

TÍTULO DEL PROYECTO:

“EFECTO DE DOS ENRAIZANTES NATURALES (CISSUS VERTICILLA, FICUS BENJAMINA) EN LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE CUATRO ESPECIES DE BAMBÚ (GUADUA ANGUSTIFOLIA, DENDROCALAMUS ASPER, GUADUA WEBERBAUERI, BAMBUSIA VULGARIS) EN LA FASE VIVERO”

AUTORES:

- ROJAS GONZALES, CLAUDIA XIMENA
- VELA ÁLVAREZ, INÉS MILAGROS

RESUMEN:

En la investigación se tiene como problema principal determinar el efecto de dos enraizantes naturales en la propagación asexual de cuatro especies de bambú. Los esquejes se obtendrán a partir de plantas que presenten características de crecimiento rápido y adaptabilidad a los cambios edafoclimáticos presente en la región, se trabajara con 2 diferentes enraizantes naturales como es el Ficus benjamina y el Cissus verticillata (L.) y cuatro diferentes especies de bambú perteneciente el género Guadua angustifolia, Dendrocalamus asper, Guadua Weberbaueri y Bambusa vulgaris, haciendo un total de 36 tratamientos y 4 repeticiones la población estará conformada por plantas de bambú en la Universidad Nacional de Ucayali, el diseño a utilizar será el de completamente al azar, y los promedios serán sometidos a la prueba de promedios de Tukey para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se trabaja con el software estadístico SPSS -22. También se realizará la toma de datos meteorológicos, fitosanitarios y si existiera presencia de alguna plaga durante el proceso de investigación de la tesis.

Palabras Claves: Ácido indol-3-acético, Bambú, Esquejes, Enraizantes naturales, Propagación asexual.

ABSTRACT:

The main problem of the research is to determine the effect of two natural rooters on the asexual propagation of four species of bamboo. The cuttings will be obtained from plants that present characteristics of rapid growth and adaptability to the edaphoclimatic changes present in the region, working with 2 different natural rooters such as Ficus

benjamina and *Cissus verticillata* (L.) and four different species of bamboo belonging to the genus *Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua Weberbaueri* and *Bambusa vulgaris*, making a total of 36 treatments and 4 repetitions, the population will be made up of bamboo plants at the National University of Ucayali, the design to be used will be completely random, and the averages will be subjected to Tukey's average test to determine if there are significant differences between treatments. It works with the statistical software SPSS -22. Meteorological and phytosanitary data will also be collected and if there is any pest during the research process of the thesis.

Keywords: Asexual propagation, Bamboo, Cuttings, Indole-3-acetic acid, Natural rooting.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se utiliza el bambú en cantidades relativamente grandes en actividades como construcción, artesanía y agricultura; de tal forma que su extracción y comercialización constituye fuente de trabajo y de ingresos para muchas personas. Se hace necesario entonces, iniciar el establecimiento de plantaciones sistemáticas de este preciado recurso vegetal con fines comerciales, impulsando de esta manera la investigación tendiente a manejar y conservar las especies nativas y exóticas que existen en nuestro país” (Londoño, 2002). “En el Perú la sobreexplotación de los bosques por la tala indiscriminada de las especies forestales y la poca eficacia de los programas de reforestación han generado un constante deterioro de los recursos forestales, ante esta situación se requieren acciones alternativas que atenúen el deterioro forestal y la degradación de los suelos y una de ellas es el bambú” (Aguirre, 2019).

Se suma a este problema el desconocimiento de métodos eficaces de propagación y reproducción del bambú. lo que permitiría producir masivamente material de excelente calidad, en corto tiempo y a bajos costos. Sin embargo, la reproducción sexual o por semilla presenta dificultades, debido a que el tiempo de floración varía entre especies, con periodos que fluctúan desde un año hasta 100 años (Trillo, 2014). “La problemática evidenciada anteriormente, motiva la búsqueda de técnicas de propagación vegetativa, es decir, empleando diferentes partes de la planta; resulta, asimismo, insuficiente la información de estos tipos de propagación y su· eficacia respecto al tiempo de brotación y a la cantidad de brotes emitidos (Aguirre, 2019).

Teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionados, se ha podido observar la necesidad de determinar el mejor enraizante natural elaborado en diferentes porcentajes a partir de *Ficus benjamina* y *Cissus verticillata* (L.), aplicada a cuatro diferentes especies de bambú, de donde se obtendrá el material y se evaluará la eficacia de los diferentes extractos.

1.1. Problema General

¿Cuál es el efecto de dos enraizantes naturales en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (*Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua weberbaueri*, *Bambusa vulgaris*) en la fase vivero?

1.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la mejor dosis de enraizantes naturales para la propagación asexual de

cuatro especies de bambú (*Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua Weberbaueri*, *Bambusa vulgaris*) en la fase vivero?

- ¿Cuál es el efecto de los enraizantes naturales en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú (*Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua Weberbaueri*, *Bambusa vulgaris*) en la fase vivero?
- ¿Cuál es el efecto de los enraizantes naturales en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú (*Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua Weberbaueri*, *Bambusa vulgaris*) en la fase vivero?

II. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de Bambú es uno de los más utilizados en el mundo por su versatilidad, especialmente como materia prima para la construcción de viviendas y productos elaborados artesanalmente como adornos, pisos, muebles, viviendas, puentes emergentes, etc. En nuestro país, especialmente en el Oriente ecuatoriano, desde épocas ancestrales es considerado por las etnias indígenas como “Sagrado”. En el mundo existen alrededor de 1250 especies de Bambú según el estudio de varios botánicos, distribuidos de la siguiente manera: 63 % en Asia, 32 % en América y 5 % en África y Oceanía. Sólo en América existen 440 especies de Bambú, siendo la más destacada y nativa en el Ecuador, conocida también en nuestro medio como Caña Guana o Caña brava (Agroterra, 2016). En la actualidad, esta especie es sustituta de la madera, con la finalidad de proteger los bosques lo cual representa una alternativa ecológica, lo que a su vez es empleada por el sector productivo, industrial y artesanal (Palacios, 2018).

Según el MINAGRI (2010) en el Perú, existen 37 especies reunidas en 8 géneros, asimismo menciona que los departamentos de Pasco y del Cuzco son los que albergan la mayor diversidad, mientras que los departamentos de Madre de Dios y del Amazonas son los que tienen la mayor área cubierta por bambúes. A pesar de contar con tal variedad de especies nativas e introducidas distribuidas en Costa, Sierra y Selva del país, el Perú solo importa anualmente un promedio de 2 millones de dólares en productos de bambú como caña de rollo, artesanías, sillas, muebles, entre otros, de Ecuador, Colombia, Chile y China. Llerena (2008), menciona que se puede deber a la falta de valor del recurso por desconocimientos en cuanto al manejo, aprovechamiento y comercialización. También explica que de este gran grupo destaca *Guadua angustifolia* por ser la principal especie plantada en diferentes regiones del Perú gracias a sus beneficios económicos, sociales y ambientales (Dueñas de la Cruz, 2019).

Las plantaciones de bambú tienen importancia ambiental ya que los rizomas y hojas en descomposición actúan como esponja, evitando que el agua fluya de manera rápida y continua, propiciando la regulación de los caudales y protección del suelo. Permite la infiltración adecuada en el terreno y es capaz de almacenar hasta 30000 litros de agua en invierno, posteriormente en épocas de verano los libera paulatinamente según los requerimientos de la planta, Carmiol (2009), Asimismo menciona que el sistema entre tejido de rizomas y raicillas originan una malla que controla la socavación lateral y amarran fuertemente el suelo previniendo la erosión, es por ello que en algunos países de Centroamérica, Perú, Ecuador y Colombia utilizan a la guadua como barrera natural. Para Giraldo (2008), otras características de su importancia ambiental es la captura de carbono debido al dinamismo y a las altas tasas de renovabilidad que generan acelera dos procesos fotosintéticos propiciando el intercambio gaseoso entre carbono atmosférico oxígeno, por ejemplo, Espinoza (2004), menciona que el proyecto de cualificación del efecto sumidero de carbono de la Guadua angustifolia en Colombia determino que se secuestra 9 toneladas por hectárea al año. Por último, las plantaciones de bambú propician la existencia y sostenibilidad de flora, microflora, entomofauna y fauna; la asociación con diferentes tipos de vegetación conforma una estructura vertical.

II. HIPÓTESIS

2.1. Hipótesis General

El efecto de dos enraizantes naturales (Cissus Verticilla, ficus Benjamina), tiene un resultado significativo en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, Dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero.

2.2. Hipótesis Específicas

- La mejor dosis de enraizante natural tiene un efecto significativo en la propagación asexual de cuatro especies de bambú.
- Los enraizantes naturales tienen un efecto significativo en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú.
- Los enraizantes naturales tiene un efecto significativo en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar el efecto de dos enraizantes naturales (*Cissus Verticilla*, *ficus Benjamina*) en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (*Guadua Angustifolia*, *Dendrocalamus Asper*, *Guadua Weberbaueri*, *Bambusa Vulgaris*) en la Fase Vivero.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la mejor dosis de enraizante natural para la propagación asexual de cuatro especies de bambú.
- Determinar el efecto de los enraizantes naturales en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú.
- Determinar el efecto de los enraizantes naturales en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú.

IV. ANTECEDENTES

4.1. Internacionales

Álvarez (2022), en su investigación titulada “Propagación asexual de la especie nativa *Aulonemia queko* (Duda) del bosque montano de Molleturo, Provincia del Azuay”. La investigación se desarrolló en dos lugares del cantón Cuenca. Haciendo referencia a los enraizadores de este tratamiento se evidencia que el ácido naftalenacetico es el que da una mejor respuesta en cuanto a supervivencia, numero de brotes, numero de hojas y altura de brotes, siendo solamente en la variable diámetro de brotes superior el ácido indolbutirico, sin embargo, claramente el uso de las hormonas genera un efecto positivo en el desarrollo de *Aulonemia queko* pues el control fue el de peores resultados en todas las variables evaluadas.

Mamani (2018), En su tesis doctoral “Evaluación de la propagación de bambú (*Guadua Angustifolia kunth* y *Guadua Angustifolia Bicolor*) con diferentes segmentos vegetativos en la Estación Experimental de Sapecho provincia Sud Yungas departamento de La Paz”. La investigación se realizó en la región Alto Beni, municipio de Palos Blancos, en predios de la Estación Experimental de Sapecho. *Guadua Angustifolia Kunth* y *Guadua Angustifolia Bicolor*, la variedad 2 obtuvo los mejores resultados en las diferentes variables de respuestas dependientes como ser: los resultados de (%P) prendimiento por variedad para la primera evaluación a los 30 días la V1 obtuvo el menor resultado con 6,17% de prendimiento, por lo contrario, la V2 en esta evaluación alcanzo 44,08% de

prendimiento. Para la segunda evaluación a los 60 días V1 se pierde completamente lo cual los resultados son 0% de prendimiento, y para la variedad V2 con 60% de prendimiento en esta evaluación.

Sánchez (2017), en su investigación “Propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper*, *Guadua angustifolia* y *Bambusa vulgaris* (bambú), en Vivero Bambunet del Cantón Archidona, provincia de Napo (Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)”. Se propagó 450 segmentos de ramas de las tres especies. Se aplicó un diseño completo al azar con estructura factorial, con 10 repeticiones y con 5 plantas en cada unidad experimental. El testigo (sin hormona) y *Dendrocalamus asper*, en relación al número de brotes se evidenció una mayor cantidad en *Dendrocalamus asper*, pero sin diferencia estadísticas de las hormonas aplicadas, aunque no hubo diferencias estadísticas, se observó en *Bambusa vulgaris* con la hormona AIB una cantidad y longitud considerable de raíces.

4.2. Nacionales

Camus (2021), en la tesis “Efecto de dos enraizantes en la producción de plantones de bambú (*Guadua angustifolia*) anexo de Shucayacu–Yambrasbamba-Amazonas”. Los dos enraizantes evaluados, el agua de coco destaca como la mejor sustancia enraizante, así mismo resulta económico y no atenta con el medio ambiente, debido a que es una sustancia natural que además es muy efectiva. Al evaluar el efecto de los dos enraizantes, tenemos que el mejor porcentaje de prendimiento fue el tratamiento 2 con un 83%, este resultado se logró con la aplicación del agua de coco (750 ml de agua de coco + 4 litros de agua). Por último, con relación al número de brotes, se concluye que el tratamiento dos (750 ml de agua de coco + 4 litros de agua), fue el tratamiento que arrojó los mejores resultados al tener 268 brotes en un total de 5 evaluaciones, con un porcentaje de brote de 41%.

Taboada (2020), En su investigación “Propagación Vegetativa de Bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) Mediante Esquejes Inducidos en Tres Sustancias Enraizantes en la Provincia de Jaén–Cajamarca”. La investigación se realizó en el sector Nueva Villa, distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca. Se concluye que el extracto de lenteja si tiene incidencia en el enraizamiento de los esquejes de Bambú (*Guadua angustifolia*) con un promedio de días de germinación de: el tratamiento S1D1 extracto de lenteja al 5% 13 días, el tratamiento S1D3 extracto de lenteja al 15% 21 días y el tratamiento S1D2

extracto de lenteja al 10% 22 días. El desarrollo radicular de los esquejes de Bambú (*Guadua angustifolia*), bajo la inducción de sustancias enraizadoras solo el extracto de lenteja al 5%, 10% y 15% muestras diferencia significativa con respecto a los otros tratamientos.

Palacios (2020), Evaluación del Enraizamiento de Esquejes de Bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) Utilizando Tres Dosis de Agua de Coco (*Cocus nucifera* L.). La investigación se realizó en la provincia de Jaén, en el sector El Parral. El porcentaje de los esquejes de bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) al 75% de agua de coco se calculó 10% de prendimiento, y para las concentraciones de 50% y 0% (el testigo), se obtuvo un porcentaje de 30% de prendimiento, siendo los tratamientos en los cuales se obtuvo resultados positivos en base al tratamiento del 100 % que obtuvimos un porcentaje de prendimiento de 0%. el tamaño de raíz por tratamiento un promedio de 5.1 en la concentración del 50%, 5.1 en el testigo 0%, 1.5 en la concentración del 75% y 0 en la concentración del 100%.

Perez (2019), analizo la “Influencia del diámetro de esquejes para la propagación vegetativa de bambú guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) a nivel de vivero en Chanchamayo.”. El objetivo de esta investigación fue evaluar qué diámetro de esqueje del bambú *Guadua angustifolia*, Kunth. De los resultados obtenidos, se reporta que el tratamiento que tuvo mayor supervivencia de esquejes a los 110 días de cultivo fue el T4 con 75.5% de plantas vivas, de igual manera este tratamiento presenta el mayor número de brotes con un promedio de 7.50 brotes, este mismo tratamiento muestra la mayor longitud del brote con 32.50 cm. Se reportó que la supervivencia de los esquejes de *Guadua angustifolia* plantados a nivel de vivero se estabiliza a partir de los 80 días de cultivo, y el mayor incremento de brotes se obtuvo desde los 90 días de cultivo a nivel de vivero.

