



## **Propagación asexual por chusquines de bambú en diferentes sustratos, Jaén – Perú**

*Asexual propagation by bamboo shoots in different substrates, Jaen – Peru*

Leiwer Flores Flores<sup>1</sup>, Vitoly Becerra Montalvo<sup>1</sup>, Fernando Aguirre de los Ríos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, estudiar un método de propagación asexual de bambú mediante el uso de chusquines, en banco de propagación, utilizando tres tipos de sustrato que se encuentran a disposición de productores de Jaén y San Ignacio. En dichas camas de propagación se evaluará el porcentaje de prendimiento y crecimiento de mismo. Para ello se trajeron 96 chusquines, de los cuales se distribuirán 144 chusquines por banco de propagación, en total de área productora como es en Centro Poblado El Muyo, distrito de Aramango, provincia de Bagua, región Amazonas, distante a 60 minutos de la ciudad de Jaén. El detalle de evaluación se realizó a los 120 días. Los resultados de este estudio demuestran que el uso de un sustrato mixto elaborado con tierra agrícola, compost y pajilla de arroz carbonizada tiene un impacto positivo en la producción de chusquines, mejorando aspectos clave como la sobrevivencia, el crecimiento vegetativo y la formación de brotes. Además de sus beneficios técnicos, esta mezcla representa una alternativa sostenible y accesible para la región, ya que aprovecha residuos agrícolas locales, reduce costos y promueve una producción más eficiente y amigable con el entorno.

### **Palabras clave**

Propagación asexual, chusquines, bambú, diferentes sustratos

### **Abstract**

The objective of this research work is to study a method of asexual propagation of bamboo through the use of chusquines, in a propagation bench, using three types of substrate that are available to producers in Jaén and San Ignacio. In these propagation beds, the percentage of attachment and growth will be evaluated. For this purpose, 96 chusquines were brought, of which 144 chusquines will be distributed per propagation bank, in the total production area such as the Centro Poblado El Muyo, district of Aramango, province of Bagua, Amazonas region, 60 minutes away from the city of Jaén. The detailed evaluation was carried out after 120 days. The results of this study



demonstrate that the use of a mixed substrate made with agricultural soil, compost and carbonized rice straw has a positive impact on chusquine production, improving key aspects such as survival, vegetative growth and sprout formation. In addition to its technical benefits, this mixture represents a sustainable and accessible alternative for the region, since it uses local agricultural waste, reduces costs and promotes more efficient and environmentally friendly production.

### **Keywords**

Asexual propagation, chusquines, bamboo, different substrates

### **Introducción**

La especie de *Guadua angustifolia* Kunth, es una gramínea que posee un gran valor ecológico y comercial, además es una de las especies que tiene un periodo vegetativo corto, generalmente, en promedio, la planta de bambú puede crecer alrededor de 30 cm diarios; llegando a medir unos 12 m de altura en 6 años (Révolo y Révolo, 2018). El bambú desempeña una función crucial en el secuestro de carbono, convirtiéndolo en una herramienta potencialmente significativa para hacer frente al cambio climático (Organización Internacional del Bambú y el Ratán - INBAR, 2019).

En la jurisdicción del distrito y provincia de Jaén, el bambú presenta múltiples beneficios como la de protección hidrológica, para construir viviendas, para artesanía, entre otros. Sin embargo, la producción de plántones de bambú a nivel de viveros se ve reducida, debido a la falta de conocimiento técnicos agrícolas y forestales; por lo que en la actualidad se ve en la necesidad de contar con información y con el mejoramiento de las técnicas de propagación, considerando las características del sustrato, que es uno de los factores más importantes para su propagación, debido a que, es necesario tener conocimiento de los componentes (tierra agrícola, compost, arena, etc.) y la proporción adecuada para una buena reproducción de bambú, además es de importancia la selección de chusquines con la finalidad de contar con una propagación adecuada en vivero.

