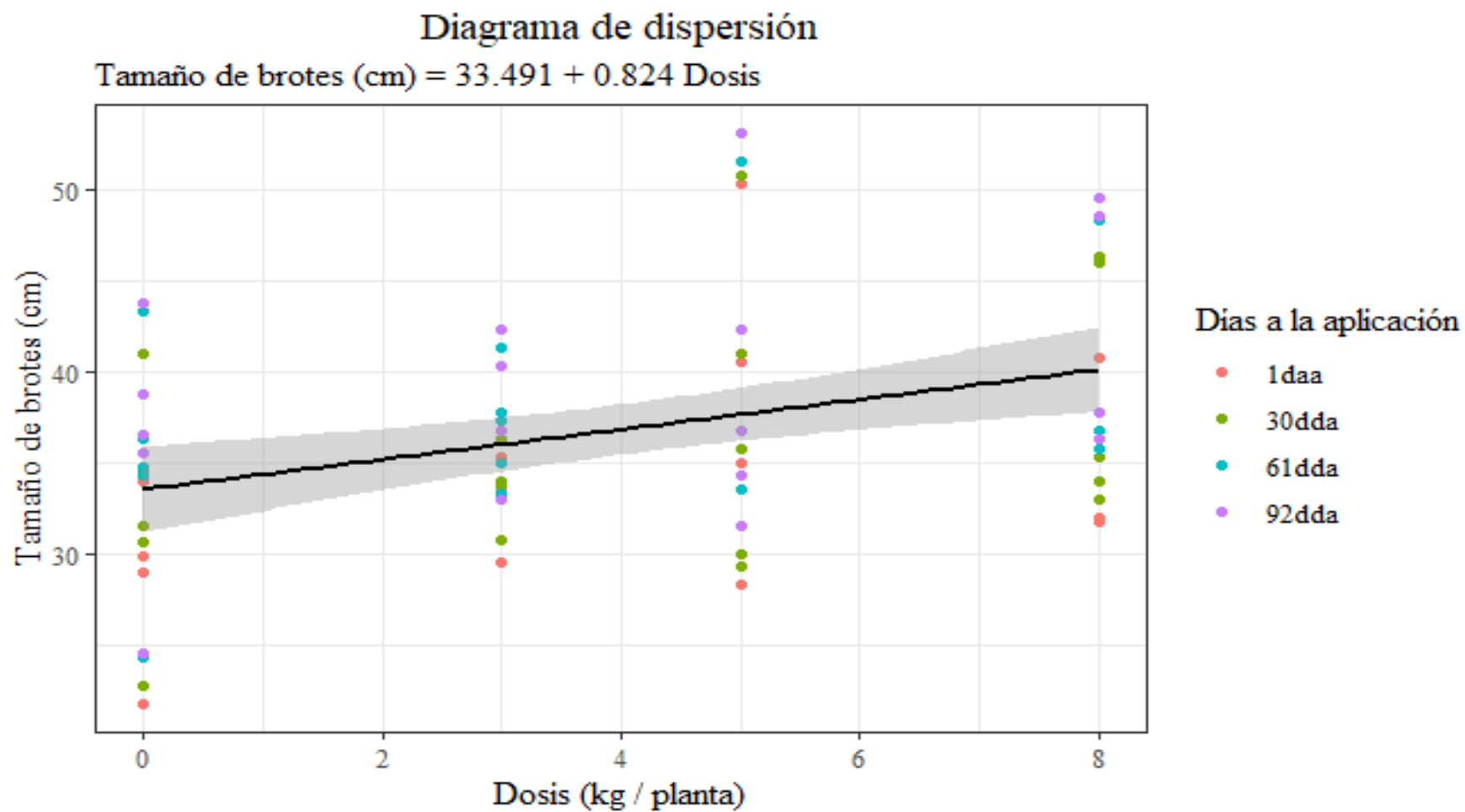


Figura 21. Diagrama RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

De acuerdo a la tabla10, figuras 22y 23, el M-RLS de la Dosis de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidad)de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque, es:

$$\text{Número de brotes nuevos (unidad)} = 6.835 - 0.009(X_{1i}) \pm e_i$$

Donde:

X_{1i} = I-ésimo valor de Dosis de abono vegetal.

e_i = Término de error aleatorio.

De acuerdo a la tabla10, figuras 22 y 23, por cada unidad de incremento de la Dosis de abono vegetal (kg /planta), el Número de brotes nuevos se disminuye en 0.009 unidades, con un error de ± 1.343 unidades. Así mismo, no existe significancia de la Dosis de abono vegetal ($p = 0.974$) en el Número de brotes nuevos de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos. Según la tabla11, el M-RLS indica un 0 % de la varianza del Número de brotes nuevos en el estudio.

Tabla10.Regresion (M-RLS) de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% I.C. para B	
	B	Error estándar			Lím. inferior	Lím. superior
Constante	6.835	1.343	5.090	0.000	4.162	9.509
Dosis	-0.009	0.271	-0.033	0.974	-0.549	0.531

Tabla11.Resumen M-RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.004	0.000	-0.013	7.07537

