

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA



**Evaluación del crecimiento de plántulas de *Vaccinium corymbosum* L
(Arándano) en vivero, usando diferentes sustratos porosos, distrito de
Manantay – Ucayali, 2022.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA**

PRESENTADO POR:

Bach. Jorge Eduardo Fernández Sánchez

YARINACocha - PERÚ

2023


ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala virtual destinada para la sustentación de la tesis, <https://meet.google.com/deg-kkqs-moo>, del Campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarínacocha Provincia de Coronel Portillo Ciudad de Yarínacocha, a las 10 horas del día jueves 06 de abril del 2023, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el Dr. Juan Luis Pérez Marín; e integrado por el Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla y el Dr. Keneth Reátegui Del Águila; en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: «**Evaluación del crecimiento de plántulas de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en vivero, usando diferentes sustratos porosos, distrito de Manantay-Ucayali**», cuya responsabilidad corresponde al Bachiller: **FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Jorge Eduardo**; a fin de optar el Título Profesional de **Ingeniero Agroforestal Acuicola**. Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado. El Jurado después de deliberar sobre los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, en la sala virtual <https://meet.google.com/deg-kkqs-moo>, llegaron a concluir en los parámetros cuantitativos que se consolidan en la siguiente tabla:

Presidente	Dr. Juan Luis Pérez Marín	26
Miembro	Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla	25
Miembro	Dr. Keneth Reátegui Del Águila	26
Promedio		26

Luego, se compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente, sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido, sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **APROBADO**, asignándole un calificativo de 26 puntos, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 11-13 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

 Dr. Juan Luis Pérez Marín Presidente	 Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla Miembro
 Dr. Keneth Reátegui Del Águila Miembro	 MSc. John Edwar Avilés Sandi Miembro

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA
(Todas con firmas en original).



**UNIVERSIDAD NACIONAL
INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA**

Declarada con Resolución N° 131-2018-SUNEDUCO

UNIVERSIDAD NACIONAL
INTERCULTURAL DE LA
AMAZONÍA

**BIBLIOTECA
CENTRAL**

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONSTANCIA

N°026 - 2023

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE VACCINIUM
CORYMBOSUM L (ARÁNDANO) EN VIVERO, USANDO DIFERENTES
SISTRATOS POROSOS, DISTRITO DE MANANTAY – UCAYALI, 2022.**

Cuyo autor es : **FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, JORGE EDUARDO.**

Facultad : **FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**


Escuela Profesional : **INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.**


Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 11%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si está dentro de los límites aceptables de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 20/04/2023

 UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL
DE LA AMAZONIA - UCAYALI


Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

La primera universidad intercultural del Perú



UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

 biblioteca_central@unia.edu.pe

 ww.unia.edu.pe

 arretera a San José 0.63 Km. Yarinacocha - Ucayali - Perú

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi mamá Jennci y a mi hermano Javier por siempre creer en mí.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a:

- A la Universidad Nacional Intercultural de la amazonia por haber sido mí centro de formación profesional.
- A los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, y en especial a los docentes de la Carrera Profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por mi formación profesional.
- Al Ing. MSc. Jhon Edwar Avilés Sandi por su incondicional apoyo, paciencia y dedicación y las enseñanzas brindada.
- A la Dra. Ayda Guisella Avalos Díaz, por sus aportes claves en este proceso y su disposición a resolver mis inquietudes.
- A Mayume por estar siempre conmigo, desde el comienzo hasta el final, mi brazo derecho, mi apoyo.
- Finalmente, a todas las personas que me han apoyado de una u otra manera durante todas las etapas de la presente investigación.

INDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.1.1. Nivel Internacional.....	11
2.1.2. Nivel nacional	112
2.1.3. A nivel local	12
2.2.1. Origen del arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i>).....	12
III. MÉTODOS.....	16
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.....	16
3.2. Identificación y descripción del material experimental	17
3.3. Variables.....	20
3.4. Población y muestra.....	21
3.5. Tratamientos	21
3.6. Recolección de datos.....	22
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1. Altura de las plantas.....	23
4.2. Diámetro de plantas	24
4.3. Número de brotes	26
4.4. Número de Hojas	28
V CONCLUSIONES.....	31
VI RECOMENDACIONES.....	32
VII BIBLIOGRAFÍA.....	33
VIII. ANEXOS	37

INDICE DE CUADROS

En el texto	Pág.
Cuadro 1. Clasificación taxonómica (<i>Vaccinium corymbosum L.</i>)	13
Cuadro 2. Operacionalización de variables.	20
Cuadro 3. Prueba ANOVA para altura de Plantas.	23
Cuadro 4. Prueba de Promedios Altura de planta.	24
Cuadro 5. Prueba de ANOVA para diámetro de planta.....	25
Cuadro 6. Prueba de Promedios de Diámetro de planta.	26
Cuadro 7. Prueba de ANOVA de número de brotes.	27
Cuadro 8. Prueba de Promedios de Número de brotes.	28
Cuadro 9 Prueba de ANOVA para número de hojas de planta	29
Cuadro 10. Prueba de Promedios de Número hojas de la planta	30

INDICE DE FIGURAS

En texto.	Página
Figura 1. Ubicación del Ex Fundo San Rafael, Distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo (Ucayali-Perú).....	16
Figura 2. Producción de plántones de arándanos ForJhem Viveros.	18
Figura 3. Promedio de altura de las plantas por tratamiento	23
Figura 4. Promedio de diámetro de las plantas por tratamiento.....	25
Figura 5. Promedio de número de brotes de las plantas por tratamiento	27
Figura 6. Promedio de número de hojas de las plantas por tratamiento	29

En el anexo	Página
Figura 7. Contacto con el dueño del vivero para la adquisición de plantas de arándanos	37
Figura 8. Compra de plántones de Arándanos	37
Figura 9. Retiro del embalaje de plántones de Arándanos	37
Figura 10. Retiro de sus bolsas de origen de plántones de arándanos	37
Figura 11. Cama de repique temporal.....	38
Figura 12. Plántones de arándanos con sus tratamientos	38
Figura 13. Plántones de Arándanos con botones florales	38
Figura 14. Evaluación del crecimiento de plántones de Arándanos	38
Figura 15. Evaluación del diámetro en plantas de arándanos.....	39
Figura 16. Registro de datos del diámetro con el vernier digital	39
Figura 17. Evaluación del N° de brotes y hojas de arándanos	39
Figura 18. Evaluación final de N° de brotes y hojas de arándanos	39

Evaluación del crecimiento de plántulas de *Vaccinium corymbosum* L (arándano) en vivero, usando diferentes sustratos porosos, distrito de Manantay – Ucayali, 2022.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el ex fundo San Rafael, ubicado en el cono sur del distrito de Manantay, ubicado en el departamento de Ucayali, a 150 msnm y cuenta con una población de 87 525 habitantes (INEI.2017). Con el como objetivo conocer el crecimiento de plántulas de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en vivero, usando diferentes sustratos porosos, donde se tuvo como unidad experimental 40 plantones de *Vaccinium corymbosum* L (arandanos) de 1 mes de repique, las semillas fueron trasladadas desde el vivero ForJhem, ubicado en el caserío Rumipampa, distrito de los baños del Inca, provincia y región de Cajamarca, con UTM 780136.7 E 785631.7N, cultivados de forma tradicional sin ningún tipo de tecnología, diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos de sustratos porosos: T1: Tierra agrícola (Testigo), T2: Perlita de tecnopor, T3: Cascarilla de arroz, T4: Arena, con una proporción de (3:2:5), cuya evaluación fue 120 días después de la instalación del experimento, los resultados fueron; existe diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a la altura (cm), diámetro (mm), número de brotes y hojas, siendo el T3 con un efecto estadísticamente superior, con 61,70 cm en el crecimiento en la altura, con 4,4759 mm en el crecimiento del diámetro, con 7,70 brotes y con 22,10 hojas de plantas de *Vaccinium corymbosum* (arándanos).