Determinar un sustrato adecuado, es una tarea difícil, porque cada especie tiene requerimientos distintos, pero a través de la investigación científica es posible hallar un sustrato óptimo que reúna las condiciones requeridas para obtener una propagación óptima en una determinada especie, la evolución de nuevas tecnologías forestales, ha determinado el uso de nuevos sustratos para semilleros ya que se han mantenido de una manera poco eficiente con el uso de los mismos materiales (tierra y arena). Sin embargo,



con la aparición de materiales como humus, bocashi y otras fuentes de sustratos orgánicos que dentro de su composición contiene mayor capacidad de nutrientes y libre de agentes patógenos, se puede obtener una buena reproducción con un acelerado crecimiento, principalmente de plántulas en contenedores de plásticos (Révolo y Révolo, 2018). El objetivo general fue realizar la propagación asexual por chusquines de *Guadua angustifolia* Kunth. aplicando diferentes sustratos en Jaén – Perú.

### Material y métodos

La investigación correspondiente al trabajo de campo se realizó en el campus de la Cooperativa Sol&Café, ubicado a la altura del km 12, en la ruta Jaén – San Ignacio en la vía al Aeropuerto de Shumba.

La investigación fue de tipo experimental; porque las variables evaluadas fueron manipuladas de forma intencional, determinando la composición de los sustratos y el crecimiento de los chusquines de bambú.

#### Variable en estudio

Variable dependiente: Crecimiento chusquines de bambú.

Variable independiente: Composición de los sustratos.

#### Tratamientos en estudio

Para los tratamientos en estudio se consideraron los sustratos, considerando en porcentajes para cada uno de los componentes del sustrato.

T1: Tierra agrícola + compost + pajilla de arroz carbonizada: 50/30/20

T2: Tierra agrícola + aserrín: 50/ 50

T3: Tierra agrícola (testigo): 100.

#### Tabla 1

Diseño de las subparcelas en la parcela

| Tratamientos | Repeticiones                  |                               |                               |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|              | R1                            | R2                            | R3                            |
| T1           | T <sub>1</sub> R <sub>1</sub> | T <sub>1</sub> R <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> R <sub>3</sub> |
| T2           | T <sub>2</sub> R <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> R <sub>2</sub> | T <sub>2</sub> R <sub>3</sub> |
| T3           | T <sub>3</sub> R <sub>1</sub> | T <sub>3</sub> R <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> R <sub>3</sub> |



### **Evaluaciones realizadas**

Porcentaje de supervivencia de los chusquines. El cálculo del porcentaje de supervivencia se realizó al completar los 120 días de haber puesto a propagar.

Número de brotes por chusquín. Se realizó el conteo de los brotes por cada planta de bambú de las plantas supervivientes.

Altura de los brotes. Se midió desde la base de este hasta el ápice, a los 120 días, los valores se expresaron en cm, se realizó a las plantas supervivientes.

Diámetro de los brotes. Se realizó la medición de diámetros de los brotes, a los 120 días de siembra.

Número de hojas por brote. Para tal efecto se hizo el conteo de las hojas de cada brote, cada 30 días hasta 120 días.

### **Resultados**

La agricultura regenerativa tiene varios componentes cuyo objetivo básico es restaurar o mejorar las condiciones del suelo: causar el menor disturbio del suelo, cobertura del suelo, rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos

#### **Sobrevivencia**

**Tabla 2**

Resultados del porcentaje sobrevivencia

| <b>Repetición</b> | <b>Tratamiento (%)</b> |           |           |
|-------------------|------------------------|-----------|-----------|
|                   | <b>T1</b>              | <b>T2</b> | <b>T3</b> |
| <b>R1</b>         | 56.25                  | 50.00     | 50.00     |
| <b>R2</b>         | 50.00                  | 43.75     | 43.75     |
| <b>R3</b>         | 50.00                  | 50.00     | 43.75     |

**Tabla 3**

Prueba de ANVA

| <b>Fuentes de variación</b> | <b>gl</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Media cuadrática</b> | <b>F</b> | <b>p</b> |
|-----------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|
| <b>Tratamientos</b>         | 2         | 60.764                   | 30.382                  | 2.333    | 0.178    |
| <b>Error</b>                | 6         | 78.125                   | 13.021                  |          |          |
| <b>Total</b>                | 8         | 138.889                  |                         |          |          |

El ANVA resultó estadísticamente no significativo ( $p > 0.05$ ) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos similares en la sobrevivencia de los chusquines.