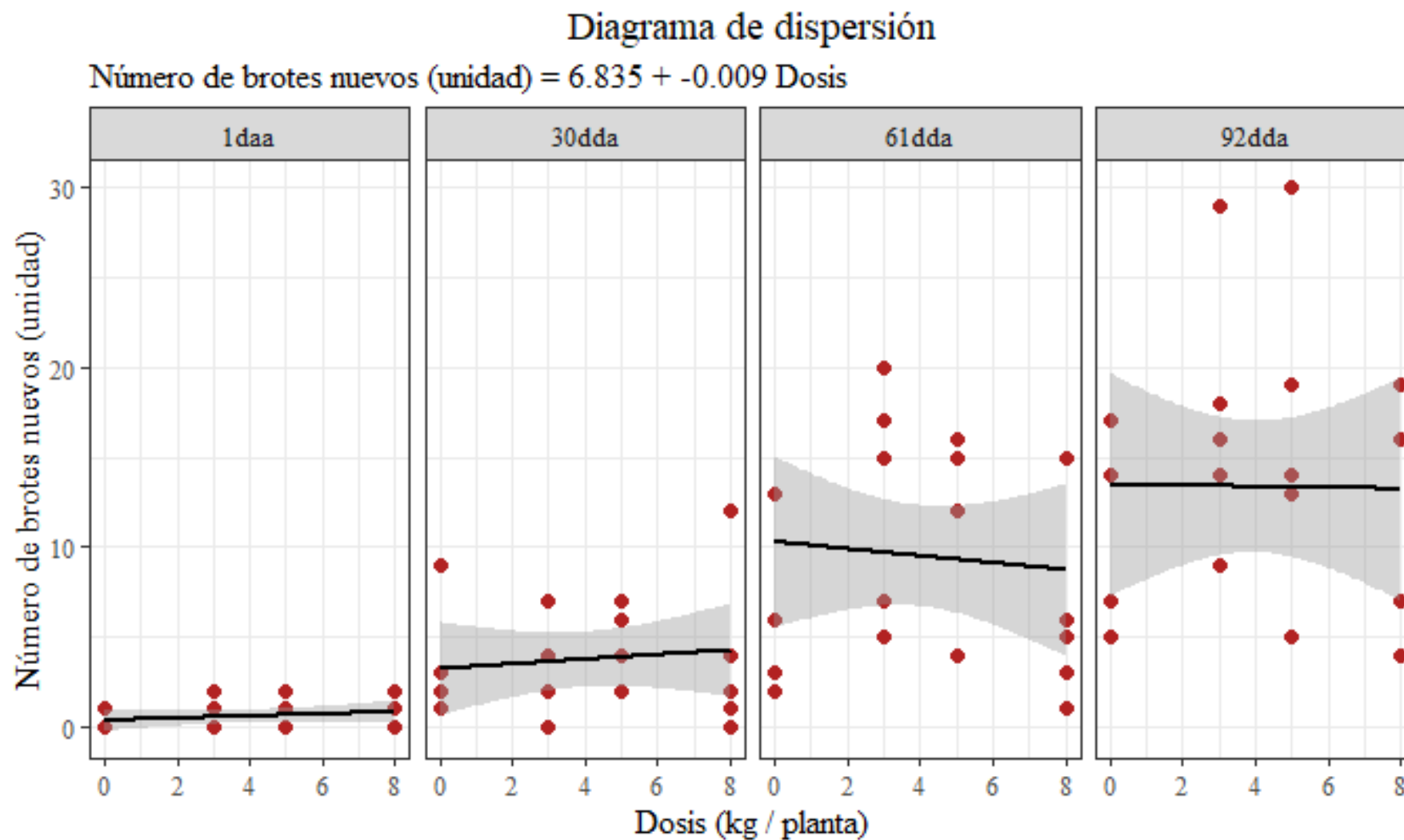


Figura 22. Diagrama de acuerdo a los días a la aplicación de abono vegetal en la regresión lineal simple de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

