

## Selección de semillas y capacidad de germinación de *Ficus* *citrifolia* Mill.

Napoleón López-Tandazo <sup>1</sup>  
Lucía del Cisne-Quichimbo <sup>2</sup>

### Resumen

Se analizó la selección por método gravitacional y la capacidad de germinación de semillas del higuerón (*Ficus citrifolia* Mill), especie identificada con la protección de vertientes en los bosques secos de la provincia de Loja. Se evidenció la germinación de semilla sedimentada con 34,5% de promedio con un máximo poder de germinación a los 15 días.

**Palabras clave:** *Ficus*, germinación, semillas, viveros.

### Abstract

We analyzed seed selection by gravitational method and seed germination capacity of higueron (*Ficus citrifolia* Mill), species identified with watershed protection in the dry forests of the province of Loja. Pelleted seed germination was evidenced by 34,5% on average with a maximum power of germination at 15 days.

**Keywords:** *Ficus*, germination, seed, nurseries.

1. Autor de Correspondencia. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería Forestal. Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinoza" La Argelia. Loja – Ecuador. Tel: 0999681876 [napoleon.lopez@unl.edu.ec](mailto:napoleon.lopez@unl.edu.ec) [forestaln@gmail.com](mailto:forestaln@gmail.com)

2. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de los Recursos Naturales Renovables. Laboratorio de Fisiología Vegetal. [lucia.quichimbo@unl.edu.ec](mailto:lucia.quichimbo@unl.edu.ec)

## Introducción

El género *Ficus* conocido comúnmente como higuera, taxonómicamente se ubica en la familia Moraceae, pertenece al género *Ficus* y especie *citrifolia* Mill, tiene amplia distribución y una gran cantidad de especies. Berg y Carauta (2002); Fredericksen, T., M. Justiniano, D. Rumiz, E. MacDonald y R. Aguape (1998), reconocieron que la clasificación de este género ha sido una tarea difícil y aún se encuentra sujeta a investigación y discusión. Además, mencionaron que existen más de 1000 especies y que sólo en América del Sur hay más de 150 especies, lo que confirma la alta biodiversidad en el trópico húmedo.

En la provincia de Loja, el higuera es una especie de bosque seco que crece en bosque de galería o zonas húmedas de las vertientes y fuentes de agua, por lo que muchos agricultores la asocian a la producción de agua. Chamba (2008), encontró para este lugar, que las especies ecológicamente más importantes por su índice de valor de importancia (IVI), y aporte de biomasa fueron: *Ficus maroma* A.Cast., en el piso altitudinal de 1000 a 1500 m de altitud y *F. insípida* Willd entre 1500 y 2000 m de altitud, además *Styrax subargenteus* Sleumer, *Ficus obtusifolia* Kunt., *Erithrina smithiana* Krukoff y *Acacia macracantha* Willd.

Condoy y Herrera (2011), al realizar un seguimiento fenológico de *F. insípida* y *F. maroma* en la Comuna Collana-Loja determinaron que la floración es muy variada durante diferentes épocas del año y por ello su fructificación se puede presentar dos o tres veces por año.

Esta es una especie que puede ser de mucha importancia para la zona de estudio y por ellos se realizaron ensayos de germinación a nivel de invernadero, Además, se probaron varios tratamientos pregerminativos con ácido sulfúrico, giberélico y nitrato de potasio.

## Material y métodos

El trabajo de recolección de semillas se realizó en Yaramine cantón Sozoranga, en febrero del 2011, esta zona corresponde al tipo de bosque matorral seco montano (ms-M) 1400 a 1700 m de altitud, según el sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador, Sierra, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Valencia (1999) y monte espinar premontano, según Cañadas (1983).

Las pruebas de calidad de semillas de este ensayo se realizaron en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Universidad Nacional de Loja. Se siguieron las normas ISTA (2007), norma Internacional estandarizada por la Seed Testing Association ISTA, utilizada por Aponte y Sanmartín (2011); Alvarado y Encalada (2010).