Palabra claves: arándano, altura, diámetro, brotes, cascarilla de arroz.

Evaluation of the growth of *Vaccinium corymbosum* L (blueberry) seedlings in a nursery, using different porous substrates Manantay district - Ucayali, 2022.

ABSTRACT

The research present was developed in the former San Rafael farm, located in the southern cone of the Manantay district, located in the department of Ucayali, at 150 meters above sea level and has a population of 87,525 inhabitants (INEI.2017). With the objective of knowing the growth of *Vaccinium corymbosum* L (Blueberry) seedlings in the nursery, using different porous substrates, where 40 *Vaccinium corymbosum* L (blueberry) seedlings 1 month of peeling, the seeds were transferred from the nursery ForJhem nursery, located in the Rumipampa farmhouse, Baños del Inca district, Cajamarca province and region, with UTM 780136.7 E 785631.7N, cultivated in the traditional way without any type of technology, completely random design, with four substrate treatments porous: T1: Agricultural land (Control), T2: Styrofoam perlite, T3: Rice husk, T4: Sand, with a ratio of (3:2:5), whose evaluation was 120 days after the installation of the experiment, the results were; there are significant differences between the treatments with respect to height (cm), diameter (mm), number of shoots and leaves, with T3 having a statistically superior effect, with 61.70 cm in growth in height, with 4, 4759 mm in diameter growth, with 7.70 shoots and with 22.10 leaves of *Vaccinium corymbosum* (blueberry) plants.

Key word: blueberry, height, diameter, shoots, rice husk.

I. INTRODUCCIÓN

El arándano es un fruto de alta demanda por sus propiedades en la salud, por la presencia de antocianinas, flavonoles, antioxidantes y a sus bajos niveles en calorías, así también, por compuestos bioactivos en la prevención de enfermedades degenerativas y cardiovasculares (Álvarez et al. 2020).

Pero, se sabe que dicho cultivo se produce con éxito en zonas de temperaturas moderadas que oscilan entre 16 a 30°C tales como Trujillo, La Libertad e Ica.

Sin embargo, Dobronski et al. (2022) en una investigación de adaptación dos variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum*) obtuvieron como resultados, que la variedad Biloxi al estar protegida bajo cubierta formando un microclima controlado, es mejor en adaptabilidad, fecundación y por consiguiente un nivel de producción mayor. Concluyendo que la variedad Biloxi y Emerald demuestran mayor capacidad de adaptación bajo cubierta. La inversión para un cultivo de arándano bajo cubierta es alta, pero el ciclo de vida que tiene el arándano nos permite recuperarla a corto plazo.

Por esta razón, en la región Ucayali, que se localiza en la parte central y oriental del territorio peruano, en gran partes, entre los 154 m.s.n.m. y los 450 m.s.n.m., donde el clima es cálido húmedo y con lluvias, con una temperatura media anual en Pucallpa de 26.7 grados °C, promedio de 30 años de observaciones, y aunque se han observado temperaturas mayores de este promedio en Pucallpa (BCR, 2012), este cultivo puede desarrollarse en nuestra localidad bajo condiciones de cubierta, tal como se menciona en el párrafo anterior.

Por todo lo expuesto el presente estudio se desarrolló, bajo los siguientes objetivos:

1.1. General

Evaluar el crecimiento de plántulas de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en vivero, usando diferentes sustratos porosos, distrito de Manantay – Ucayali, 2022

1.2. Específicos.

Determinar el efecto del sustrato poroso en la altura de la base de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en condiciones de vivero, distrito de Manantay – Ucayali, 2022.

Determinar el efecto del sustrato poroso en el diámetro del *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en condiciones de vivero, distrito de Manantay – Ucayali, 2022.

Determinar el efecto del sustrato poroso en el número de hojas de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en condiciones de vivero, distrito de Manantay – Ucayali, 2022.

Determinar el efecto del sustrato poroso en el número de brotes de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano) en condiciones de vivero, distrito de Manantay – Ucayali, 2022.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel Internacional

Villegas (2021) realizó el estudio “Evaluación de tres sustratos para el desarrollo del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) parroquia Montalvo”, usaron cascarilla de arroz (T1), Pindstrup (T2), fibra de coco más perlita (T3) y los resultados demostraron que la cascarilla de arroz (T1) fibra de coco + perlita (T2) favorecen sobre las variables morfo-fisiológicas de plantas de arándano

Mesa (2015), caracterizó la fenología, el crecimiento y con la producción de los cultivares de arándano “Biloxi” y “Sharpblue”, en una plantación comercial por espacio de 28 semanas. Sobresaliendo la “Biloxi” en la altura de planta y mayor número de hojas por tallo.

Forbes et al. 2009, realizó el estudio “Diseño y Evaluación de Proyectos Agroindustriales en la producción de arándanos” llegando a la conclusión; que el cultivo de arándanos en forma intensiva es una alternativa de exportación viable, con un muy buen retorno de la inversión a largo plazo y que se encuentra en crecimiento y desarrollo en este último tiempo.

García et al. 2018. Realizó el estudio sobre el cultivo del arándano en el norte de España, menciona que una de las ventajas del cultivo del arándano fuera del suelo es que permite establecer el cultivo en cualquier tipo de suelo, incluso en superficies sin suelo vegetal o con problemas fitosanitarios, dado que no utiliza para cultivar sino para colocar los contenedores que mantienen las raíces de las plantas siempre aisladas del suelo, aprovechando la eficiencia del espacio y aumentando la producción por unidad de superficie.

2.1.2. Nivel nacional

Álvarez *et al* (2020), en la investigación de desempeño agronómico de cuatro variedades de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L.) cultivadas en diferentes sustratos y pisos altitudinales, tuvieron como resultados que el sustrato compuesto por una mezcla de turba de pino+turba de bosque+suelo franco-arenoso favorece las características morfométricas de la planta, y su adaptabilidad.

Flores (2021) en la investigación, efecto de diez tipos de sustrato sobre la formación del cepellón en plántulas de *Vaccinium corymbosum* Var. Biloxi, en Trujillo -La Libertad, dió como resultados que, el T10 (Fibra de coco 50% +50% de musgo) fue el mejor sustrato para la formación del cepellón en plántulas de *Vaccinium corymbosum*. Var Biloxi.