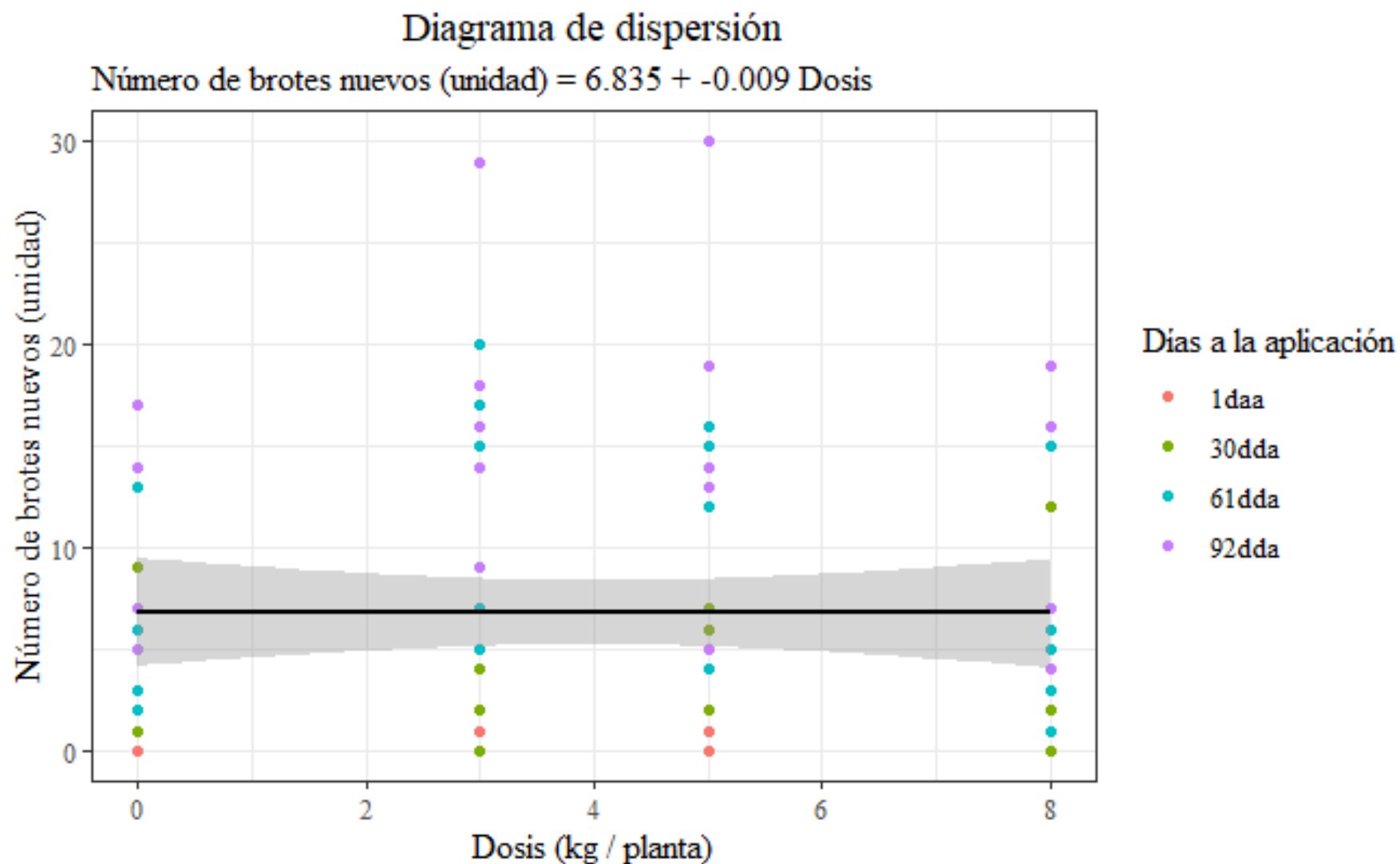


Figura 23. Diagrama de RLS de la Dosis de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidad) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

De acuerdo a la tabla 12, figura 24, el M-RLM de la Dosis y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque, es:

$$\text{Tamaño de brotes (cm)} = 31.196 + 0.824(X_{1i}) + 0.050(X_{2i}) \pm e_i$$

Donde:

X_{1i} = I-ésimo valor de Dosis de abono vegetal.

X_{2i} = I-ésimo valor de Días a la aplicación de abono vegetal.

e_i = error aleatorio.

De acuerdo a la tabla 12, figura 24, en un M-RLM, por cada unidad que aumentan la Dosis de abono vegetal, el Tamaño de brotes crece 0.824 cm y por cada unidad que pasa en los Días a la aplicación de abono vegetal, el Tamaño de brotes incrementa 0.050cm, con un error de ± 1.443 cm. Además, la Dosis de abono vegetal y los Días a la aplicación de abono vegetal son muy altamente significativo ($p = 0.001$) y significativo ($p = 0.011$) respectivamente, sobre el Tamaño de brotes en el M-RLM. De acuerdo a la tabla 13, el M-RLM indica un 20.2 % de los resultados obtenidos del Tamaño de brotes en el estudio.

Tabla 12. Modelo RLM de la Dosis y días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% I.C. para B	
	B	Error estándar			Lím. inferior	Lím. superior
Constante	31.196	1.443	21.615	0.000	28.322	34.070
Dosis	0.824	0.231	3.573	0.001	0.365	1.284
DAA	0.050	0.019	2.600	0.011	0.012	0.089

Tabla 13. Resumen del M-RLM de la Dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.450	0.202	0.182	6.01511

Diagrama de dispersión (Tamaño de brotes = 31.196 + 0.824 DOSIS + 0.050 DAA)

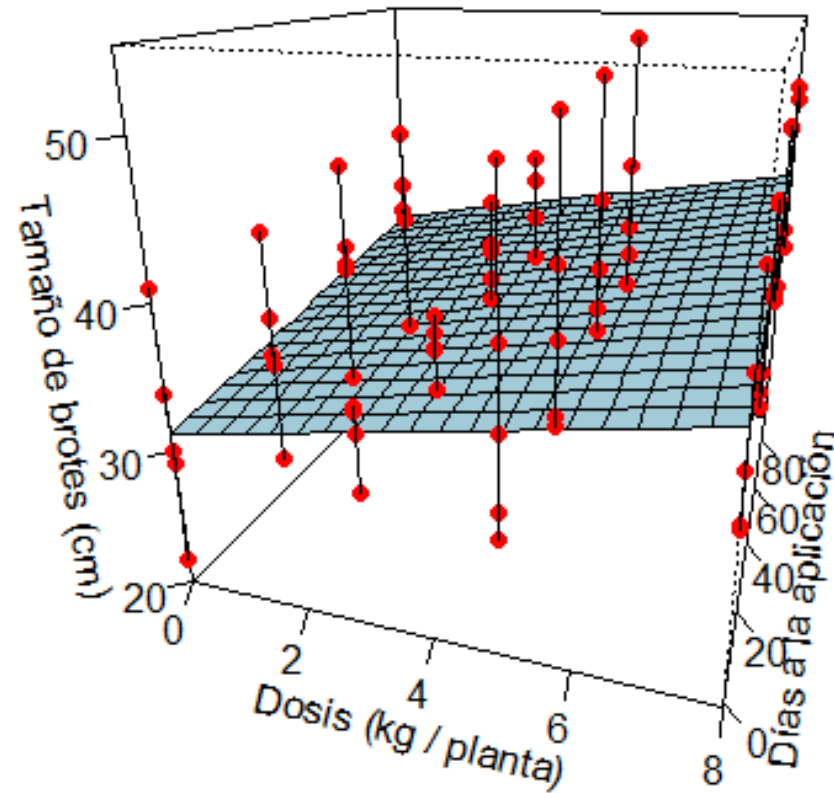


Figura 24. Diagrama de RLM de la Dosis de aplicación y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Tamaño de brotes (cm) del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos.