Para la determinación de pureza se tomó de cada lote de semillas seleccionadas dos submuestras de pesos similares 0,3 gramos (gr), se procedió manualmente a separar las impurezas para ser pesadas en la balanza de precisión. El porcentaje de pureza se determinó con la siguiente fórmula:

$$P \% = \frac{\text{Peso de semillas puras (g)}}{\text{Peso total de la muestra (g)}} \times 100$$

En la determinación del peso de semillas se utilizó una muestra compuesta por 1000 semillas, con cuatro submuestras al azar de 250 semillas cada una, para luego aplicar sumatoria de cada lote, para un total de 1000 semillas, que fueron relacionadas a número de semillas por Kilogramo (Kg).

Para determinar el contenido de humedad inicial, se tomaron dos muestras del ensayo de pureza de un gramo cada una, antes de colocar en estufa se determinó su peso fresco o inicial en balanza de precisión y luego se colocaron en la estufa a una temperatura de  $103 \pm 2$  0C durante  $17 \pm 1$  hora, calculándose el porcentaje de contenido de humedad con la fórmula:

$$CH \% = \frac{\text{Peso inicial} - \text{peso seco (g)}}{\text{Peso inicial (g)}} \times 100$$

## Proceso de selección de semilla

El proceso consistió en colocar en un recipiente de 6 litros con agua las drupas en descomposición, se agitaron y presionaron formando una especie de jugo. Luego se hizo una primera cernida, se agregó agua y se trataron de nuevo las semillas en el recipiente con agua, se filtró y se volvieron a lavar las semillas con agua destilada. En este proceso se separó una buena cantidad de semilla que flotó sobre el agua, una parte se mantuvo adherida a la pulpa y fue difícil separarla. Por ello al ser agitada con agua se mantuvo en suspensión y se separó del líquido mediante un colador. Finalmente, las semillas que se sedimentaron en el fondo del recipiente, se aprovecharon para comprobar la capacidad germinativa de estos tres lotes de semillas seleccionados: Lote 1. Semilla sedimentada, Lote 2. Semilla suspendida y Lote 3. Semilla flotante.

## Proceso de germinación de semillas

De cada lote seleccionado se tomaron al azar 400 semillas divididas en cuatro repeticiones de 100, luego fueron imbibidas en agua destilada por 24 horas, desinfectadas con vitavax y colocadas en ácido giberélico a 500 partes por millón (ppm) por 5 minutos. Posteriormente, se colocaron sobre papel absorbente húmedo como sustrato, dentro de cajas Petri, previamente esterilizadas. Las semillas se mantuvieron en el germinador digital a una temperatura de 20 0C y

una humedad relativa del 70%, con 12 horas luz, y 12 horas de oscuridad. Se realizó una revisión diaria para conteo de semillas germinadas por un lapso de 40 días y se adicionó agua destilada para evitar la desecación de las cajas Petri. La germinación se consideró como, la aparición de la radícula y de las primeras hojas, que indicaron el potencial o la capacidad de la semilla para producir una planta normal en condiciones favorables.

## Resultados y Discusión

La determinación de la cantidad, peso y pureza de las semillas se aprecian en el cuadro 1.

El proceso de selección fue en húmedo y la determinación de las características correspondió al grado de humedad luego de un proceso de secado al aire libre.

En las características físicas se destacó el mejor nivel de pureza para las semillas sedimentadas con 35%, y 30,9 para semillas suspendidas. Como se aprecia en el cuadro 1 las semillas flotantes son semillas que pueden desecharse, su bajo peso coincide con su baja capacidad germinativa. Igualmente el contenido de humedad es el 10% respecto a las semillas con menor impureza que tienen un 20% de CH, lo que explica la razón de su peso determinado 0,35 gr/1000 semillas sedimentadas y 0,30 gr/1000 semillas flotantes.

La cantidad de semillas puras determinadas en este ensayo fue de 2 853 253 semillas/Kg en el tratamiento

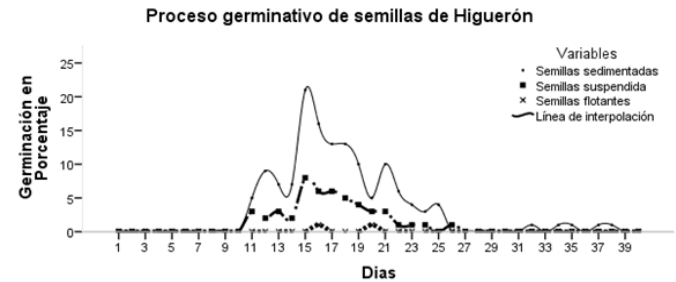


Figura 1. Poder germinativo de las semillas de *Ficus citrifolia* en tres tratamientos pregerminativos.