**Análisis de brotes****Tabla 4**

Resultados de análisis de brotes

| <b>Repetición</b> | <b>Tratamiento</b> |           |           |
|-------------------|--------------------|-----------|-----------|
|                   | <b>T1</b>          | <b>T2</b> | <b>T3</b> |
| <b>R1</b>         | 4.89               | 4.63      | 4.50      |
| <b>R2</b>         | 4.88               | 4.57      | 4.71      |
| <b>R3</b>         | 4.63               | 4.50      | 4.29      |

**Tabla 5**

Prueba de ANVA

| <b>Fuentes de variación</b> | <b>gl</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Media cuadrática</b> | <b>F</b> | <b>p</b> |
|-----------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|
| <b>Tratamientos</b>         | 2         | 0.149                    | 0.074                   | 3.189    | 0.114    |
| <b>Error</b>                | 6         | 0.140                    | 0.023                   |          |          |
| <b>Total</b>                | 8         | 0.289                    |                         |          |          |



El ANVA resultó estadísticamente no significativo ( $p > 0.05$ ) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos similares en el aumento del número de brotes.

### Diámetro de brotes

**Tabla 6**

Resultados de diámetro de brotes

| Repetición | Tratamiento |      |      |
|------------|-------------|------|------|
|            | T1          | T2   | T3   |
| R1         | 2.87        | 2.28 | 2.23 |
| R2         | 2.98        | 2.42 | 2.27 |
| R3         | 2.97        | 2.41 | 2.24 |

**Tabla 7**

Prueba de ANVA

| Fuentes de variación | gl | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F       | p      |
|----------------------|----|-------------------|------------------|---------|--------|
| Tratamientos         | 2  | 0.821             | .410             | 120.316 | 0.000* |
| Error                | 6  | 0.020             | .003             |         |        |
| Total                | 8  | 0.841             |                  |         |        |

**Tabla 8**

Prueba de Tukey de resultados del diámetro de brotes

| Tratamiento | Media (mm) | Grupo Tukey |
|-------------|------------|-------------|
| T1          | 2.94       | A           |
| T2          | 2.37       | B           |
| T3          | 2.25       | B           |

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el aumento del diámetro de los brotes.

**Altura de brotes****Tabla 9**

Altura (cm) de brotes por tratamiento

| Repetición | Tratamiento |       |       |
|------------|-------------|-------|-------|
|            | T1          | T2    | T3    |
| R1         | 19.17       | 17.27 | 14.50 |
| R2         | 19.27       | 16.90 | 14.57 |
| R3         | 18.58       | 17.50 | 14.43 |

**Tabla 10**

ANVA para resultados de altura de brotes

| Fuentes de variación | gl | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F       | p      |
|----------------------|----|-------------------|------------------|---------|--------|
| Tratamientos         | 2  | 30.907            | 15.453           | 196.803 | 0.000* |
| Error                | 6  | 0.471             | 0.079            |         |        |
| Total                | 8  | 31.378            |                  |         |        |

El ANVA resultó estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos diferentes en el crecimiento longitudinal de los brotes.

**Tabla 11**

Prueba de Tukey para los resultados de altura de brotes

| Tratamiento | Media (cm) | Grupo Tukey |
|-------------|------------|-------------|
| T1          | 19.01      | A           |
| T2          | 17.22      | B           |
| T3          | 14.50      | C           |

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el crecimiento en altura de los brotes.