De acuerdo a la tabla 14, figura 25, el M-RLM de la Dosis y los días a la aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos (unidades) de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque, es:

$$\text{Número de brotes nuevos (unidades)} = 0.377 - 0.009 (X_{1i}) + 0.142 (X_{2i}) \pm e_i$$

Donde:

X_{1i} = I-ésimo valor de Dosis de abono vegetal.

X_{2i} = I-ésimo valor de Días a la aplicación de abono vegetal.

e_i = error aleatorio.

De acuerdo a la tabla 14, figura 25, en M-RLM, cada unidad que aumentan la Dosis de abono vegetal, el Número de brotes nuevos baja 0.009 unidades y por cada unidad que pasa en los Días a la aplicación de abono vegetal, el Número de brotes nuevos incrementa 0.142 unidades, con un error de ± 1.213 unidades. Además, la Dosis de abono vegetal y los Días a la aplicación de abono vegetal son no existe significancia ($p = 0.964$) y altamente significativo ($p = 0.000$) respectivamente, sobre el Número de brotes nuevos la regresión lineal múltiple. De acuerdo a la tabla 15, el M-RLM indica que un 49.6 % de resultados del Número de brotes nuevos en el estudio.

Tabla 14. Regresión (M-RLM) de las Dosis y días de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% I.C. para B	
	B	Error estándar			Lím. inferior	Lím. superior
Constante	0.377	1.213	0.311	0.757	-2.039	2.793
Dosis	-0.009	0.194	-0.046	0.964	-0.395	0.377
DAA	0.142	0.016	8.702	0.000	0.109	0.174

Tabla 15. Resultado de M-RLM de las Dosis y días de aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.704	0.496	0.483	5.05650

Diagrama de dispersión (Número de brotes nuevos = $0.377 + -0.009 \text{ DOSIS} + 0.142 \text{ DAA}$)

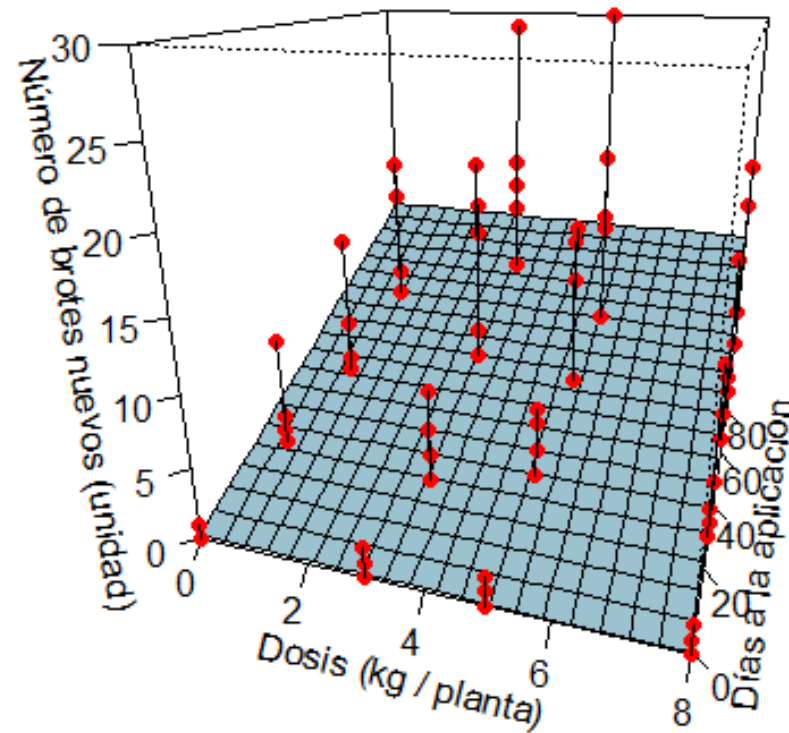


Figura 25. Diagrama de RLM de la Dosis y días a la aplicación de abono vegetal sobre el Número de brotes nuevos del cultivo de arándano cv. Ventura en el distrito de Olmos.

IV. Conclusiones

1. Bajo las condiciones del Valle de Olmos, Lambayeque, a los 92 días después de la aplicación de abono vegetal, el tamaño de brotes del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura fue igual estadísticamente a los tratamientos evaluados, con una variación de 41.95 cm en el T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta a 35.8 cm en el tratamiento T4 Testigo (solo viruta). Así mismo el efecto de tres niveles de sustrato abono vegetal en el Tamaño de brotes de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura es muy altamente significativo ($p = 0.001$), generando un aumento de 0.824 cm en el tamaño de brotes por cada kg por planta agregado de abono vegetal al sustrato
2. En condiciones del Valle de Olmos, Lambayeque, a los 92 días después de la aplicación de abono vegetal, el número de brotes nuevos del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura fue igual estadísticamente a los tratamientos evaluados, con una variación desde 17.2 unidades en el T1 Agriboost (3 kg / planta) + viruta hasta 10 unidades en los tratamientos T3 Agriboost (8 kg / planta) + viruta y T4 Testigo (solo viruta). Así mismo el efecto de tres niveles de sustrato abono vegetal en el Número de brotes nuevos de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura es no significativo ($p = 0.974$), provocando una pérdida de 0.009 unidades en el número de brotes nuevos por cada kg por planta agregado de abono vegetal al sustrato.

V. Recomendaciones

1.- Medir cualitativa y cuantitativamente el efecto que el producto tiene sobre el rendimiento y la calidad en cosecha del cultivo de Arándano en el valle de Olmos, Lambayeque.