Figure 1. Germinating power of seeds of *Ficus citrifolia* in three pre-germinative treatments.

sedimentadas. Como se indicó; la gran cantidad de semillas puede variar según la cantidad de especies. Hurtado y Quinto (2011) al referirse a la propagación del higuierón por semilla, encontraron que un kilogramo contiene 438 000 semillas con una pureza de 45%, además describió la germinación hipogea del 16% en un periodo de 22 días. Esta baja cantidad de semillas germinadas puede deberse a la presencia de otras especies y a la cantidad de impurezas.

**Germinación:** en el cuadro 2 se resume la cantidad de semillas germinadas según los tratamientos pregerminativos.

El mejor tratamiento para el porcentaje de semillas germinadas fue el de sedimentadas (34,5%), seguido por

Cuadro 1. Características físicas de peso, cantidad, porcentaje de pureza y humedad en tres tratamientos pregerminativos de semillas de *Ficus citrifolia*.

Table 1. Weight, amount, percentage of purity and humidity in three pre-germinative treatments in *Ficus citrifolia*.

Lote	Semillas	Peso de 1000 Semillas (g)	N° sem/Kg	Pureza%	Contenido de Humedad%
L1	Sedimentada	0,3506	2 852 253	35,1	20,0
L2	Suspendidas	0,3090	3 236 245	30,9	20,0
L3	Flotantes	0,3098	3 227 888	31,0	10,0

Cuadro 2. Semillas de higuierón germinadas bajo tres tratamientos pregerminativos: flotantes, suspendidas y sedimentadas.

Table 2. *Ficus citrifolia* seeds germinated under three pre-germinative treatments: floating, suspended, and sedimented.

Repeticiones	Tratamientos			Total
	Sedimentadas	Suspendidas	Flotantes	General
1	35	4	1	40
2	30	24	0	54
3	23	16	1	40
4	50	5	0	55
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>189</b>
<b>Media en%</b>	<b>34,5</b>	<b>12,25</b>	<b>0,5</b>	<b>16,25</b>

el de suspendidas con 12,25% y finalmente el de semillas flotantes con 0,5% de germinación. Esto evidencia que, el proceso de selección mediante un lavado puede ayudar a mejorar la calidad o cantidad de semilla que germina, conocimiento o proceso que es parte de saberes ancestrales que utilizan pobladores locales con grano previo a la siembra.

En la figura 1, se puede observar que las semillas sedimentadas, tienen mayor germinación que las flotantes con un escaso poder germinativo. Además, se debe distinguir que la germinación de las semillas ocurrió entre 10 y 26 días. El máximo de la germinación se alcanzó a los 15 días. A partir de ese momento en los tres tratamientos hubo un declive en la cantidad de semillas germinadas.

La figura 1 es la mejor representación de lo que ocurre con el proceso germinativo. Se destacó el tratamiento de semilla sedimentada, que además de ser muy limpio, su promedio de germinación fue de 34,5%, duplica al promedio general de 16,25% y es muy superior al promedio de 0,5% que alcanzó la semilla flotante. Esto indica que, la semilla flotante puede eliminarse por este método para efectos de selección y propagación.

El proceso de germinación inició a los 10 días y terminó a los 26 días, esto bajo las condiciones del ensayo a 20 °C, con buena humedad. Según observaciones de campo, tarda hasta un mes el inicio de la germinación. Sin embargo, Condoy y Herrera (2011), en ensayos similares con especies de *F. insípida* y *F. maroma*, obtuvieron porcentajes de germinación de hasta el 100% en *F. insípida* y menores a 17% *F. maroma*, con períodos de germinación entre 6 a 15 días. A nivel de invernadero se alcanzó un 96% en período de tres meses.

Como puede apreciarse hay experiencias muy variadas como la experimentada por Domínguez-Domínguez L., Morales-Mávil, J., y Alba-Landa, J. (2006), quienes determinaron que la capacidad de germinación de las semillas en excretas, depende del tipo de animal que procedían. La mayor parte fue separada de heces de mono araña (*Ateles spp.*) más del 65% vs. 4% del tucán (*Ramphastos spp.*) y 8,3% del grupo testigo.

En estos mismos lotes de semillas se intentó probar la viabilidad de la germinación a los seis meses, con resultados negativos. Sin embargo, posteriormente y casi en forma accidental se comprobó la germinación de semillas a los dos años y medio de su recolección. Estas muestras se colocaron a 28 °C de temperatura y con buena humedad en el germinador digital, esto abriga esperanza de que la semilla con un buen tratamiento, es posible almacenarla para épocas propicias de siembra y su comercialización.

**Propagación de la especie:** A nivel de campo en el Proyecto de Manejo Integral de Microcuencas del Bosque

Protector Jatumpamba (López et al., 2012), realizaron un proceso de germinación y repique con bajos valores de establecimiento de la especie.

Sin embargo, se cree necesario seguir ensayando nuevos métodos especialmente de propagación a fin de reproducir esta especie.

## Referencias

- Alvarado, C., y Encalada, D. (2010). Estudio fenológico, análisis y almacenamiento de semillas, de seis especies forestales nativas en bosque tropical montano, potenciales para la reforestación en la Estación Científica San Francisco. (Tesis). Universidad Nacional de Loja. 88 p.
- Aponte, V., y Sanmartín, J. (2011). Fenología y ensayos de germinación de diez especies forestales nativas con potencial productivo maderable y no maderable del bosque protector el bosque de la parroquia San Pedro de Vilcabamba. (Tesis). Universidad Nacional de Loja. 101 p.
- Berg, C., & Carauta, J. (2002). New species of *Ficus* (Moraceae) from Brazil. *Brittonia*, 54(4), 236-250.
- Cañadas, L. (1983). El mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Quito, Ecuador. 183 p.
- Chamba, F. (2008). Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica de los acuíferos ubicados de 1000 a 2000 msnm del cantón Paltas provincia de Loja. (Trabajo de pregrado). Universidad Nacional de Loja. 93 p.
- Condoy, A., y Herrera, C. (2010). Germinación de *Ficus insípida* especie protectora de vertientes de agua en el cantón Paltas. *Revista Ecología Forestal*, 1(1), 81-87.
- Condoy, A., y Herrera, C. (2011). Fenología y germinación de especies nativas del bosque andino en la comuna Collana-Catacocha, provincia de Loja. (Trabajo de pregrado). Universidad Nacional de Loja. 140 p.
- Domínguez-Domínguez L., Morales-Mávil, J., y Alba-Landa, J. (2006). Germinación de semillas de *Ficus insípida* (Moraceae) defecadas por tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y monos araña (*Ateles geoffroyi*). *Biology Tropical*, 54(2), 387-394.
- Fredericksen, T., Justiniano, M., Rumiz, D., MacDonald, E., y Aguape, R. (1998). Ecología y silvicultura de especies menos conocidas - Bibosi higuera *Ficus spp.*, Moraceae. 57 p.
- Hurtado, D., & Quinto, L. (2011). Caracterización de especies forestales de la finca San José, Vereda Matecaña, Corregimiento de Caña Dulce, municipio de Piendamó, Departamento del Cauca. (Trabajo de pregrado). Popayán, Universidad Nacional a Distancia. 116 p.
- International Seed Testing Association (ISTA). (2007). International rules for seed testing. Zurich, Switzerland: 3A1-3A31.
- López, N., Reinoso, M., Sisalima, R., Aguirre, Z., Merino, J., Castillo, J., Villa, M., & Ayala, L. (2012). Manejo integral de microcuencas del bosque protector Jatumpamba. Proyecto MAE-UNL. 30 p.

Sierra, R., Cerón, C., Palacios, W., & Valencia, R. (1999).  
Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de  
vegetación para el Ecuador continental. Quito, Ecuador.  
194 p.