Ramírez (2019), en su tesis “Propagación clonal de bambú (*guadua angustifolia* kunth) con diferentes dosis de ácido indolbutírico en cámara de invernadero, Tingo María”. La metodología fue un diseño completo al azar (DCA) 3A x 3B, en combinación de a) Tipo de esqueje y b) Dosis de ácido indolbutírico (AIB). Con nueve tratamientos, cinco repeticiones; la combinación (base, medio y ápice) y (0.0 mg/L, 1.0 mg/L y 2.0 mg/L), evaluados en 90 días. Los resultados indican que, al evaluar número de brotes con el tipo de rama basal se obtuvo 1.22 brote, con la dosis 1.0 mg/L se obtuvo 1.91 brotes, se obtuvo 5.86 hojas, al determinar la sobrevivencia de brotes de yemas de bambú el tipo de esqueje

rama basal obtuvo 66.67% de sobrevivencia de yemas de bambú, en cuanto a la dosis con 2.0mg/L se obtuvo 75.56% de sobrevivencia de yemas de bambú.

Palacios (2018), Determino el “Efectos de aplicación de enraizantes sobre esquejes de Bambú y determinación del porcentaje de prendimiento”. El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. Los tratamientos estudiados fueron la utilización de productos enraizantes como Raíces 500, en dosis de 2.0 kg/ha; Raizplant 500 dosis de 3.0 L/ha; Seaweed extract 2.0 L/ha; Vigor Plant 1.0 L/ha y un Testigo absoluto si aplicación de productos. La aplicación de enraizantes sobre esquejes de Bambú obtuvieron resultados significativos sobre una parcela. Utilizando el producto Raíces 500, en dosis de 2.0 kg/ha se presentó mayor porcentaje de prendimiento, longitud de raíz, longitud de brote mayor, área foliar del esqueje y volumen de raíces. Raizplant 500, en dosis de 3.0 L/ha influyó para que existan mayor número de brotes.

Arancibia (2017), estudio la “Propagación vegetativa de dos especies de bambú en la Selva Nor Oriental”. La investigación consistió en determinar el comportamiento de secciones de ramas en la propagación vegetativa de dos especies nativas de bambú, (*Guadua weberbaueri* y *Guadua lynnclarkiae*) tomando como especie de referencia a la especie *Guadua angustifolia*. Se registrando la temperatura y humedad relativa. Se realizaron evaluaciones quincenales de brotación y después de tres meses de instalado el ensayo se evaluó el enraizamiento. Las variables respuesta estuvieron relacionadas a la supervivencia, porcentaje de brotación, número de brotes y enraizamiento. *Guadua angustifolia*, presentó enraizamiento (3%). El factor hormonal no tuvo efecto favorable en la mayoría de las variables evaluadas.

4.3. Locales

Santos (2022), En su investigación “Evaluación del enraizamiento de *Citrus aurantifolia* (limón regional) con aplicaciones de dosis diferentes de hormona natural en Yarinacocha-Ucayali”. El presente estudio se realizó en un terreno ubicado en el Centro Poblado Mayor (CPM) de Tushmo. Se logró el mayor enraizamiento de raíces en 12 días en esquejes de *Citrus aurantifolia* (limón regional) con el T5 (16 % de hormona natural de manzana / L agua) utilizando esquejes de la parte basal, media y apical de 15 a 20 cm de largo x 0.8 a 1 cm de diámetro. Se logró el mayor tamaño de raíces emergidas (35.67

cm) en esquejes de *Citrus aurantifolia* (limón regional). Se logró el mayor tamaño de hojas emitidas (10.67 cm) en esquejes de *Citrus aurantifolia* (limón regional).

Inga (2017), En su tesis titulada “Efecto de diferentes concentraciones de Sapo Huasca (*Cissus verticillata*) en el enraizamiento de limón rugoso (*Citrus jambhiri* L.) Pucallpa-Ucayali”. El experimento se realizó en las Instalaciones de hidroponía de la Universidad Nacional de Ucayali, se determinó que las estacas emitieron raíces fueron el T3 con 0.025 (60% de concentración) y T4 con 0.0125 (80% de concentración), no existen diferencias significativas. La edad de las plantas donantes donde se obtuvieron las estacas, influyó de manera directa en el número de estacas enraizadas. La preparación del extracto de sapo huasca (*Cissus verticillata*) no fueron suficientes para promover la emisión de raíces en las estacas de limón rugoso (*Citrus jambhiri* L.), puesto que las estacas leñosas y semi leñosas son más complejas de enraizar.

Fasabi (2017), En su investigación estudio la “Propagación de estaquillas de chuchuhuasi (*Maytenus ebenifolia*), en cama de sub irrigación, usando extracto de Sapohuasca (*Cissus verticillata*)”. El objetivo del experimento fue evaluar la propagación de estaquillas de Chuchuhuasi y determinar la concentración más adecuada del extracto fluido de Sapo huasca. El diseño experimental fue Randomizado (DCR) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones: To (testigo), T1(25% de extracto-75% de agua destilada), T2 (50% de extracto-50% de agua destilada), T3 (75% de extracto-25% de agua destilada), T4 (100% de extracto) en un periodo de inmersión de 10 minutos respectivamente, totalizando 320 estaquillas tratadas y plantadas en la cámara de sub irrigación. De acuerdo con los resultados las dosis iguales a 25% de extracto de Sapohuasca, esta que más promovió el enraizamiento y la brotación de estaquillas de Chuchuhuasi (*Maytenus ebenifolia*) en cama de sub irrigación.

Trujillo (2012), Estudio “Respuesta a cinco concentraciones de extracto de sapohuasca (*Cissus sicyoides*) en el enraizamiento de estacas de camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) en Pucallpa”. Para ello se utilizaron estacas de camu camu leñosas con tres a cuatro nudos, sin hojas y con longitud de 20 cm. Estos tratamientos tuvieron concentraciones de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de extracto de sapohuasca; cada uno de los tratamientos tuvo 4 repeticiones. Los resultados obtenidos indican que no hubo diferencias significativas en las variables siguientes: porcentaje de brotes por estaca, número de brotes por estaca y volumen de raíces por estaca. El tratamiento T3 (50% de extracto de sapohuasca) se mostró superior en la mayoría de las variables, pero fue

superado por el T1 (0% de extracto de sapohuasca) en la longitud de raíces, por lo que no se puede concluir que alguno de ellos sea mejor para un enraizamiento eficiente.

Espinoza (2011), Utilización de diferentes concentraciones de extracto de sapo huasca (*Cissus sicyoides* L.) en el enraizamiento de estacas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Pucallpa. Para el experimento se utilizaron estacas de cacao semi leñosas con 3 a 4 nudos; una hoja recortada a la mitad, y una longitud de 20 cm. Para el análisis estadístico se empleó el diseño completamente al azar, con 5 tratamientos incluyendo el testigo (0%, 25%, 50%, 75% y 100% de extracto de sapo huasca) y 4 repeticiones, para el análisis de los resultados se utilizó la prueba de tukey a un nivel de significancia de 0.05 por ciento. Los resultados del análisis de variancia mostraron significancia estadística en todas las variables, destacando el tratamiento con extracto de sapo huasca al 100%, seguido de 75%, 50%, 25% y 0% (testigo) en este orden, se concluye que la concentración de 100% de extracto de sapo huasca resultó más eficiente para el enraizamiento de estacas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Pucallpa.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Enraizadores Naturales

Las fitohormonas son sustancias endógenas bioactivas presentes en las plantas, que controlan diversos procesos del desarrollo vegetal. Las aplicaciones prácticas de estos compuestos son muy diversas y su utilización actual en Agricultura es frecuente y en continuo aumento (Castillo, 2005). Las auxinas son un grupo de compuestos reguladores del desarrollo de las plantas que, entre otros efectos, influyen en el crecimiento, la división celular y la formación de raíces. Los usos de las auxinas en la esfera agrícola son muy diversos y se aplican de forma rutinaria en biofábricas, en los cultivos in vitro de material vegetal y en las plantaciones. La auxina natural más importante es el ácido indolacético (AIA) (Patten & Glick, 1996). Esto es corroborado por (Castillo, 2005).

5.1.1. Funciones de los principales reguladores de crecimiento

Las plantas dentro de su desarrollo requieren de reguladores hormonales, capaces de controlar toda la actividad metabólica en función de garantizar la homeostasis intracelular y extracelular (Garay, 2014). Esta suele encontrarse muy bien distribuida en la mayoría de las células y tejidos vegetales, por lo que puede interferir en procesos de diferenciación unicelular, pluricelular o incluso tener acción en los diferentes tejidos vegetales (George, 2008). Dadas las funciones que posee esta hormona es considerada

como un tipo de morfógeno capaz de inducir la diferenciación celular de órganos como raíces, tallos y hojas, y así mismo, dar origen a ellos (Lozano, 2014). Dentro de las características más relevantes de las auxinas se encuentran su capacidad para inducir la formación y elongación de tallos a nivel vegetal (George, 2008). Dentro de las auxinas más conocidas a nivel vegetal se encuentra el ácido 3-indol-acéti (Alcantara, 2019).

5.2. Sapo Huasca

Cissus verticillata es una trepadora perene, caducifolia, con zarcillos ramificados. Su tamaño es de 3 a 10 m con tallos flexibles, hojas alternas, simples, de 15 cm de largo y de color amarillento a olivo oscuro cuando secas. Presenta flores pequeñas color blanco-verdosas, frutos y semillas ovoides a globosos, carnosos, de 1 cm de largo, de color púrpura a negro y la raíz es aérea y larga (Rzendowsky & Calderon, 2005; Vibrans, 2009a). Es considerada una maleza agrícola, forestal y hortícola (PIER, 2012). Las pérdidas económicas por inversiones para su control se aprecian en el cultivo de cítricos (Casamayour & Prieto, 1996). Es un huésped de la cochinilla de hibisco rosa, *Maconellicoccus hirsutus* (Green); la cual es una amenaza económica para la agricultura, la silvicultura y la industria de viveros (Meyerdirk et al., 2001; SENASICA, 2013), y otras actividades (Carballo, 2018).

5.2.1. Distribución

América Tropical, El Caribe, Los Galápagos y África (Evenhuis & Eldredge, 2012). Ocurre en casi todos los países americanos, excepto Canadá y Chile, en donde es considerada una especie exótica invasora (Rzendowsky & Calderón, 2005; Tropicos, 2017b). De manera natural se distribuye en 23 estados de la república mexicana (French et al., 2003; Rzendowsky & Calderon, 2005); no obstante, solo en el ecosistema de manglar en el estado de Nayarit se ha denominado como una especie traslocada con comportamiento invasor (Sandoval, 2011). En Perú se encuentra en las zonas tropicales (Carballo, 2018).

5.2.2. Taxonomía del Sapo Huasca

La taxonomía es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Orden: Vitales Juss. ex Bercht. & J. Presl
- Familia: Vitaceae Juss.

- Género: *Cissus* L.
- Especie: *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & CE Jarvis

5.3. El árbol del *Ficus* sp.

Ficus benjamina es una especie arbórea nativa del sur y sureste de Asia, así como sur y norte de Australia, incluida en familia de las Moráceas (Benavides et al., 2010). Aunque llega a tener 20 m a 30 m de altura, puede cultivarse en maceta como planta de interior (Rosales, 2016). Su copa ancha y frondosa con ramillas colgantes, verdosas y glabras (Sánchez de Lorenzo, 2015), es aprovechada para podas con fines decorativos (Mahecha, 2010), especialmente en exteriores (Floramedia España 2011) con finalidad de sombra en ornamentación urbana, adecuada para retener polvo y absorber calor. Sus hojas tienen capacidad para neutralizar la lluvia ácida (Soto et al., 2006), mejorar las condiciones ambientales (Alvarado, 2020).

El género *Ficus* se distribuye principalmente en los trópicos y 367 especies se encuentran en la región de Malesia (Berg & Corner, 2005). Desde 1914 hasta 2019, se han recolectado 519 colecciones vivas de *Ficus*, que se dividieron en 87 especies identificadas y 13 sin identificar (Peniwidiyanti & Hariri, 2019). Observaciones morfológicas de especímenes de herbario de *Ficus* sp., *Ficus crassiramea* y *Ficus benjamina* se pueden utilizar como planta ornamental en parques urbanos (Hariri, et al., 2021).

5.3.1. Taxonomía del *Ficus*

La taxonomía es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Clase: Magnoliopsida
- Familia: Moraceae Gaudin
- Género: *Ficus* L.
- Especie: *Ficus benjamina* L.

5.3.2. Características Botánicas

Generalmente, *F. benjamina* se propaga mediante esquejes en viveros a través de condiciones controladas (Gárate, 2010), el material vegetal se obtiene de ramas laterales por ser más productivas (Aliaga, 2009). El sustrato para enraizamiento debe poseer características de buena aireación, retención de agua, drenaje y nutrientes (Mesén, 1998). La hojarasca de cacao descompuesta se emplea por su contenido de nutrientes y

microorganismos (Martínez et al., 2015). No siempre un sustrato reúne todas las características deseables, por lo que se deben mezclar diversos materiales (Llerena, 2011).

Para la iniciación de raíces adventicias en esquejes se utilizan hormonas vegetales, especialmente auxinas, y en menor medida citoquininas y giberelinas (Lucero 2014). A base de estas hormonas se elaboran los enraizantes que se presentan en forma líquida o en polvo (Grupo Iñesta, 2018). Las principales materias activas hormonales son el ANA (ácido naftalacético), el AIB (ácido indolbutírico) y el AIA (ácido indolacético), que funcionan con dosificaciones muy bajas del al 0,2% y 0,5% (Flores y Plantas, 2017). Estas regulan el crecimiento vegetal desde esa temprana fase, lo cual favorece la multiplicación celular (Heras, 2014), crecimiento y desarrollo en los parques (Alvarado, 2020).

5.4. Bambú

El bambú es un recurso natural renovable de rápido crecimiento. Es una especie promisoría de alto valor ecológico y económico. Se ha convertido en una especie forestal alternativa frente a especies maderables como el pino (*Pinus* spp.), encino (*Quercus* spp.) y algunas otras latifoliadas, debido a su rápido crecimiento, a sus propiedades físico-mecánicas y porque su turno es corto (Mercedes, 2006). Los bambúes carecen de tejido de cambium y por eso no presentan crecimiento secundario o incremento en diámetro. El crecimiento longitudinal se da al estirarse los nudos formando los entrenudos (Álvarez, 2012, Londoño, 2004). Cuando el bambú alcanza su altura máxima, comienza el proceso de lignificación por el cual la planta de bambú se hace cada vez más leñosa. (Hernández, 2021).

5.4.1. El bambú “*Guadua Angustifolia*”

En América una de las especies más usada en la construcción de estructuras vernáculas es la *Guadua angustifolia* Kunt. Esta especie pertenece a la familia de las Poaceae y sobresale por el gran tamaño de sus culmos, los cuales alcanzan hasta 25 metros de altura con diámetros que oscilan entre 10 y 18 cm. En Colombia existen cerca de 35.000 hectáreas de *Guadua angustifolia* Kunt (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia 2006), ubicadas en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Valle del Cauca principalmente. Investigaciones previas en *Guadua* Martin y Mateus (1981), Gómez y Rubio (1990), Prieto y Sanchez (2002), han reportado que existe una variación

importante de las propiedades mecánicas en su estado rollizo, debido principalmente a la irregularidad dimensional de la sección transversal.

Identificación taxonómica es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: Guadua Kunth
- Especie: Guadua angustifolia Kunth

5.4.2. El bambú *Dendrocalamus Asper*

Las plantaciones de bambú “*Dendrocalamus asper* (Schult. & Schult. f.) Backer ex K. Heyne f.”, son una alternativa de solución ante esta problemática, ya que esta gramínea tiene mayor potencial para reemplazar a algunas especies maderables y se utiliza para plantaciones comerciales (De La Cruz, 2021).

Identificación taxonómica es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: *Dendrocalamus* Nees
- Especie: *Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer

5.4.3. El bambú *Guadua Weberbaueri*

Guadua weberbaueri es una especie nativa que al igual que el resto de especies de bambú, tienen un periodo vegetativo muy largo y llegan a la floración después de 30 o 35 años. Por ese motivo, la propagación de estas especies se hace por el método de propagación vegetativa (Casanova, 2018).

Identificación taxonómica es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: Guadua Kunth
- Especie: *Guadua weberbaueri* Pilg.

5.4.4. El bambú *Bambusa Vulgaris*

Identificación taxonómica es la siguiente (Catalogo de la vida, 2022).

- Reino: Plantae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: Bambusa Schreb.
- Especie: Bambusa vulgaris Schrad. ex JCWendl.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Lugar de Estudio

El presente trabajo de investigación se desarrollará en el módulo de hidroponía de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el Km. 6 de la carretera Federico Basadre, región Ucayali, provincia de Coronel Portillo, distrito de Callería, ciudad de Pucallpa a 8° 23' 37.1" de Latitud Sur, 74° 34' 42" Longitud Oeste y 155 msnm.

6.2. Población, tamaño de muestra

6.2.1. Población

La población estará formada por las cuatro plantaciones de bambú pertenecientes a los géneros *Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper*, *Guadua Weberbaueri*, *Bambusa vulgaris* que se encuentran en una parcela dentro de la Universidad Nacional de Ucayali, de donde se obtendrán esquejes que luego serán enraizados según los tratamientos y repeticiones pertinentes que permitan realizar de forma eficiente este trabajo de investigación.

6.2.2. Muestra

La muestra estará conformada por 3600 esquejes de bambú que serán divididos entre el número total de tratamientos y repeticiones, de donde se obtendrán los promedios en estudio y la evaluación de los parámetros estudiados.

6.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos

6.3.1. Metodología

El procedimiento consistirá preparar las áreas de enraizamiento, extracción de las soluciones de enraizadores naturales, extracción de esquejes del campus de la Universidad Nacional de Ucayali, aplicar los tratamientos respectivos y realizar la

siembra de los esquejes, para posteriormente realizar las evaluaciones respectivas en la parcela experimental durante 3 meses.

a) Material Vegetal

El material vegetal se extraerá de plantas de bambú de una parcela ubicada dentro del campus de la Universidad Nacional de Ucayali, no menor a 3 años de edad, de donde se extraerán los esquejes de las zonas laterales de los nudos y entre nudos, los esquejes medirán entre 20 a 25 centímetros de longitud, luego el material vegetal será seleccionado y llevado al área experimental donde se realizará la siembra según el diseño experimental (DCA).

b) Preparación de extracto de Cissus Verticillata y Ficus Benjamina

Se extraerá material vegetal joven y sano de Cissus verticillata y Ficus benjamina, luego este material será cortado en partes más pequeñas de 0.2 cm de ancho, luego se colocará en un envase de vidrio limpio y se llenará hasta cubrir la totalidad de envase, luego se agregará alcohol al 960 de pureza y luego se procederá a macera un promedio de 5 días en cámara oscura para que la luz no desnaturalicen las fitohormonas.

c) Aplicación de Tratamientos

- **Solución al 100%:** Se llevarán los esquejes a la solución pura de Cissus verticillata y Ficus benjamina durante 40 minutos según tratamientos.
- **Solución al 75%:** Se diluirá en agua destilada la solución que se encuentra al 100% hasta obtener un 75%, luego se dejarán las estacas por 40 minutos.
- **Solución al 50%:** Se diluirá en agua destilada la solución que se encuentra al 100% hasta obtener un 50%, luego se dejarán las estacas por 40 minutos.
- **Solución al 25%:** Se diluirá en agua destilada la solución que se encuentra al 100% hasta obtener un 25%, luego se dejarán las estacas por 40 minutos.

d) Repique de esquejes

Después de la aplicación de los tratamientos los esquejes se llevarán a un sustrato inerte donde estarán 90 días y después se realizará las evaluaciones pertinentes según el cuadro de operacionalización de las variables.

6.3.2. Uso de Materiales, equipos o insumos

Los materiales y equipos son los siguientes:

- Machete.
- Wincha.
- Libreta de campo
- Botas
- Capota
- Tijera de podar.
- Baldes
- Jarra de medir
- Balanza gramera
- Mochila de fumigar
- Cámara fotográfica
- Laptop.
- Compost de aserrín.
- Compost.
- Compost de gallinaza.
- Arena.
- Alcohol al 96%.
- Sustrato comercial.

6.3.3. Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

6.3.3.1. Variable Independiente

La variable independiente es la siguiente:

X1. Los dos enraizantes naturales (*Cissus verticillata* y *Ficus benjamina*).

6.3.3.2. Variable Dependiente

Las variables dependientes son las siguiente:

Y1. Porcentaje de esquejes enraizados.

Y2. Crecimiento inicial de esquejes.

Y3. Calidad de esquejes enraizados.

6.3.3.3. Los Tratamientos

Los tratamientos son los siguientes:

Cuadro 01. Distribución de los tratamientos y repeticiones

Tratamiento	Dosis en (%)	Repeticiones			
		R1	R2	R3	R4
Testigo	0	T2	T1	T3	T4
<i>Cissus verticillata</i>	25	T4	T3	T2	T1
	50	T3	T1	T4	T2
	75	T4	T2	T1	T3
	100	T1	T1	T2	T4
<i>Ficus benjamina</i>	25	T3	T4	T1	T2
	50	T4	T1	T2	T3

	75	T2	T3	T4	T1
	100	T3	T2	T1	T4

Los tratamientos en estudio son los siguientes:

T1. Esquejes de *Guadua angustifolia* sin tratamiento

T2. Esquejes de *Dendrocalamus asper* sin tratamiento

T3. Esquejes de *Guadua Weberbaueri* sin tratamiento

T4. Esquejes de *Bambusa vulgaris* sin tratamiento

T5. Extracto de *Ficus benjamina* al 25% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T6. Extracto de *Ficus benjamina* al 50% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T7. Extracto de *Ficus benjamina* al 75% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T8. Extracto de *Ficus benjamina* al 100% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T9. Extracto de *Ficus benjamina* al 25% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T10. Extracto de *Ficus benjamina* al 50% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T11. Extracto de *Ficus benjamina* al 75% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T12. Extracto de *Ficus benjamina* al 100% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T13. Extracto de *Ficus benjamina* al 25% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T14. Extracto de *Ficus benjamina* al 50% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T15. Extracto de *Ficus benjamina* al 75% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T16. Extracto de *Ficus benjamina* al 100% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T17. Extracto de *Ficus benjamina* al 25% y esquejes de *Bambusa vulgaris*.

T18. Extracto de *Ficus benjamina* al 50% y esquejes de *Bambusa vulgaris*.

T19. Extracto de *Ficus benjamina* al 75% y esquejes de *Bambusa vulgaris*.

T20. Extracto de *Ficus benjamina* al 100% y esquejes de *Bambusa vulgaris*.

T21. Extracto de *Cissus verticillata* al 25% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T22. Extracto de *Cissus verticillata* al 50% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T23. Extracto de *Cissus verticillata* al 75% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T24. Extracto de *Cissus verticillata* al 100% y esquejes de *Guadua angustifolia*.

T25. Extracto de *Cissus verticillata* al 25% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T26. Extracto de *Cissus verticillata* al 50% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T27. Extracto de *Cissus verticillata* al 75% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T28. Extracto de *Cissus verticillata* al 100% y esquejes de *Dendrocalamus asper*.

T29. Extracto de *Cissus verticillata* al 25% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T30. Extracto de *Cissus verticillata* al 50% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T31. Extracto de *Cissus verticillata* al 75% y esquejes de *Guadua Weberbaueri*.

T32. Extracto de Cissus verticillata al 100% y esquejes de Guadua Weberbaueri.

T33. Extracto de Cissus verticillata al 25% y esquejes de Bambusa vulgaris.

T34. Extracto de Cissus verticillata al 50% y esquejes de Bambusa vulgaris.

T35. Extracto de Cissus verticillata al 75% y esquejes de Bambusa vulgaris.

T36. Extracto de Cissus verticillata al 100% y esquejes de Bambusa vulgaris.

Cuadro 02. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente X₁: Los enraizantes naturales. X₂: Especies de bambú	Concentración de enraizante naturales. Propagación asexual	Dosis de (Cissus verticillata y Ficus benjamina) al 25%, 50%, 75% y 100%. Esquejes de bambú (Guadua angustifolia, Dendrocalamus asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa vulgaris),
Variable dependiente Y₁: Esquejes enraizados Y₂: Crecimiento inicial de esquejes de bambú. Y₃: Calidad	Esquejes enraizados. Incremento del volumen, peso y longitud de esquejes de bambú. Relaciones morfológicas del peso, tallo y raíz.	Esquejes de bambú enraizadas en (%). Numero de brotes por estacas. Porcentaje de estacas con brotes. Porcentaje de estacas con raíces Longitud de raíces Volumen de raíces Número de raíces por estacas Esquejes con raíces y brotes Peso seco de raíces Peso seco de parte aérea Relación peso seco de brote / peso seco de raíces

6.3.3.4. Aplicación de prueba estadística inferencial

El diseño experimental empleado fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 36 tratamientos y 4 repeticiones con una distribución de 144 unidades experimentales. Se eligió 25 esquejes de bambú para cada repetición.

Los promedios serán sometidos a la prueba de promedio de Tukey con un error de 0.05%.

Modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + s_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento en la j-ésima medida repetida.

μ = Media poblacional.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

s_{ij} = Error experimental o residual.

Esquema del análisis de varianza

En el cuadro 2, se muestra las fuentes de variabilidad que componen al análisis de variancia de acuerdo al modelo matemático utilizado para el experimento.

Cuadro 03. Fuentes de variabilidad de análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamiento	35
Repeticiones	3
Error	105
Total	143

Cuadro 04. Distribución de tratamientos y repeticiones (al azar)

T8R4	T33R1	T2R4	T7R2
T29R1	T1R1	T20R2	T18R1
T15R4	T31R2	T35R1	T2R3
T36R1	T11R4	T1R3	T31R4
T18R2	T29R2	T22R3	T14R1
T14R2	T1R4	T13R3	T23R2
T26R4	T16R4	T31R3	T2R2
T17R4	T18R3	T2R4	T34R4
T28R1	T34R3	T15R3	T1R2
T7R1	T9R2	T33R3	T21R4
T18R4	T35R2	T5R2	T33R4
T33R2	T14R3	T17R3	T8R3
T11R3	T25R1	T29R3	T22R2
T32R1	T4R2	T12R4	T6R1
T13R4	T16R3	T36R2	T32R4
T27R1	T26R3	T10R3	T23R3
T34R2	T6R2	T30R3	T4R3
T4R4	T22R4	T12R3	T21R1
T20R1	T8R2	T13R2	T29R4
T35R3	T24R4	T35R2	T11R2
T24R1	T14R4	T3R2	T19R1
T10R4	T27R2	T15R2	T25R2
T31R1	T10R1	T24R2	T5R3
T32R4	T21R2	T6R3	T19R4
T3R3	T12R2	T32R3	T30R4
T35R3	T28R2	T27R3	T9R1
T30R1	T5R1	T16R2	T20R3
T15R1	T30R2	T26R2	T28R4

T36R3	T8R1	T9R3	T3R4
T21R3	T19R2	T25R3	T24R3
T35R4	T6R4	T17R1	T10R2
T9R4	T16R1	T23R1	T27R4
T34R1	T25R4	T3R1	T19R3
T7R4	T5R4	T28R3	T12R1
T22R1	T24R4	T17R2	T26R1
T13R1	T20R4	T11R1	T4R1

6.4. Tabla de recolección de datos

Los datos se recolectaron según el siguiente cuadro:

Cuadro 05. Formato de recolección de datos

N	Tratamiento	Esquejes enraizados	Esquejes con brotes	Esquejes con raíces y brotes	Peso de raíces	Peso de parte aérea	Peso seco de raíces y tallo	Longitud de raíces
1	T1							
2	T2							
3	T3							
4	T4							
5	T5							
6	T6							
7	T7							
.	.							
.	.							
.	.							
35	T35							
36	T36							

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 06. Cronograma de actividades del proyecto de investigación

ACTIVIDAD	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05			
DURACION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Redacción del perfil bambú																				
Sustentación y aprobación de perfil de bambú																				
Ubicación de área experimental																				
Instalación y ubicación de tratamientos.																				
Ensayo y evaluación inicial																				
Primera y segunda evaluación de plagas																				
Tercera y cuarta evaluación final.																				
Recolección de datos																				
Análisis de datos																				
Redacción de tesis																				

VIII. PRESUPUESTO

Cuadro 07. Presupuesto total del proyecto de investigación

Rubros		Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Total S/.
	MATERIALES Y MANO DE OBRA				
Bomba mochila manual		Und.	3	350	1050
Alcohol		Und.	4	5	20
Equipo de protección		Und.	9	60	540
Guantes		Caja	1	55	55
Botas		Und.	1	25	25
Mascarilla		Caja	1	160	160
Etiqueta		Und.	12	5	60
Letreros		Und.	4	10	40
Frascos para soluciones		Und.	9	3	27
Bolsas		Und.	100	1	100
Esquejes de bambú		Und.	2	150	500
	TOTAL				2577
	MATERIALES E INSUMOS				
Arena		Und.	1	90	105
Compost de aserrín		Und.	1	105	105
Compost gallinaza		Caja	1	122	122
Compost		Litros	1	200	200
Humus		Und.	1	300	300
	TOTAL				832
	ANALISIS E INERPRETACIÓN DE DATOS				
Base de datos		Prueba	1	150	150
Ensayo y prueba estadística		Prueba	1	300	300
Análisis de datos		Prueba	1	350	350
Interpretación de datos		Prueba	1	250	250
	TOTAL				1050
	OTROS GASTOS				
Pasajes interno		Pasaje	32	50	1600
Impresión		Libro	8	45	360
Empastado		Und.	4	45	180
	TOTAL 3140				2140
	Otros gastos				
IMPREVISTOS		5.00%			320
	TOTAL A INVERTIR				6919

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Agrotterra (2016). Vigor Plant Reactivador del Desarrollo Vegetativo y la Brotación. Disponible en <http://www.agrotterra.com/p/vigor-plantreactivador-del-desarrollo-vegetativo-y-la-brotacin3113301/3113301>.
- Aguirre Torres, L. R. (2019). Efecto de dos enraizadores y tres mezclas de sustratos en la propagación vegetativa del bambú (*Guadua angustifolia* Kunth.) mediante brotes de rizoma en vivero-Aucayacu.
- Aliaga Pérez, M. J. (2009). Efecto de bioestimulantes en la formación de callos de *Haplorhus peruviana* Engl. para la propagación.
- Alvarado-Aguayo, A., & Munzón-Quintana, M. (2020). Evaluación de la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales en diferentes sustratos para propagación asexual de árboles de ficus benjamina. *Agronomía Costarricense*, 44(1), 65-78.
- Álvarez Castilla, E. R. (2012). Comportamiento mecánico de las conexiones en los elementos de bambú para estructuras ligeras: el caso de las especies del trópico de Veracruz (Doctoral dissertation, Arquitectura).
- Arancibia Alfaro, A. V. (2017). Propagación vegetativa de dos especies de bambú en la Selva Nor Oriental.
- Benavides, A; Hernández, R; Ramírez, H; Sandoval, A. 2010. Tratado de Botánica Económica. Buenavista, Saltillo, Coah., México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 332 p.
- Berg, CC, Corner, EJH y Jarrett, FM (2006). Géneros de Moraceae distintos de *Ficus*. *Flora Malesiana-Serie 1, Spermatophyta* , 17 (1), 1-146.
- Camus Vargas, L. (2021). Efecto de dos enraizantes en la producción de plantones de bambú (*Guadua angustifolia*) anexo de Shucayacu–Yambrasbamba-Amazonas, 2019.
- Carballo, H. R. (2018). Título: Protocolo de Detección Temprana y Respuesta Rápida para la enredadera tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), carrizo (*Arundo donax*) y zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit y su área de influencia. Objetivo.
- Casamayor, R., & Prieto, V. (1996). Algunas observaciones sobre *Cissus sicioides* L. y su control en el cultivo de los cítricos. Centro Agrícola.
- Casanova Alvino, F. E. (2018). Determinación de medios de cultivo para el establecimiento in vitro de bambú (*Guadua weberbaueri*).
- De La Cruz, R. G. P., Wong, J. A. C., Palomino, J. L. V., Torres, R. A., Cuya, R. O., & Yabar, G. C. C. (2021). Influencia del diámetro del segmento nodal o explante en la propagación en vivero de *Dendrocalamus asper* “bambú” en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado.

Dueñas de la Cruz, A. C. (2019). Evaluación de la infiltración en plantaciones de bambú o caña de Guayaquil (*Guadua angustifolia*) en el distrito La Florida, San miguel-Cajamarca.

Espinoza Rengifo, C. (2011). Utilización de diferentes concentraciones de extracto de sapo huasca (*Cissus sicyoides* L.) en el enraizamiento de estacas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Pucallpa.

Espinoza, D. (2004). La cadena de la *Guadua* en Colombia. Observatorio agrocadenas Colombia. Bogotá-Colombia.

Evenhuis, NL y Eldredge, LG (2012). Nuevos registros de *Gamochaeta* (Asteraceae) en el archipiélago de Hawai. Documentos ocasionales.

Fasabi Hidalgo, F. M. (2017). Propagación de estaquillas de chuchuhuasi (*maytenus ebenifolia*), en cama de sub irrigación, usando extracto de Sapohuasca (*Cissus verticilata*).

French, JV, Lonard, RI y Everitt, JH (2003). *Cissus sicyoides* C. Linnaeus (Vitaceae), una plaga exótica potencial en la parte baja del Valle del Río Grande, Texas. Ciencias de las plantas subtropicales, 55, 72.

Gárate, M. 2010. Técnicas de propagación por estacas. Monografía Ing. Pucallpa, Ucayali, Perú, Universidad Nacional de Ucayali. 189 p.

Giraldo, E. (2008). Bienes y servicios ambientales de la *Guadua* en Colombia En línea. Disponible en: http://sigguadua.gov.co/sites/default/files/archivos/bienes_y_servicios_guadua.pdf.

Gómez, C.; Rubio, F. (1990). Esfuerzos de trabajo para elementos estructurales de *Guadua*. - Bogotá: Tesis Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil. Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil: 157 p.

Grupo Ñesta. (2018). Enraizantes: estimula el crecimiento natural de las raíces de tu cultivo (en línea). Alicante, España. Consultado 1 de mar. 2019. Disponible en <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>

Hariri, MR, Peniwidiyanti, P., Irsyam, ASD, Irwanto, RR, Martiansyah, I., Kusnadi, K. y Yuhaeni, E. (2021). Identificación Molecular y Caracterización Morfológica de *Ficus* sp. (Moraceae) en los Jardines Botánicos de Bogor. Jurnal Biodjati , 6 (1), 36-44.

Hernández López, S., Ávalos Vargas, A., Zamudio Sánchez, F. J., Orozco Gutiérrez, G., & Borja de la Rosa, A. M. (2021). Colorimetría de los tallos del bambú (*Guadua angustifolia*) en tres estados de madurez. Maderas. Ciencia y tecnología, 23.

Inga Orbe, K. Y. (2017). Efecto de diferentes concentraciones de Sapo Huasca (*Cissus verticillata*) en el enraizamiento de limón rugoso (*Citrus jambhiri* L.) Pucallpa-Ucayali.

Llerena Lara, E. D. L. A. (2011). Comportamiento de dos genotipos de Tomate Riñón *Lycopersicum esculentum* Mill en diferentes sustratos hidropónicos en Yuyucocha (Bachelor's thesis).

Llerena, L. 2008. Hombres y Mujeres del distrito de la Florida desarrollando oportunidades de eonegocios a partir del uso sostenible de la caña de Guayaquil (*Guadua*

angustifolia). Tesis para obtener el grado de Ingeniero Forestal. Lima, PE. UNALM. 61 p.

Londoño, P.X. (2002). Distribución, morfología, taxonomía, anatomía, silvicultura y usos de los bambúes del nuevo mundo. Mg. Sc. Santa fe de Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. [En línea]: Maderinsa, (<http://www.maderinsa.com/guadua/taller.html>, documentos, 2022).

Londoño, X. (2004). Distribución, morfología, taxonomía, anatomía, silvicultura y usos de los bambúes del Nuevo Mundo. In Memorias III Congreso Colombiano de Botánica, Popayán, Colombia.

López, L. F., & Correal, J. F. (2009). Estudio exploratorio de los laminados de bambú Guadua angustifolia como material estructural. Maderas. Ciencia y tecnología, 11(3), 171-182.

Mahecha, G., Sánchez, F., Chaparro, J., Cadena, H., Tovar, G., Villota, L., ... & Quintero, M. (2010). Arbolado urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá, DC, Secretaría Distrital de Ambiente, SDA-Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Martin, J. W.; Mateus, L.R. (1981). Resistencia a la compresión paralela a la fibra de la Guadua de Castilla. - Bogotá: Tesis Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería, Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrícola, 167 p.

Martínez-Falcón, A. P., Moreno, C. E., & Pavón, N. P. (2015). Comunidades de fauna y descomposición de la hojarasca en un bosque de pino-encino con tala selectiva y un bosque sin manejo en México. Bosque (Valdivia), 36(1), 81-93.

Mercedes, J. R. (2006). Guía técnica cultivo del bambú (Vol. 38). CEDAF.

Mesén, F. (1998). Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales (No. 30). Bib. Orton IICA/CATIE.

Meyerdirk, D. E., Warkentin, R., Attavian, B., Gersabeck, E., Francis, A., Adams, M. & Francis, G. 2001. Biological control of pink hibiscus mealybug project manual. United States Department of Agriculture (USDA), Animal and Plant Health Inspection.

MINAGRI, (2010). Identificación taxonómica de los bambúes de la región noroccidental del gobierno del Perú.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 2006. Estadísticas cadena de la Guadua en Colombia - Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 28 p.

Palacios Guerrero, J. E. (2018). Efectos de aplicación de enraizantes sobre esquejes de Bambú y determinación del porcentaje de prendimiento (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018).

Palacios Guerrero, J. E. (2018). Efectos de aplicación de enraizantes sobre esquejes de Bambú y determinación del porcentaje de prendimiento (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018).

Palacios Oblitas, I. G., & Vallejos Dávila, J. H. (2020). Evaluación del Enraizamiento de Esquejes de Bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) Utilizando Tres Dosis de Agua de Coco (*Cocos nucifera* L.).

Peniwidiyanti, P. & Hariri, M. R. (2019). Dinamika Koleksi *Ficus* spp. (Subgenus: *Urostigma*) di Kebun Raya Bogor. Prosiding Seminar Nasional Biologi, 4, 138–145.

Perez Silvestre, D. V., & Rios Bravo, P. C. (2019). Influencia del diámetro de esquejes para la propagación vegetativa de bambú guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) a nivel de vivero en Chanchamayo.

PIER (Pacific Island Ecosystems at Risk). (2012). *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis, Vitaceae. Fecha de consulta: 4 de agosto de 2017.

Prieto, E.; Sánchez, J. 2002. Comportamiento de la *Guadua angustifolia* sometida a flexión. - Bogotá: Tesis Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería, Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil, 139 p.

Ramírez Ríos, R. (2019). Propagación clonal de bambú (*Guadua angustifolia* kunth) con diferentes dosis de ácido indolbutírico en cámara de invernadero, Tingo María.

Rosales, C. (2016). *Ficus benjamina* (en línea). Madrid, España. Consultado 15 de enero. 2022. Disponible en <https://www.todo-ficus.net/benjamina/>.

Rzendowsky, J. & Calderon, G. (2005). Vitaceae. Instituto de Ecología AC. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 131: Marzo 2005. <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Vitaceae131.pdf>.

Sánchez de Lorenzo, J. (2015). *Ficus benjamina* (en línea). Santa Cruz de Tenerife, España. Consultado 15 de enero. 2022. Disponible en <http://www.arbolesornamentales.es/Ficus%20benjamina.pdf>.

Sánchez Martínez, AM (2017). Propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper*, *Guadua angustifolia* y *Bambusa vulgaris* (bambú), en Vivero Bambunet del Cantón Archidona, provincia de Napo (Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Sandoval, A. M. (2011). Diversidad y cuantificación de áreas dañadas por trepadoras del ecosistema de manglar, en el ejido Los Morillos, Nayarit. Tesis de Licenciatura para Ingeniería Forestal. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. 74 p.

Santos Paredes, D. (2022). Evaluación del enraizamiento de *Citrus aurantifolia* (limón regional) con aplicaciones de dosis diferentes de hormona natural en Yarinacocha-Ucayali.

SENASICA. (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) 2013. Cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* - Green). Dirección General de Sanidad Vegetal - Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Cd. de México. Última actualización: Febrero, 2016. Ficha Técnica. No. 6. 25 p.

Soler-Soler, P. (2017). Uso del bambú en la arquitectura contemporánea. Trabajo final de grado, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Soto, L; Mata, J; Vargas, J; González, H; Cetina, V. (2006). Efecto de diferentes dosis de AIB sobre el enraizamiento de *Ficus benjamina* L. en diferentes épocas del año. *Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible* 2(3):795-814.

Taboada Pérez, J. L. (2020). Propagación Vegetativa de Bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) Mediante Esquejes Inducidos en Tres Sustancias Enraizantes en la Provincia de Jaén–Cajamarca.

Trillo, Y.A. (2014). Propagación vegetativa de *Dendrocalamus asper* (Schult. & Schult.f.) Backer ex K. Heyne, *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex H. Wendl. var. *vittata*. Riviere & C. *Guadua angustifolia* Kunth y *Guadua* aff. *Angustifolia* Kunth en el Fundo BIO SELVA – Satipo. Tesis Ing. Agrónomo. Satipo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú.

Tropicos. (2017b). *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis TROPICOS-VAST specimen database. Consultado el 4 de agosto de 2017.

Trujillo Pinedo, H. (2012). Respuesta a cinco concentraciones de extracto de sapohuasca (*Cissus sicyoides*) en el enraizamiento de estacas de camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) en Pucallpa.

Vibrans, H. (ed.). (2009^a). *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis. Malezas de México. Consultada el 3 de agosto de 2017 en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/vitaceae/cissusverticillata/fichas/ficha.htm>.

X. ANEXOS

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE(S)	INDICADORES
¿Cuál es el efecto de dos enraizantes naturales (Cissus Verticilla, Ficus Benjamina) en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, Dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero?	Determinar el efecto de dos enraizantes naturales (Cissus Verticilla, Ficus Benjamina) en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, Dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero.	El efecto de dos enraizantes naturales (Cissus Verticilla, Ficus Benjamina), tiene un resultado significativo en la propagación asexual de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, Dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero.	VI Efecto del extracto de sapo huasca y ficus sp. VD Porcentaje de enraizamiento. VI Condiciones agroclimáticas	Cantidad de porcentual de extracto.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Sub variables	Sub indicadores
¿Cuál es la mejor dosis de enraizantes naturales para la propagación asexual de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero?	Determinar la mejor dosis de enraizantes naturales para la propagación asexual de cuatro especies de bambú.	La mejor dosis de enraizantes naturales tiene un efecto significativo en la propagación asexual de cuatro especies de bambú.	Extracto de sapo huasca y ficus sp. al (0, 25, 50, 75 y 100).	Esquejes enraizados en (%), según especies.
¿Cuál es el efecto de los enraizantes naturales en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero?	Determinar el efecto de los enraizantes naturales en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú.	Los enraizantes naturales tienen un efecto significativo en el crecimiento inicial de brotes y raíces en cuatro especies de bambú.	Crecimiento de parte aérea. Crecimiento de raíces	-Número de brotes por estacas. -Porcentaje de estacas con brotes. -Porcentaje de estacas con raíces -Longitud de raíces -Volumen de raíces -Número de raíces por estacas
¿Cuál es el efecto de los enraizantes naturales en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú (Guadua Angustifolia, dendrocalamus Asper, Guadua Weberbaueri, Bambusa Vulgaris) en la fase vivero?	Determinar el efecto de los enraizantes naturales en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú.	Los enraizantes naturales tiene un efecto significativo en la calidad de esquejes de cuatro especies de bambú.	Relaciones morfológicas del peso, tallo y raíz.	-Peso seco de raíces -Peso seco de parte aérea -Relación peso seco de brote / peso seco de raíces
TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	POBLACION, MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACION	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
1. Tipo de investigación	Población	Tipo de diseño	Técnicas bibliográficas	Instrumentos:
Aplicada	La población total estará formada por plantas de bambús de los géneros <i>Guadua Angustifolia</i> , <i>Dendrocalamus Asper</i> , <i>Guadua Weberbaueri</i> , <i>Bambusa Vulgaris</i> , ubicados en la Universidad Nacional de Ucayali.	El diseño estadístico, que se empleará en esta investigación será el diseño completo al azar (DCA), con 36 tratamientos y 4 repeticiones, con una distribución de 3600 unidades experimentales:	Ficha de evaluación especial.	-Textuales -Internet -Revistas especializadas -Biblioteca especializada
2. Nivel de investigación	Muestra	Técnicas estadísticas	Técnicas de campo	Instrumentos
Experimental. Por qué se manipula la variable independiente que son los enraizantes.	La muestra estará conformada por 3600 esquejes de bambú.	Para la prueba de hipótesis se utilizará el análisis de varianza (ANDEVA), con una prueba de promedio de Tukey con un nivel de significancia del 0.05 o 5%.	Método de observación directa.	Libreta de campo Fichas especializadas
	Unidad de análisis			Instrumentos estadísticos
	La unidad de análisis estará formada por cada esqueje.			software estadístico spss versión 22