2.- Realizar más investigaciones del producto confrontando con productos de otras marcas u empresas para poder definir su nivel de eficiencia frente a otras fuentes.

3.- Investigar el efecto del producto en los meses con predominancia de temperaturas frías.

VI. Lista de referencias

- AGRONEGOCIOS PERU(2018). ¿Cómo mejorar el suelo para cultivo de arándano? (En línea). Perú. Consultado el 12 de Jul.2019. Disponible en: <https://agronegociosperu.org/2018/03/22/como-mejorar-el-suelo-para-cultivo-de-arandanos/>
- ASPA Perú (Asociación de promoción Agraria Perú) (2003). El cultivo del Arándano. Boletín Mensual de la Asociación de Proción Agraria no. 57:5-7.
- ESPINOZA, A. (2010). El arándano: El cultivo del futuro-Perú. Revista Agroenfoque no. 171:94,96.
- FEBRES, F. (2013). Resultados en Arándano deben ser vistos con serenidad. Revista RedAgrícola no. 11:6-9.
- FERNÁNDEZ, J. (2015). Rentabilidad. (En línea). Madrid ES. s.e. Consultado el 14 de Jul. 2015. Disponible en: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/rentabilidad.html>
- GESTION (2018).Perú puede ser primer exportador de arándanos el 2021. (En linea). Consultado el 11 de Jul. De 2019. Disponible en:<https://gestion.pe/economia/mercados/peru-primer-exportador-arandanos-2021-254121>
- GÓMEZ, J. (2014). Plagas, Enfermedades, Riesgos. Revista AgroNegociosPerú no. 37:12.
- INTAGRI (2017). El Cultivo de Arándano. Serie Frutillas Núm. 17. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 10 p. (en línea) Consultado el 12 de Jul. 2019. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/El-Cultivo-de-Ar%C3%A1ndano-o-Blueberry>
- INTAGRI (2017). El pH en el Cultivo de Arándano. Serie Frutillas Núm. 19. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3 p. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/el-ph-en-el-cultivo-de-arandano>
- RODRIGUEZ, C. (1998). Diccionario Bursatl Económico y Financiero. Lima, Perú. 407 p.
- ROJAS, N. (2014). Cualquier tierra puede ser adaptada para arándanos. Revista

VII. Anexos

Anexo 1. Prueba de normalidad de varianzas de Shapiro-Wilks (modificado) de los indicadores paramétricos evaluados.

Variable	N	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
TB1daa	20	0	6.04	0.95	0.5713
TB30dda	20	0	6	0.96	0.7032
TB61dda	20	0	5.88	0.96	0.8115
TB92dda	20	0	6.16	0.97	0.9166
BN1daa	20	0	0.7	0.87	0.0262
BN30dda	20	0	3.09	0.88	0.0411
BN61dda	20	0	5.06	0.93	0.3246
BN92dda	20	0	6.74	0.93	0.3402

Nota: Si p es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula (existe normalidad de varianzas); si p es menor igual a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (no existe normalidad de varianzas).

Anexo 2. Resumen de la Prueba de continuidad de varianzas de Levene de los indicadores paramétricos evaluados.

Componente	Tratamiento		Error	p valor
	GL	3	16	
TB1daa	19	24.85	11.81	0.14
TB30dda	19	28.03	10.71	0.0867
TB61dda	19	16.51	11.22	0.2598
TB92dda	19	9.73	12.08	0.509
BN1daa	19	0.22	0.17	0.3057
BN30dda	19	2.84	4.09	0.5692
BN61dda	19	5.23	7.81	0.5833
BN92dda	19	4.95	14.96	0.8031

Nota: Si p es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula (existe continuidad de varianzas); si p es menor igual a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (no existe continuidad de varianzas).

Anexo 3. Resumen de los ANAVA de los indicadores paramétricos evaluados.

Componente	Tratamiento			Error	C.V. (%)
	GL	3		16	
TB1daa	19	42.05	n.s.	43.32	19.01
TB30dda	19	48.48	n.s.	42.70	18.37
TB61dda	19	39.84	n.s.	41.05	16.90
TB92dda	19	32.08	n.s.	45.03	17.18
BN1daa	19	0.53	n.s.	0.58	126.38
BN30dda	19	4.05	n.s.	11.35	89.84
BN61dda	19	54.73	n.s.	30.43	58.06
BN92dda	19	75.65	n.s.	53.98	55.03

Nota: Según los valores de p (probabilidad), la significancia estadística de la causa de variación es: (n.s.) $p > 0.05$: No significativo; (*) $p \leq 0.05$ pero > 0.01 : Significativo; (**) $p \leq 0.01$: Altamente significativo.

Anexo 4 Estadísticos descriptivos de los indicadores paramétricos evaluados.

Respuesta	Media	Desviación estándar	N de análisis
TB1daa	34.6190	6.56671	20
TB30dda	35.5690	6.60416	20
TB61dda	37.9125	6.39195	20
TB92dda	39.0500	6.55623	20
BN1daa	0.6000	0.75394	20
BN30dda	3.7500	3.19333	20
BN61dda	9.5000	5.85347	20
BN92dda	13.3500	7.57611	20

Anexo 5 Prueba de K-M-O y de esfericidad de Bartlett.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	Prueba de esfericidad de Bartlett		
	Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.
0.650	209.019	28	0.000

Nota: Existe una adecuación de muestreo aceptable. La prueba de esfericidad demuestra una interconexión entre componentes al ser muy altamente significativo, por lo cual, es justificado un análisis factorial.

Anexo 6 Varianza inicial y extraída de los componentes para un modelo de análisis factorial.