## Número de hojas

**Tabla 12**

Número de hojas por tratamiento

| Repetición | Tratamiento |      |      |
|------------|-------------|------|------|
|            | T1          | T2   | T3   |
| R1         | 8.92        | 8.18 | 7.38 |
| R2         | 9.18        | 8.10 | 7.57 |
| R3         | 8.92        | 8.50 | 7.29 |

**Tabla 13**

ANVA para los resultados de número de hojas

| Fuentes de variación | gl | Suma de cuadrados | Media cuadrática | F      | p      |
|----------------------|----|-------------------|------------------|--------|--------|
| Tratamientos         | 2  | 3.813             | 1.907            | 65.168 | 0.000* |
| Error                | 6  | 0.176             | 0.029            |        |        |
| Total                | 8  | 3.989             |                  |        |        |

El ANVA resultó estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ) a una confiabilidad del 95 %. Los tratamientos ensayados, representados por la variación en la composición del sustrato, producen efectos diferentes en el aumento del número de hojas.

**Tabla 16**

Prueba de Tukey para los resultados de número de hojas

| Tratamiento | Media | Grupo Tukey |
|-------------|-------|-------------|
| T1          | 9.01  | A           |
| T2          | 8.26  | B           |
| T3          | 7.41  | C           |

Con una confiabilidad del 95 %, el T1 se destaca como el mejor tratamiento en el aumento del número de hojas.



## Discusión

Los resultados demuestran claramente que el tipo de sustrato impacta significativamente la producción de chusquines de bambú (*Guadua angustifolia*) en condiciones controladas. Específicamente, el T1, una mezcla cuidadosamente formulada de 50 % tierra agrícola, 30 % compost y 20 % pajilla de arroz carbonizada, consistentemente produjo los resultados más favorables en la mayoría de las métricas evaluadas. Esta mezcla de sustrato superior llevó a una tasa de supervivencia del 52.08 %, un promedio de 4.80 brotes, una altura de 19.01 cm, un diámetro de 2.94 mm y 9.01 hojas por brote.

En contraste, el T2 mostró resultados ligeramente inferiores, pero aún respetables, con una tasa de supervivencia del 47.92 %, 4.57 brotes, 17.22 cm de altura, 2.37 mm de diámetro y 8.26 hojas. El tratamiento de control (T3), sin embargo, tuvo un rendimiento significativamente inferior, logrando solo una tasa de supervivencia del 45.83 %, 4.50 brotes, 14.50 cm de altura, 2.25 mm de diámetro y 7.41 hojas. El análisis estadístico, incluyendo ANOVA y la prueba de Tukey, confirmó las diferencias sustanciales ( $p < 0.05$ ) para la mayoría de variables, a excepción de la sobrevivencia y el número de brotes donde no existió diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos, subrayando la influencia positiva del sustrato mixto con compost y material carbonizado. Estos resultados difieren de lo obtenido por Montenegro (2020), quien en su investigación obtuvo una supervivencia de 78 % al utilizar como sustrato aserrín de madera de cedro. La efectividad del T1 parece estar relacionada con las propiedades físico-químicas tanto del compost como de la pajilla carbonizada. Estos materiales ayudan a mejorar la estructura del sustrato, retienen mejor la humedad y facilitan la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Resultados similares fueron reportados por Liu et al. (2023), quienes encontraron que el uso de compost elaborado con pajilla favorece el crecimiento y el rendimiento del arroz, principalmente por su impacto positivo en la estructura del suelo y en ciertos procesos genéticos del desarrollo vegetal. De manera complementaria, (Tang et al., 2024), señalaron que al combinar residuos de paja con biochar, se producen cambios beneficiosos en la comunidad microbiana del rizosistema, lo cual también contribuye a un mayor desarrollo de las plantas. En el contexto nacional, los resultados obtenidos en este estudio destacan notablemente en comparación con investigaciones previas. Por ejemplo, Cruz (2024), quien trabajó en Tabaconas con un sustrato similar compuesto por compost y pajilla carbonizada, reportó una tasa de sobrevivencia del 38 %