Huamantingo (2016) realizó el estudio “Evaluación del crecimiento de plantines de dos variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum* l.) en tres pisos altitudinales a condiciones de vivero en Abancay - Apurímac”, los resultados fueron que varían en su comportamiento fenológico y son diferentes de una a otra variedad en cada piso altitudinal, influyendo en su crecimiento a condiciones de vivero.

Carrillo (2018) en el estudio producción de arándano hidropónico en sustrato orgánico e inorgánico, evaluó la producción y calidad del fruto de arándano en plantas de 1 año del cv. Biloxi, tuvo como resultados que el sustrato, tezontle más fibra de coco (80/20) fue mejor la calidad y rendimiento, brindando mejor condición física y química

2.1.3. A nivel local

No se registra investigaciones en la región de Ucayali, en la especie de *Vaccinium corymbosum* (Arándano), bajo ninguna modalidad, siendo la presente la primera en introducir e investigar el arándano.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen del arándano (*Vaccinium corymbosum*)

Las tres especies de arándano de importancia económica provienen de Norteamérica, las cuales incluyen el *Vaccinium angustifolium* Alton, *Vaccinium corybosum* L y *Vaccinium asshei* Reade, la especie highbush, arándano de altos del norte, es nativa del Noreste de América del Norte, se le caracteriza por un alto requerimiento de horas frío llegando a resistir temperaturas hasta 30 °C. (Carrillo 2020).

García *et. al* (2018) evidenció que las especies silvestres se encuentran en Europa y Asia: *Vaccinium Myrtillus* L., es un arbusto de pequeño tamaño que supera los 50 cm de altura, fruto muy pequeño y de color azul oscuro, tanto por fuera y fuera. *Vaccinium vitis-idaea* L., arbusto, pero de fruto rojo. Menos abundante y frutos menos apreciados. En Asia, están presentes principalmente en el sureste de China.

2.2.2. Taxonomía

El arándano tiene la siguiente clasificación taxonómica.

Cuadro 1. Taxonómica (*Vaccinium corymbosum*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Dilleniidae
Orden	Ericales
Familia	Ericaceae
Genero	Vaccinium
Especie	<i>Corymbosum</i>
Nombre científico	<i>Vaccinium corymbosum</i>

Fuente: USDA (2021)

2.2.3. Comportamiento del cultivo de arándano

Huamantingo (2021), en el Perú se puede cultivar arándanos, en suelos arenosos y en sistemas hidropónicos y que hay que cuidar el exceso que puedan matar a la planta, los excesos de fertilización pueden acabar con las plantas. El factor limitante para el desarrollo de su cultivo es el viento, que ocasiona la caída de frutos.

El cultivo de arándano en envases favorece condiciones en el control de malezas e incrementa el crecimiento vegetativo, se maneja un volumen de sustrato en un espacio definido, se optimiza la fertilización y el riego, y no está en contacto directo con el suelo evitando fitopatógenos (Villegas 2021).

El factor con mayor influencia en el desarrollo del arándano es la temperatura, que debe ser entre 10 y 21°C ya que a estas temperaturas promueven la madurez y disminuye el desarrollo de enfermedades fúngicas que afectan el rendimiento del fruto (Meléndez *et al*, 2021), es importante tener zonas aereadas, secas y buen drenaje para permitir que las hojas sequen rápidamente, distanciamientos largos, es importante controlar el crecimiento vegetativo excesivo, para prevenir ataques de plagas y enfermedades (Torres 2015)

2.2.4. Composición y propiedades del arándano

García *et al* (2018), las calorías que aportan los arándanos provienen de los carbohidratos (91%) ácidos grasos (5%) proteínas (4%), está demostrado que su consumo habitual mejora la agudeza visual de las personas, tiene propiedades antimicrobianas, al proteger los dientes evitando el desarrollo de caries. En cosmética se utilizan en la elaboración de mascarillas faciales.

2.2.5 Cambio climático & arándano

El cambio climático es determinante en la introducción y adaptación de flora y fauna en regiones totalmente diferente a sus hábitat, tratado por los expertos de todo el mundo. Estos han concluido que el clima cambia, debido a causas naturales y antropogénico. El efecto invernadero, es el responsable de los cambios en el clima (Díaz 2012).

2.2.6. Manejo agronómico de arándano

El arándano puede soportar temperaturas hasta -30 °C. y de entre 28 y 30 °C, ocasionando en el fruto arrugamientos y quemaduras. La flor puede soportar hasta -2 y -3°C. Los vientos fuertes en etapa juvenil, perjudican el crecimiento, provocando daños en el follaje, afectando a la floración y a la polinización, la caída de frutos y lesiones (García, 2010), los suelos deben ser de textura ligera, buen drenaje y abundante materia orgánica, superior al 3%, el pH del suelo es limitante para su cultivo, el intervalo óptimo entre 4.5 y 5.5 (Valenzuela, 1988).

2.2.7. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Las plagas frecuentes en arándanos son *Chloridia virescens*, ocasionando daño en brotamiento y floración, *Bemisia tabaci* en brotamiento y cosecha, *Thrips tabaci*, se encuentra en floración y *Ferrisia* sp, en cosecha. Las principales enfermedades son *Botrytis cinerea* en floración, *Alternaria tenuissima* y *Naohydemyces vaccini*, en crecimiento vegetativo que generan las manchas foliares, *Phytophthora cinnamomi* produce la pudrición radicular y *Botryosphaeria rhodina* el hongo de madera que es perjudicial después de poda (Brazelton 2004).

2.2.8. Cultivares para el Perú

Los cultivares de arándano alto o highbush (*V. corymbosum*) y arándano siempre verde (*V. darrowii*) y el arándano ojo de conejo (*V. ashei*), estas variedades híbridas no requieren de horas de frío. Los cultivares de estos híbridos en Perú, tales como 'Biloxi' y 'Misty', tienen la ventaja de no tener derechos de propiedad y pueden ser cultivadas y propagadas sin restricción (Brazelton, 2004).

2.2.9. Características de los sustratos

Los arándanos producidos en envases requieren un sustrato poroso y retentivo, es más acelerado comparado con la plantación en suelo, llegando a producir hasta el doble en las macetas en los primeros años; a partir del tercer año en adelante la producción en suelo es mayor (Ciordia y García, 2006), tiene dificultad de enraizar y se emplean sustratos como fibra de coco, cascarilla de arroz, turba, compost, humus.

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación del Experimento

El estudio se desarrolló en la provincia de coronel Portillo, distrito de Manantay que se encuentra ubicado en la región Ucayali en el oriente del Perú, siendo las coordenadas Latitud Sur: 8°29'42.30"S y Longitud Oeste: 74°32'23.08"O. Altitud: 160 msnm (Google Earth 2022).



Figura 1. Ubicación del Ex Fundo San Rafael, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, Perú.

Fuente: Google Earth 2022 UTM 0547939E; 9071781N

3.1.2. Descripción del área de estudio

El estudio se desarrolló en el ex fundo San Rafael, Manantay, Coronel Portillo, región Ucayali. La capital del distrito es San Fernando, se encuentra situada a 150 msnm, su población es de 87 525 habitantes (INEI.2017).