Respuesta	Inicial	Extracción
TB1daa	1.000	0.962
TB30dda	1.000	0.981
TB61dda	1.000	0.982
TB92dda	1.000	0.964
BN1daa	1.000	0.519
BN30dda	1.000	0.749
BN61dda	1.000	0.788
BN92dda	1.000	0.766

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Anexo 7. Gestión del Riego mediante sondas de capacitancia

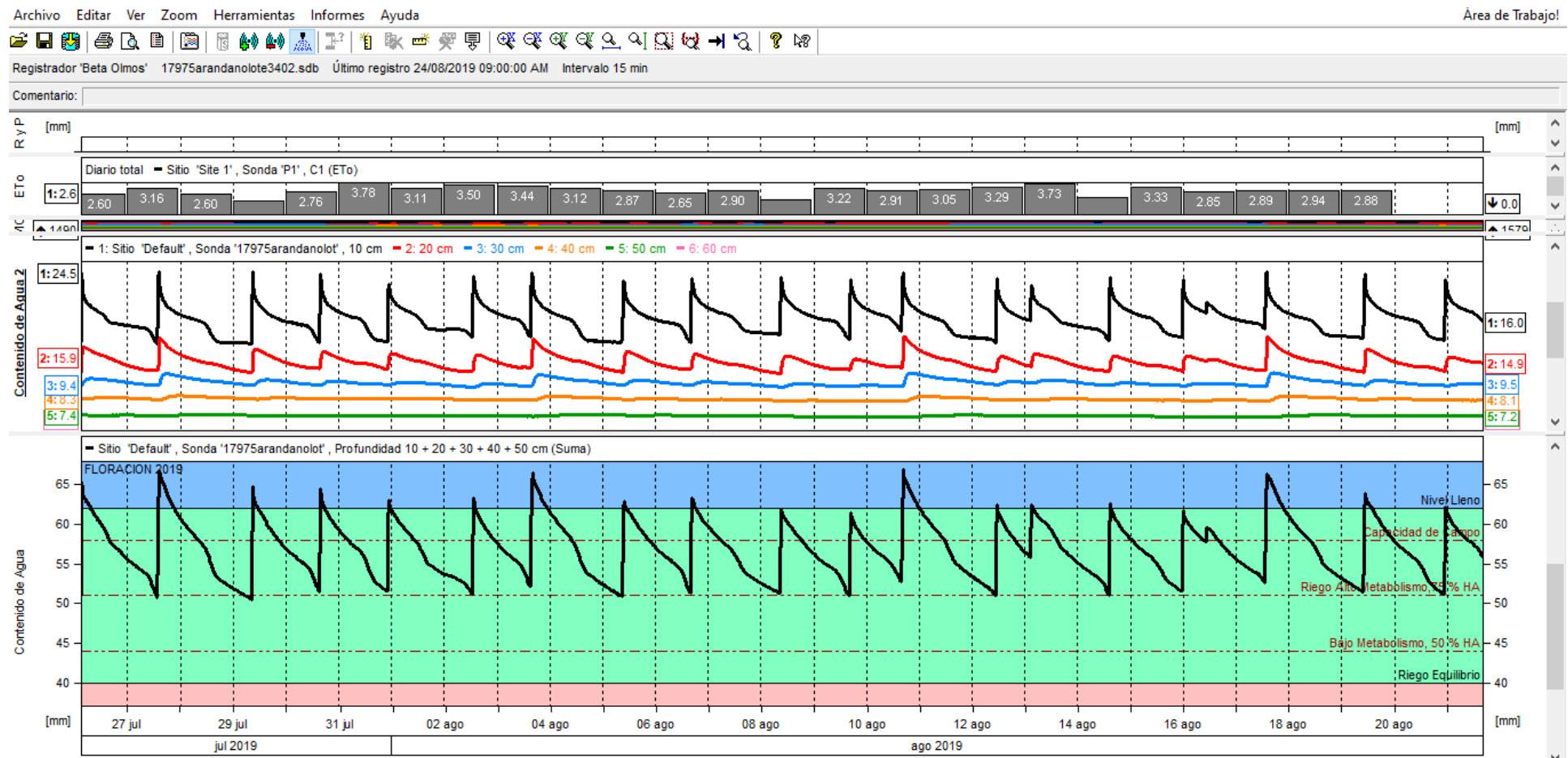


Figura 26. Imagen de Irrimax que muestra frecuencia de riego mediante sondas de capacitancia en cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Anexo 8. Mapeo Verde Satelital antes de iniciar Proyecto