y un crecimiento de 17 cm en un período de 60 días. Sin embargo, las diferencias en el manejo y las condiciones agroecológicas parecen haber influido en esos resultados. En contraste, el presente estudio no solo alcanza una sobrevivencia mucho mayor (52.08 %), sino que también muestra una leve mejora en la altura de las plantas y en la cantidad de brotes, lo que podría indicar una formulación del sustrato más eficiente o prácticas de manejo más adecuadas. Debido a que la supervivencia de los chusquines, es baja, y muy diferente entre los sustratos ensayados, el análisis estadístico con pruebas de hipótesis dio como resultado que no hay diferencia estadística entre los resultados, por lo que no se debe tomar en cuenta al momento de recomendar el mejor sustrato para la propagación de los chusquines. Por lo tanto, se debe tomar como base para la recomendación, los resultados analizados con la estadística descriptiva, que para la mayoría de los parámetros ensayados establece que el mejor sustrato está constituido por tierra agrícola, compost y pajilla carbonizada de arroz, seguido del sustrato simple de tierra agrícola.

### Conclusiones

La mezcla de sustrato de 50% de tierra agrícola, 30% de compost y 20% de pajilla de arroz carbonizada, llevó a una tasa de supervivencia del 52.08 %, un promedio de 4.80 brotes, una altura de 19.01 cm, un diámetro de 2.94 mm y 9.01 hojas por brote.

La mezcla de sustrato de 50% de tierra agrícola, 50% de aserrín tuvo una tasa de supervivencia del 47.92 %, 4.57 brotes, 17.22 cm de altura, 2.37 mm de diámetro y 8.26 hojas por brote.

El sustrato solo de suelo agrícola tuvo un rendimiento significativamente inferior, logrando solo una tasa de supervivencia del 45.83 %, 4.50 brotes, 14.50 cm de altura, 2.25 mm de diámetro y 7.41 hojas.

### Referencias

- Acosta, B. (2021). *Técnica en jardinería y recursos naturales y paisajísticos. Tipos de sustratos ecología verde*. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-sustratos-3123.html>
- Aguilar Luis,G. (2022). *Propagación de dos especies de bambúes a través de esquejes, con cuatro sustratos orgánicos en el distrito de Rupa Rupa, ciudad de Tingo María - fase de vivero*. Tesis ingeniero en recursos naturales renovables menciones forestales, Universidad Nacional Agraria de la Selva.



- [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2310/TS\\_LAAG\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2310/TS_LAAG_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 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*. Tesis Para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Repositorio Institucional UNAS.
- [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1685/TS\\_LRAT\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1685/TS_LRAT_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Añazco, M. (2013). *Estudio de vulnerabilidad del bambú (Guadua angustifolia) al cambio climático en la costa del Ecuador y norte del Perú*. [http://www.usmp.edu.pe/centro\\_bambu\\_peru/pdf/Estudio\\_de\\_vulnerabilidad\\_de\\_l\\_bambu.pdf](http://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_de_l_bambu.pdf)
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). (2016). *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20. <http://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- Aquino Herrera, K. J. (2019). *Propagación de dos especies de bambúes, mediante acodo subterráneo en Tingo María – Huánuco*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Repositorio Institucional UNAS. [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1640/TS\\_AHKJ\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1640/TS_AHKJ_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ardiles Frisancho, H. (2019). *Evaluación de diferentes sustratos en la propagación de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en Kapashiato - Echerati - La Convención – Cusco*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Repositorio Institucional. UNSAAC. [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5120/253T2019\\_0858\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5120/253T2019_0858_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Botero Cortés, L. F. (2020). *Reproducción de la Guadua angustifolia por el método de chusquines*. Organización Internacional del Bambú y el Ratán. <https://www.inbar.int/wp-content/uploads/2020/05/1489453532.pdf>
- Cano Rodríguez, B. G. (2020). *Propagación vegetativa de Guadua aff. angustifolia a partir de chusquines en condiciones de vivero*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Repositorio Institucional UNALM.



- <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4484/cano-rodriguez-bruno-german.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carhuatocto-Vilchez, J. (2022). *Propagación Vegetativa de Dendrocalamus asper (Schult.) Backer Aplicando Dos Concentraciones del Regulador de Crecimiento "Root Hor", en el Distrito de Jaén, Provincia Jaén – Cajamarca 2020*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén, Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental. Repositorio institucional UNJ.
- Carhuatocto Chully, E. (2022). *Propagación de chusquines de bambú (Guadua angustifolia Kunth), utilizando sustratos mejorados, en el Distrito de Calzada - Moyobamba – San Martín*. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Cajamarca. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5455/Informe%20Tesis-Efrain%20Carhuatocto%20Chully%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centro de Educación Técnica, Humanística y Agropecuaria (CETHA). (2017). *Propagación de Plantas Tipos y Técnicas de Injertos*. <https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/plantasbaja.pdf>
- CETHA (Centro de Educación Técnica, Humanística y Agropecuaria). (2017). *Propagación de Plantas Tipos y Técnicas de Injertos*. <https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/plantasbaja.pdf>
- Chi May, F. (2021). *Manual de propagación de plantas para viveros*. Proyecto: Establecimiento del Circuito Etnobiológico del Jardín Botánico Regional "Roger Orellana" 305021 FORDECYT-PRONACES 2021. Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. [https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/sitios/CircuitoEtnobiologico/Repositorio/Documentos/2021\\_07%20Manual%20de%20propagaci%C3%B3n%20Plantas%20Vivero.PDF](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/sitios/CircuitoEtnobiologico/Repositorio/Documentos/2021_07%20Manual%20de%20propagaci%C3%B3n%20Plantas%20Vivero.PDF)
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York, USA.
- Cruz-Huancas, FD. (2024). *Efecto de tres sustratos orgánicos en la propagación de chusquines de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en Tabaconas, San Ignacio –*



- Perú. Tesis Optar Título Profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Cajamarca. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7065>
- Gómez, R. (2020). *Tipos de Sustratos: Concepto, características, naturales y artificiales*. <https://www.sembrar100.com/tipos-de-sustratos/>
- Gonzales Mora, H.E. (2005). *Elaboración de una propuesta para el aprovechamiento y la transformación del bambú en el ámbito del PRODAPP (Puerto Inca – Oxapampa)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- GOREA (Gobierno Regional de Amazonas, Perú). (2016). *Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas*. Instituto de investigación de la Amazonía Peruana (IIAP). 1era edición. Lima, Perú. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL520.pdf>
- INBAR (Organización Internacional del Bambú y el Ratán). (2018 – 2019). *Bambú sostenible para Ecuador y Perú. Ecuador y Perú*. <https://www.inbar.int/es/project/sustainablebamboolac/>
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Gobierno Regional de Amazonas (GOREA). (2016). *Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas*. (1a ed.). Biblioteca Nacional del Perú. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL520.pdf>
- Londoño X. (2021). *Diversidad de Bambúes en los Departamentos de Junín, Pasco y San Martín -Perú. Guía Técnica. Organización Internacional del Bambú y Ratán (INBAR)*. <https://www.bambuturismo.com/wp-content/uploads/2022/03/Guia-Especies-de-Bambu-Azoniam-Peru.pdf>
- Márquez de Hernández, L. y Marín, D. (2011). *Propagación y crecimiento de Guadua amplexifolia Presl., G. angustifolia Kunth y Elytostachys typica Mc Clure, en tres tipos de sustratos*. Bioagro 23(3): 191-198. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612011000300006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612011000300006)
- Montenegro, K J. (2020). *Impacto de cinco sustratos en la propagación por esquejes de bambú (Guadua angustifolia Kunth) en la provincia de Jaén – Cajamarca*. Tesis para optar a Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental, Universidad Nacional de Jaén. Repositorio Institucional UNJ. [http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/167/1/Montenegro\\_AKJ.pdf](http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/167/1/Montenegro_AKJ.pdf)





Vizcarra García, C. R. (2021). *Efectos de cuatro sustratos en la propagación vegetativa de Guadua angustifolia Kunth mediante el método de chusquines*. Trabajo de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Repositorio Digital UNESUM. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2941/1/CRISTHIAN%20VIZCARRA.pdf>