3.2. Identificación y descripción del material experimental

El material experimentado lo conformaron las plantas de Arándano (*Vaccinium corymbosum* L) de 1 mes de repique en bolsas de polietileno (1kg) debido a que la especie en estudio es de una especie exigente de suelos ácidos, es intolerante al estrés hídrico (Marrufo.2016). Para brindar la porosidad en el sustrato se utilizaron: perlitas de tecnopor, cascarilla de arroz y arena, para uniformizar la fertilización de los sustratos se usó humus.

3.2.1 Procedimiento

a. Ubicación y georreferenciación del vivero temporal

Se procedió a seleccionar el lugar donde instalar el vivero temporal para acondicionar el repique de los plantones de Arándanos (*Vaccinium corymbosum*), donde se tomó en cuenta que sea suelo con una ligera pendiente para facilitar la lixiviación de las aguas de las precipitaciones y evitar encharcamiento, en donde se construyó un vivero de 2 m de largo por 1 m de ancho y 1 m de alto, con un tinglado de hojas de coco, debidamente protegidos con malla metálica para proteger de aves de corral e insectos.

Con la ayuda de unas estacas, se procedió a colocar los puntos de muestreo y con un GPS Garmin, se tomó un punto de control georeferencial al vivero temporal donde se realizó el experimento, UTM 0547939E; 9071781N.

b. Selección de las plantas para la aplicación de los tratamientos en la parcela experimental

Las semillas para la producción de plántulas de arándanos (*Vaccinium corymbosum*), fueron traídas desde el vivero ForJhem, ubicado en el caserío Rumipampa, distrito de los baños del Inca, provincia y región de Cajamarca, ForJhem Viveros Watsap: <https://wa.me/message/UX4H2N3PVEKAG1>



Figura 2. ForJhem Viveros

Fuente: <https://www.facebook.com/FJVIVEROS/> UTM 780136.7 E 785631.7N

c. De los tratamientos en estudio

A cada sustrato porosos se desinfectó (arena, perlita de tecnopor, cascarilla de arroz), para lo cual se utilizó agua hervida y se vertió de manera directa en los envases que contenían las cascarillas de arroz y la arena, después de haber vertido el agua hervida a los sustratos se cubrió con una bolsa transparente para evitar su contaminación, las perlititas de tecnopor no fueron necesarias desinfectar porque se encontraban en bolsas selladas.

Luego al día siguiente, se procedió al llenado de sustratos en las bolsas de polietileno de una capacidad de 2 kg., cada bolsita se fue acondicionando en la cama de repique debidamente construido para la investigación. Cada uno de tratamientos tuvo una proporción de 3:2:5, todo el trabajo se realizó manualmente sin utilizar ningún tipo de herramienta cortante que pudiera causar daño a las raíces o las hojas de las plantitas de arándanos.

1. Altura de las plantas

Para la toma de datos de altura de las plantitas de arándanos se usó una cinta métrica debidamente desinfectada (alcohol al 90%) y se procedió a deslizarlo de la base del cuello de la planta hasta el ápice, tomando como referencia la ramita más alongada de toda la planta y se etiqueto para volver a medirlo de forma secuencial cada 15 días. Hasta completar el periodo de investigación siendo un total de 120 días, siendo un total de 8 mediciones.

2. Diámetro de las plantas

Para toma del diámetro se utilizó un vernier digital, que nos permitió medir el diámetro (mm) de manera instantánea, esta medida se realizó desde 1cm del nivel del cuello de la plantita, cada 15 días. Hasta completar el periodo de investigación siendo un total de 120 días, siendo un total de 8 mediciones, todos datos fueron registrados en los formatos del estudio para luego ser tabulados en el programa de Excel 2013.

3. Número de hojas.

Para toma de datos del número de hojas en las ramitas, se realizó un conteo cada 15 días hasta completar el proceso de investigación, hasta completar el periodo de investigación siendo un total de 120 días, siendo un total de 8 mediciones, todos datos fueron registrados en los formatos del estudio.

4. Número de brotes

Para toma de brotes de las ramitas, se realizó mediante la visualización directa lo cual se constató cada 15 días, hasta completar el periodo de investigación siendo un total de 120 días, siendo un total de 8 mediciones estas medidas fueron registrados en los formatos del estudio para luego ser tabulados en el programa de Excel 2013.

3.3. Variables

Variable independiente.

Efecto de sustratos porosos:

T1: Tierra agrícola (Testigo)

T2: Perlita de tecnopor (3:2:5)

T3: Cascarilla de arroz (3:2:5)

T4: Arena (3:2:5)

Variable dependiente.

- Altura (cm) por planta a los 15, 30, 45,60, 75, 90, 105, 120 días
- Diámetro (mm) por planta a los 15, 30, 45,60, 75, 90, 105, 120 días
- N° de hojas por planta a los 15, 30, 45,60, 75, 90, 105, 120 días
- N° de brotes por planta a los 15, 30, 45,60, 75, 90, 105, 120 días

Cuadro 2. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR
Variable independiente		
Tipos de Sustratos porosos	Diferentes tipos de sustratos porosos:	- T1: Tierra agrícola (Testigo) - T2: Perlita de tecnopor (3:2:5) - T3: Cascarilla de arroz (3:2:5) - T4: Arena (3:2:5)
Variable dependiente		
Crecimiento de <i>Vaccinium corymbosum</i> (Arándano) en condiciones de vivero	- Diámetro de Planta - Altura de plantas - Cantidad de brotes - Cantidad de hojas	- Milímetro - Centímetro - Número de brotes - Número de hojas

Fuente: Elaboración propia. 2023

3.4. Población y muestra

La población y muestra estuvo constituida por 40 plantas de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L) introducidas a la región Ucayali, desde la ciudad de Cajamarca, producidas por FORJHEM VIVEROS, las plantas fueron acondicionadas a una densidad de 5cm x 5 cm en el vivero temporal construido para la presente investigación., siendo un total de 40 unidades experimentales

3.4.1. Tipo de Muestreo

Para seleccionar la muestra se aplicó un muestreo aleatorio simple, teniendo en cuenta que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionada. (Carrillo 2015).

3.5. Tratamientos

El estudio se conformó por los siguientes tratamientos:

T1: 100% de tierra de cultivo (Testigo) plantas x 10 repeticiones

T2: = 30% de perlita + 20% de tierra de cultivo + 50% de humus x 10 repeticiones

T3: 30% de cascarilla de arroz + 20% de tierra de cultivo + 50% de humus x 10 repeticiones

T4: 30% de arena + 20% de tierra de cultivo + 50% de humus x 10 repeticiones

- **Diseño Estadístico**

El diseño fue completamente al azar (DCA), cuatro (04) tratamientos y diez (10) repeticiones, un total de 40 unidades experimentales, de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano).

El modelo estadístico utilizado fue el diseño completamente al azar:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

Donde

Y_{ij} = Observación en el i-ésimo tratamiento y j-ésima repetición

μ = efecto medio

T_i = efecto de i-ésimo tratamiento

E_{ij} = error experimental

3.6. Recolección de datos

Para realizar este procedimiento, primero se elaboró la ficha de investigación, donde se consideraron los tratamientos, tiempo y las variables a evaluar. Cada tiempo de evaluación consideraba el uso de una ficha, para luego ser tabuladas en una tabla de Excel 2013, los primeros datos de evaluación fueron recolectados en horas de la mañana a los primeros 15 días después de la instalación del experimento, y para ello se utilizó los equipos y materiales necesarios, como vernier digital, cinta métrica, calculadora científica, cuaderno de apuntes y una cámara fotográfica. Y de la misma forma se realizó la toma de datos para los 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 días posterior a la instalación del experimento.

3.7. Análisis estadístico

Se procedió a aplicar el análisis de varianza (ANOVA), resultando que existen diferencias significativas entre los tratamientos, posteriormente se aplicó la prueba de promedios de Tukey ($\alpha=0.05$), con el fin de identificar cuál fue el mejor tratamiento, para procesamiento estadístico, se utilizó el programa informático SPSS versión 26.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de las plantas

Los resultados de ANOVA, indican diferencias significativas entre los tratamientos, en donde el crecimiento de la altura de las plantas (Cuadro 3) con un p valor = 0.000, es menor a 0.05 con un 95% de nivel de confianza.

Cuadro 3: ANOVA para altura de Plantas

Origen	suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos	1549,475	3	516,492	36,153	0,000
Error	514,300	36	14,286		
Total	2063,775	39			

Fuente: Elaboración propia

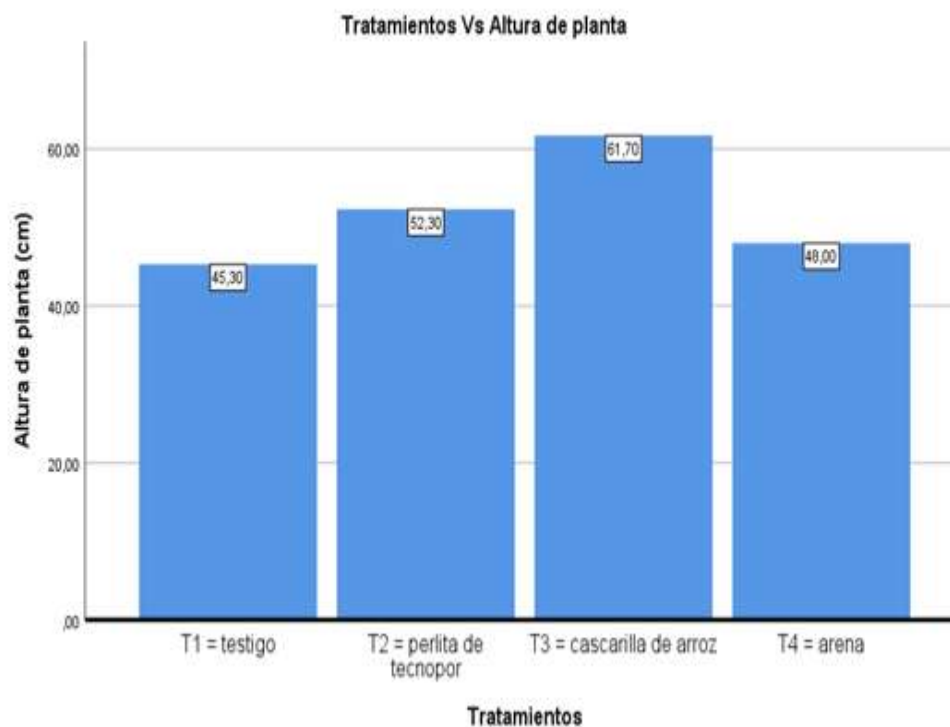


Figura 3: Promedio de altura de las plantas por tratamiento

En el cuadro 4, podemos notar que, con respecto al crecimiento en la altura (cm) de las plantas, el tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) con 61,70 cm es estadísticamente superior a los demás tratamientos, lo que se verifica en la figura 3; así mismo, podemos notar que, el tratamiento T2 (Perlita de tecnopor) con 52,30 cm, es homogéneo con el tratamiento T4 (Arena) con 48,00 cm, pero superior al tratamiento T1 (testigo) con 45,30 cm; finalmente podemos notar que, el tratamiento T4 (Arena) con 48,00 cm es homogéneo al tratamiento T1 (Testigo) con un 45,30 cm. Tal como lo indica Villegas (2021) la cascarilla de arroz tiene mejores resultados., así mismo corroborar lo que manifiesta García et al. (2018) que el suelo no es determinante en la producción del arándano sino el material poroso y debe ser superior al 50%.

Cuadro 4: Prueba de Promedios Altura de planta HSD Tukeya,b

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
T1 = testigo	10	45,3000		
T4 = arena	10	48,0000	48,0000	
T2 = perlita de tecnopor	10		52,3000	
T3 = cascarilla de arroz	10			61,7000
Sig.		0,393	0,070	1,000

Fuente: Elaboración propia

4.2. Diámetro de plantas

El resultado de ANOVA, indican diferencias significativas entre los tratamientos, en donde el crecimiento del diámetro (mm) de las plantas (Cuadro 5) con un p valor = 0.000, es menor a 0.05 con un 95% de nivel de confianza.

Cuadro 5: Prueba de ANOVA para diámetro de planta

Origen	suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos	21,964	3	7,321	161,969	0,000
Error	1,627	36	0,045		
Total	23,591	39			

Fuente: Elaboración propia

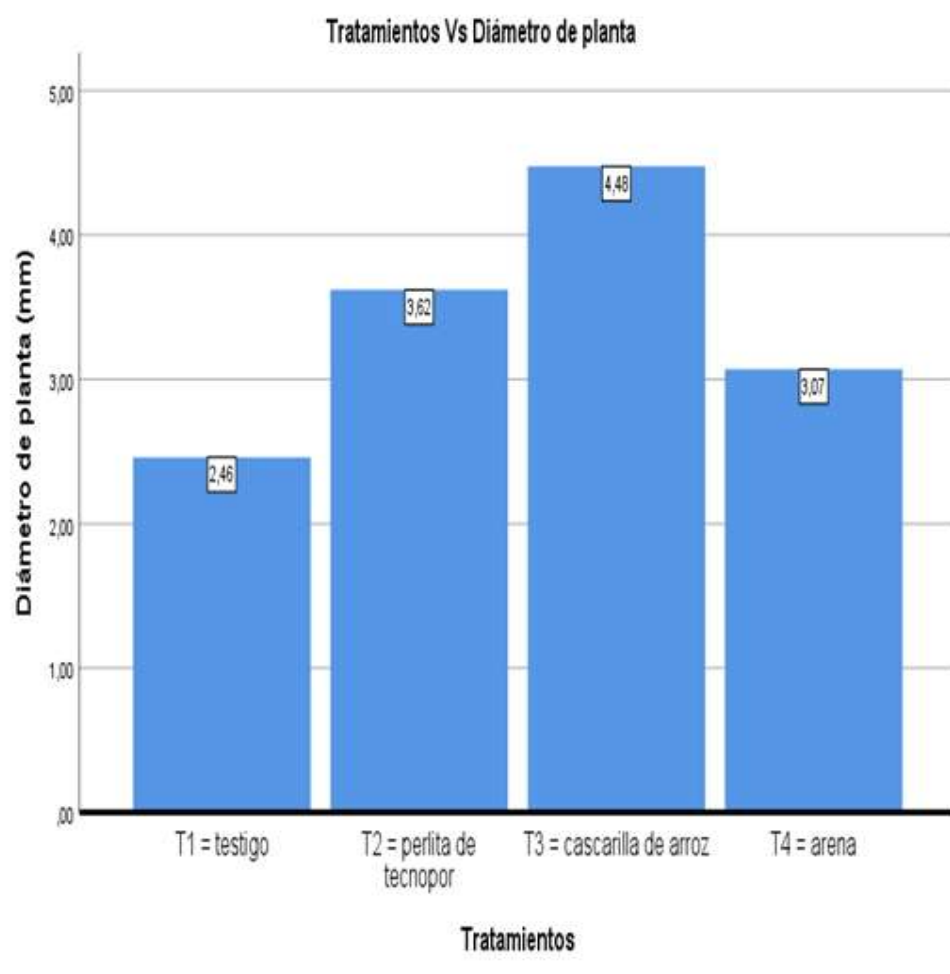


Figura 4: Promedio de diámetro de las plantas por tratamiento

En el cuadro 6, podemos notar que, con respecto al crecimiento en el diámetro de las plantas, el tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) con 4,4750 mm es estadísticamente superior a los demás tratamientos, lo que se verifica en la figura 4; así mismo, podemos notar que, el tratamiento T2 (Perlita de tecnopor) con 3,6200 mm, es superior a los tratamientos, T4 (Arena) con 3,0700 mm y al T1 (testigo) con 2,4600 mm; finalmente podemos notar que, el tratamiento T4 (Arena) con 3,0700 mm es superior al tratamiento T1 (Testigo) con 2,4600 mm, de esta manera confirmamos con lo que manifiesta Villegas (2021), el sustrato de cascarilla de arroz tiene efectos superiores en el crecimiento del arándano. así mismo confirmar lo que manifiesta García et al. (2018) que el suelo no es determinante en la producción del arándano sino el material poroso y debe ser superior al 50%.

Cuadro 6: Prueba de Promedios de Diámetro de planta

HSD Tukey^{a,b}

Tratamientos	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
T1 = testigo	10	2,4600			
T4 = arena	10		3,0700		
T2 = perlita de tecnopor	10			3,6200	
T3 = cascarilla de arroz	10				4,4750
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia

4.3. Número de brotes

El resultado del ANOVA, indican diferencias significativas entre los tratamientos, en donde el número de brotes de las plantas (Cuadro 7) con un p valor = 0.000, es menor a 0.05 con un 95% de nivel de confianza.

Cuadro 7: Prueba de ANOVA de número de Brotes

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos	91,075	3	30,358	21,556	0,000
Error	50,700	36	1,408		
Total corregido	141,775	39			

a. Fuente: Elaboración propia

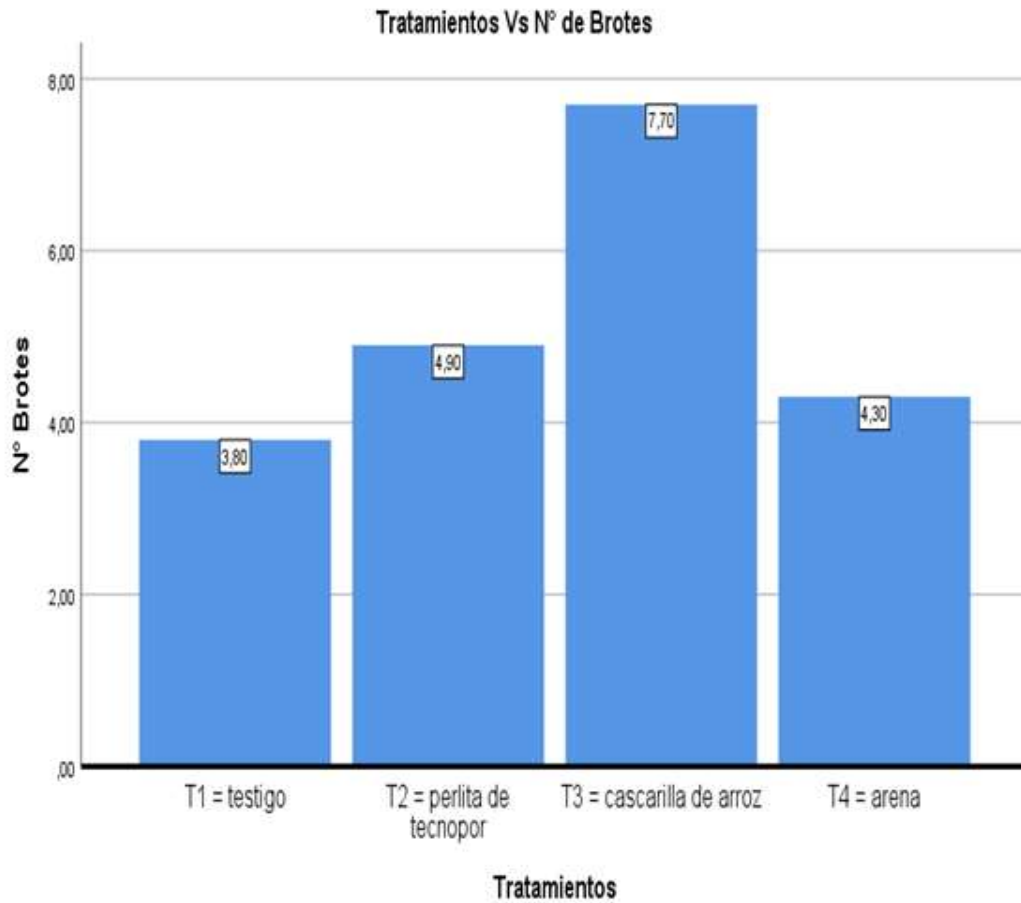


Figura 5: Promedio de número de brotes de las plantas por tratamiento

En el cuadro 8, podemos notar que, con respecto al número de brotes de las plantas, el tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) con 7,70 brotes es estadísticamente superior a los demás tratamientos, lo que se verifica en la figura 5; así mismo, podemos notar que, los tratamientos T2 (Perlita de tecnopor) con 4,90 brotes, T4 (Arena) con 4,30 brotes y T1 (testigo) con 3,80 brotes son homogéneos entre sí. Los resultados concuerdan con los estudios realizados de Villegas (2021), así mismo corroborar lo que manifiesta García et al. (2018) que el suelo no es determinante en la producción del arándano sino el material poroso y debe ser superior al 50%.

Cuadro 8: Prueba de Promedios de Número de Brotes

HSD Tukey^{a,b}

Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
T1 = testigo	10	3,8000	
T4 = arena	10	4,3000	
T2 = perlita de tecnopor	10	4,9000	
T3 = cascarilla de arroz	10		7,7000
Sig.		0,181	1,000

Fuente: Elaboración propia

4.4. Número de Hojas

El resultado del ANOVA, indican diferencias significativas entre los tratamientos, en donde el número de hojas de las plantas (Cuadro 09) con un p valor = 0.001, es menor a 0.05 con un 95% de nivel de confianza.

Cuadro 9: Prueba de ANOVA para número de hojas de planta

Origen	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos	367,675	3	122,558	6,837	0,001
Error	645,300	36	17,925		
Total corregido	1012,975	39			

Fuente: Elaboración propia

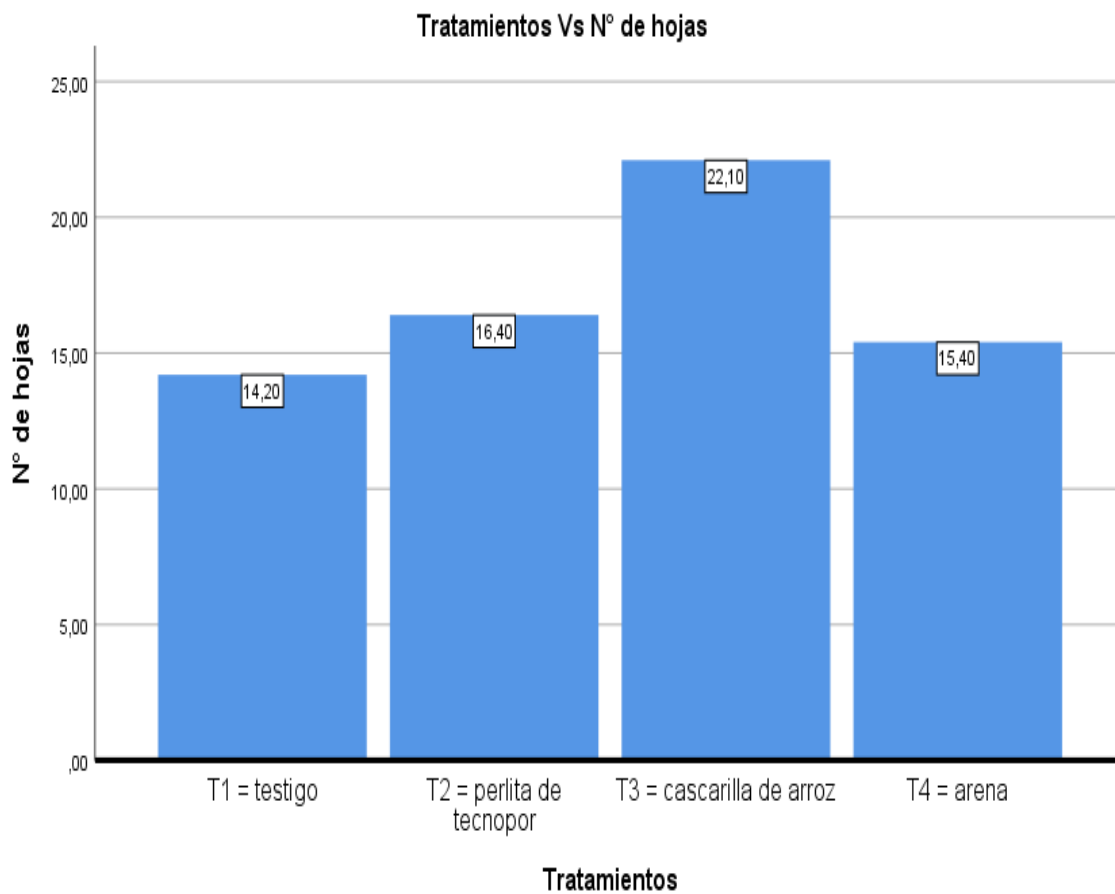


Figura 6: Promedio de número de hojas de las plantas por tratamiento

En el cuadro 10, podemos notar que, con respecto al número de hojas de las plantas, el tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) con 22,10 hojas es estadísticamente superior a los demás tratamientos, lo que se verifica en la figura 6; así mismo, podemos notar que, los tratamientos T2 (Perlita de tecnopor) con 16,40 hojas, T4 (Arena) con 15,40 hojas y T1 (testigo) con 14,20 hojas son homogéneos entre sí. Los resultados encontrados concuerdan con el estudio realizado por Villegas (2021), así mismo confirmar lo que manifiesta García et al. (2018) que el suelo no es determinante en la producción del arándano sino el material poroso y debe ser superior al 50%.

Cuadro 10: Prueba de Promedios de Número hojas de la planta

HSD Tukey^{a,b}			
Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
T1 = testigo	10	14,2000	
T4 = arena	10	15,4000	
T2 = perlita de tecnopor	10	16,4000	
T3 = cascarilla de arroz	10		22,1000
Sig.		0,654	1,000

Fuente: Elaboración propia

V CONCLUSIONES

- El tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) tiene un efecto estadísticamente superior a los demás tratamientos, con 61,70 cm en el crecimiento en la altura de plantas de *Vaccinium corymbosum* (arándanos).
- El tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) tiene un efecto estadísticamente superior a los demás tratamientos, con 4,4759 mm en el crecimiento del diámetro de plantas de *Vaccinium corymbosum* (arándanos).
- El tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) tiene un efecto estadísticamente superior a los demás tratamientos, con 7,70 brotes de plantas de *Vaccinium corymbosum* (arándanos).
- El tratamiento T3 (Cascarilla de arroz) tiene un efecto estadísticamente superior a los demás tratamientos, con 22,10 hojas de plantas de *Vaccinium corymbosum* (arándanos).

VI RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de cascarilla de arroz como parte de sustrato poroso en plantones de *Vaccinium corymbosum* (arándanos), lo que garantiza un buen crecimiento de las plantas en vivero, en cuanto a altura, diámetro, número de brotes y hojas.
- Se recomienda como dosis de la cascarilla de arroz en el sustrato poroso para plantones de *Vaccinium corymbosum* (arándanos) en vivero la proporción de: 3:2:5 (30% de cascarilla de arroz + 20% de tierra de cultivo + 50% de humus).
- Se recomienda realizar estudios con el uso de cascarilla de arroz como parte de sustrato poroso con *Vaccinium corymbosum* (arándanos) en almacigo, para evaluar la germinación, en cuanto a porcentaje de germinación y tiempo de germinación.

VII BIBLIOGRAFÍA

Agroexcelencia. 2021. La revista del profesional del campo. Fortalecerán la resistencia de los arándanos ante el cambio climático. Disponible en: <https://agroexcelencia.com/fortaleceran-la-resistencia-de-los-arandanos-ante-el-cambio-climatico/>.

Alvarez,R.;Collazos,S.Vilca,V. Huaman,H. 2020. Desempeño agronomico de cuatro variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivada en diferentes sustratos y pisos altitudinales. BIOAGRO. 8 pág. Disponible en: [file:///C:/Users/Ayda%20Guisella/Downloads/2786-Article%20Text-2876-1-10-20201003%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Ayda%20Guisella/Downloads/2786-Article%20Text-2876-1-10-20201003%20(6).pdf).

Banco Central de reserva del Perú- BCR. 2012. Informe Económico y Social Región Ucayali. Disponible en <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2012/Ucayali/Informe-Economico-Social/IES-Ucayali.pdf>.

Brazelton, D. 2004. World highbush blueberry production and acreage 1995–2003. Oregon Horticultural Society . Oregon. USA. Disponible en: <http://www.oregonblueberry.com/update/USHBC-report.pdf>

Carrillo, E. 2018. Tesis de Grado de Maestría. “Producción de arándano hidropónico en sustrato orgánico e inorgánico”. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 63 paginas.

Centro Internacional de Economía Negocios Globales-CIEN. 2021, Nota semanal de inteligencia comercial. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2021/03/CIEN_NSIM2_Febrero_2021_Final.pdf. 5 pág.

Díaz, C. 2012. El cambio climático. Ciencia y sociedad. Volumen XXXVII.Nº2. 15 paginas. República Dominicana. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/870/87024179004.pdf>

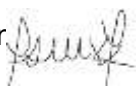
Dobronski, A.; Paredes, C. 2022. Universidad tecnica de Ambato. 2022. Adaptación de dos variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum*), Biloxi y Emerald, bajo cubierta y semicubierta en el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica Agropecuaria Tungurahua - Pillaro (CIITAT).

Forbes, P.; Mangas, R. E.; Pagano, N. 2009. Diseño y Evaluación de Proyectos Agroindustriales en la producción de arándanos. Tesis para optar el título de Licenciado en Administración. Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Agronomía Lic. En Administración de Negocios Agropecuarios. <http://www.agro.unlpam.edu.ar/licenciatura/diseno/producciondearandanos.pdf>

Flores, C. 2021. Efecto de diez tipos de sustrato sobre la formación del cepellón en plántulas de *Vaccinium corymbosum* Var. Biloxi, en Trujillo -La Libertad. 55 pág. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7699/1/REP_CARLOS.FLORES_DIEZ.TIPOS.DE.SUSTRATO.pdf

García, R.; García, G.; Ciordia, A. 2018. El cultivo del arándano en el norte de España. Servicio regional de investigación y desarrollo agroalimentario, Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias. 194 pág. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.serida.org/pdfs/7452.pdf>

Ghezzi, P.; Stein, E. 2021. Los arándanos en el Perú. Nota Técnica N° IBD-TN-2324. Banco Interamericano de Desarrollo. 35 pág. Disponible en <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los-arandanos-en-el-Peru.pdf>.

Huamantingo, T. 2016. Tesis. Evaluación del crecimiento de plantines de dos variedades de arándano (*Vaccinium corymbosum* l.) en tres pisos altitudinales a condiciones de vivero en Abancay–Apurímac. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/33/1/Tesis%20-%20Evaluacion%20del%20Crecimiento%20de%20Plantines%20de%20Arar> f. 105. Pág. 

- Joaquín, A. 2016. ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medias. Disponible en: [http://www. cienciadedatos.net](http://www.cienciadedatos.net)
- LOUVAIN – COOPERATION. 2016. Validación de la producción de arándanos (*Vaccinium corimbosum* Var. Biloxi) en el distrito de Quequeña. Arequipa. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/71-Validacion%20produccion%20arandanos.pdf>
- Mesa, T. 2015. Algunos aspectos de la fenología, el crecimiento y la producción de dos cultivares de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. x *V. darowii*) Plantados en Guasca (Cudinamarca, Colombia). 90 pág. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6675/MesaTorresPaolaAndrea2015.pdf;sequence=1>
- Meléndez, M.; Romero, L.; Sandoval, P.; Vásquez, C.; Racines, O. 2021. *Vaccinium* spp.: Características cariotípicas y filogenéticas, composición nutricional, condiciones edafoclimáticas, factores bióticos y microorganismos benéficos en la rizosfera. *Scientia Agropecuaria*. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v12n1/2306-6741-agro-12-01-109.pdf>. 12 pág.
- Rojas, M. 2017. Cultivo de arándano variedad Biloxy, los cuidados que hay que tener. Informativo y plataforma de berries en Perú. Disponible en <https://arandanosperu.pe/2017/11/30/cultivo-del-arandano-variedad-biloxy-los-cuidados-que-hay-que-tener/>
- Rocha, F. 2011. Impacto del fenómeno del niño en zonas urbanas. Perú. 9 pág. Disponible en [:http://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/ROCHA/Impacto_del_FEN_en_zonas_urbanas.pdf](http://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/ROCHA/Impacto_del_FEN_en_zonas_urbanas.pdf)
- Torres, P. 2015. Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de arándano. BAYERR. Lima. 20 pág. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.blueberriesconsulting.com/2016/12/manejo-integrado-enfermedades-arandano.pdf>.

USDA, 2021. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Plants database. Conservación de Recursos Naturales. <https://www.plants.usda.gov/core/profile?symbol=VACO>.

Vásquez, C.; Guillen, B.; Jaramillo, C.; Jiménez, A.; Rodríguez, A. 2018. Funcionalidad de distintas variedades de arándanos. Grupo de pared celular y componentes bioactivos de alimentos. 11 pág., Sevilla. España. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.blueberriesconsulting.com/2015/07/pdf_000121.pdf

Villegas, L. 2021 Tesis. Evaluación de tres sustratos para el desarrollo del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) parroquia Montalvo. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34563/1/Tesis>.

VIII. ANEXOS

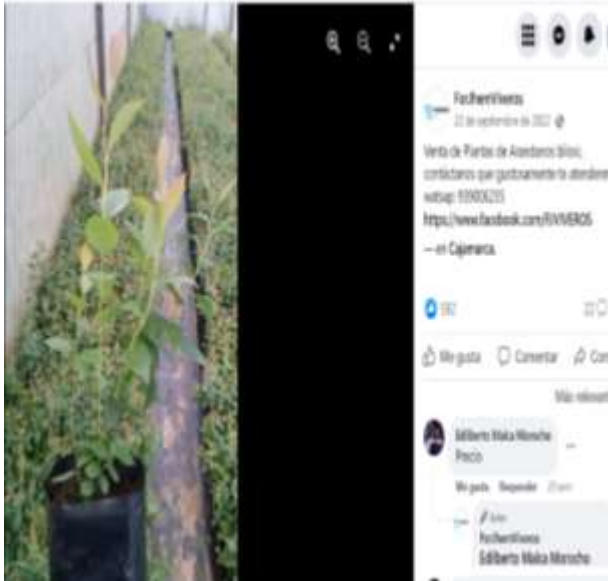


Figura 7. Contacto con el dueño del vivero para la adquisición semillas de arándanos



Figura 8. Compra de semillas para producir plantones de Arándanos



Figura 9. Riego diario a Plantones de Arándanos



Figura10. Presencia de defoliadores en Plantones de arándanos



Figura 11. Cámara germinadora y Cama de repique temporal



Figura 12. Plantones de arándanos con sus tratamientos



Figura 13. Plantones de Arándanos con botones florales



Figura 14. Evaluación del crecimiento de plantones de Arándanos



Figura 15. Evaluación del diámetro en plantas de arándanos



Figura 16. Registro de datos del diámetro con el vernier digital



Figura 17. Evaluación del N° de brotes y hojas de arándanos



Figura 18. Evaluación final de N° de brotes y hojas de arándanos