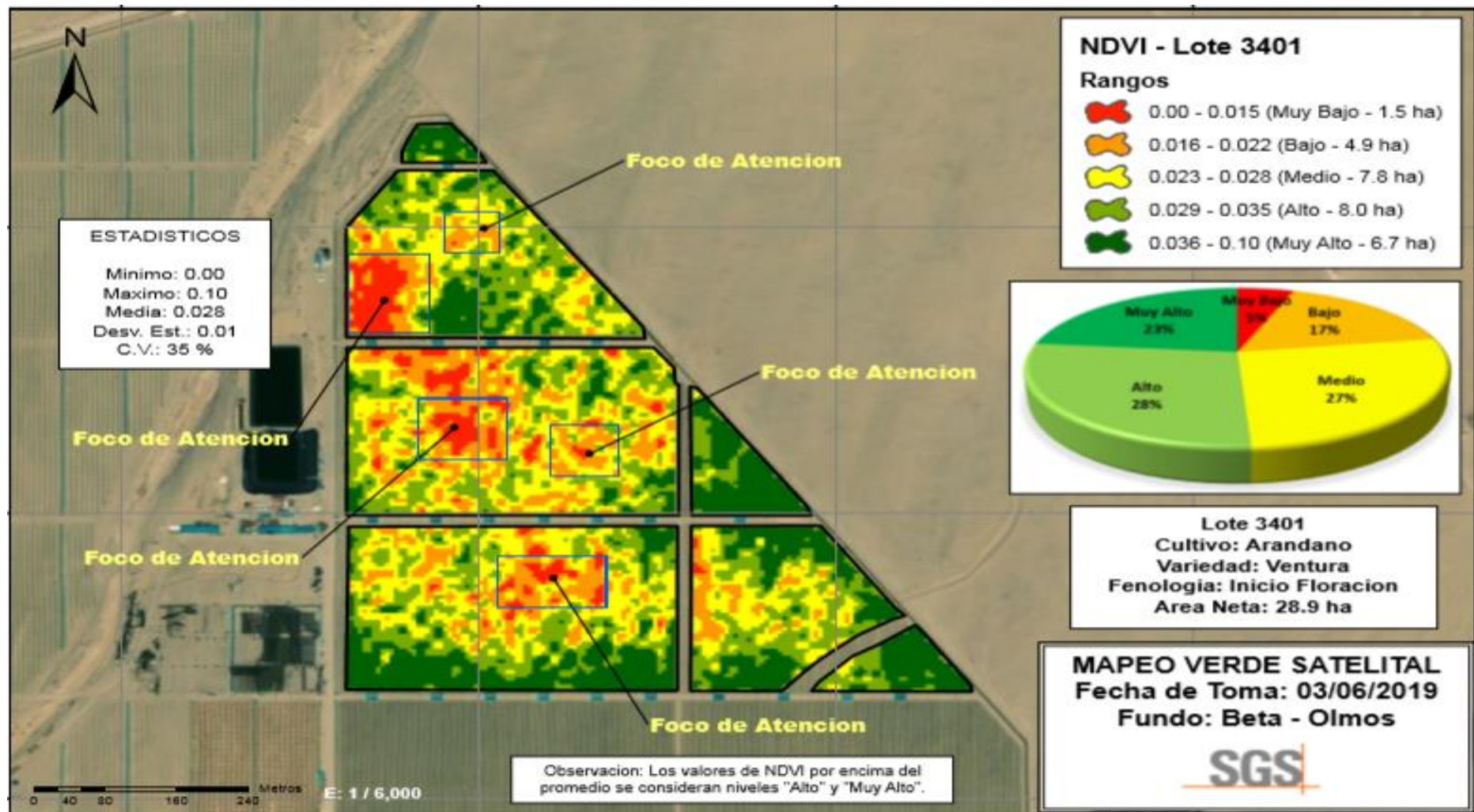


Figura 27. Imagen de Mapeo Verde Satelital (NDVI) antes de iniciar el proyecto de tesis en cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Anexo 9. Mapeo Verde Satelital después de finalizar el Proyecto

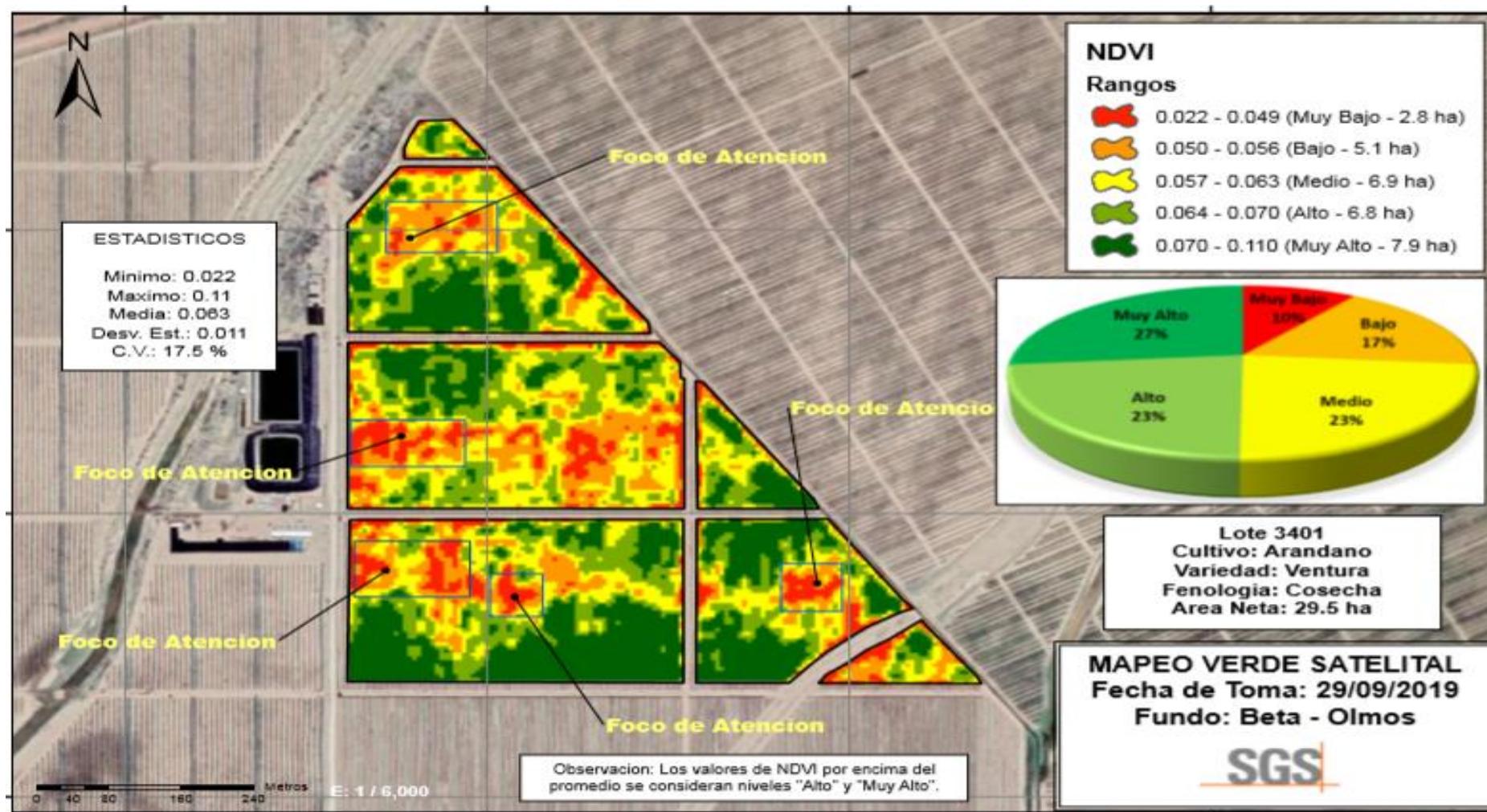


Figura 28. Imagen de Mapeo Verde Satelital (NDVI) después de finalizar el proyecto de tesis en cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Anexo 10. Foto en campo de inicio incorporación de sustrato en estudio



Figura 29. Incorporación de sustrato abono vegetal en los tratamientos en cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

Anexo 11. Foto en campo de Tratamiento.



Figura 30. Sustrato abono vegetal en campo cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque

Anexo 11. *Toma de datos en campo.*



Figura 31. Toma de datos biométricos en campo cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. Ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque.

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **ING. M.Sc. Jorge Zeña Callacná**, en condición de Asesor de la Tesis Titulada: **"Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque"** presentado por los Bachilleres: **CESAR ALBERTO BANCES DIAS** con código **111501 - I** y **JHONATAN JARA PILCO** con código **111515 - Ja** efecto de optar por el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO** habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de uso del sistema anti plagio considerando que el reporte del software **TURNITIN** dio un porcentaje de coincidencia de **20 %** de la tesis antes citada, y de acuerdo a los criterios de evaluación de originalidad **NO HA SIGO PLAGIADO NI CONTIENE DATOS FALSOS**. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede concluir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Se emite la presente constancia para fines de proseguir con el trámite respectivo.

Lambayeque, 25 de mayo de 2023



Ing. M. Sc. Jorge Zeña Callacná
Asesor

Resolución N° 197-2024-D- FOG



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Bances Diazcesar Alberto Jara Pilco Jhonatan
Título del ejercicio: otros
Título de la entrega: Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el des...
Nombre del archivo: sis_ar_ndano_-_Universidad_Nacional_Pedro_Ruiz_Gallo_-_m...
Tamaño del archivo: 1.78M
Total páginas: 74
Total de palabras: 11,625
Total de caracteres: 58,569
Fecha de entrega: 26-mar.-2023 09:09p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2047417707



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



"Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el
desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv.
ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque"

TESIS

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGRÓNOMO

Autor

Bances DíazCesar Alberto
Jara Pilco Jhonatan

Asesor

Ing. M. Sc. Zeña Callacná Jorge

Lambayeque 2019

Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Ing. M. Sc. Jorge Zeña Callacná
Asesor

Resolución A¹ 197-2024-D-FAG

Efecto de tres niveles de sustrato de abono vegetal en el desarrollo fisiológico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp.*) cv. ventura en el distrito de Olmos, Lambayeque

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	2%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1%
6	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	gestion.pe Fuente de Internet	<1%
8	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Ing. M. Sc Jorge Zeña Callacná
Asesor

Resolución N° 197-2024-D-FAG



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los veintitrés días del mes noviembre del año dos mil diecinueve, siendo las ocho de la mañana, se reunieron en los ambientes del Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 429-2019-FAG de fecha 22 de noviembre del 2019, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
Ing. ROSO PROSPERO PASACHE CHAPOÑAN
Ing. RODIL LEODAN CÓRDOVA NUÑEZ
Ing. M.Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: **"EFECTO DE TRES NIVELES DE SUSTRATO DE ABONO VEGETAL EN EL DESARROLLO FISIOLÓGICO DEL CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium sp*) VAR. VENTURA EN EL DISTRITO DE OLMOS - LAMBAYEQUE"**, presentado por el Bachiller **BANCES DÍAZ CESAR ALBERTO**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

- BUENO -

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:


Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
Presidente


Ing. ROSO PROSPERO PASACHE CHAPOÑAN
Secretario


Ing. RODIL LEODAN CORDOVA NUÑEZ
Vocal


Ing. M.Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA
Patrocinador

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los veintitrés días del mes noviembre del año dos mil diecinueve, siendo las ocho de la mañana, se reunieron en los ambientes del Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 429-2019-FAG de fecha 22 de noviembre del 2019, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
Ing. ROSO PROSPERO PASACHE CHAPOÑAN
Ing. RODIL LEODAN CÓRDOVA NUÑEZ
Ing. M.Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: **"EFECTO DE TRES NIVELES DE SUSTRATO DE ABONO VEGETAL EN EL DESARROLLO FISIOLÓGICO DEL CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium sp*) VAR. VENTURA EN EL DISTRITO DE OLMOS - LAMBAYEQUE"**, presentado por el Bachiller **JHONATAN JARA PILCO**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

- BUENO -

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:

Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
Presidente

Ing. ROSO PROSPERO PASACHE CHAPOÑAN
Secretario

Ing. RODIL LEODAN CÓRDOVA NUÑEZ
Vocal

Ing. M.Sc. JORGE ZEÑA CALLACNA
Patrocinador

OBSERVACIONES: