

BOTÁNICA



CUADERNO DE
INVESTIGACIONES

6

HOJA DE RESPETO

HOJA DE RESPETO



CUADERNO DE INVESTIGACIONES 6



CUADERNO DE INVESTIGACIONES **6**

División de Botánica

Municipalidad Metropolitana de Lima

Parque de las Leyendas

Presidente del Consejo Directivo
Pedro Pablo Alayza Tijero

Director Ejecutivo
Gustavo Murillo Gianella

Gerente de Operaciones
Juan Carlos Lo Polo

División de Botánica

Jefa
Nina García Almonacid

Equipo de Trabajo
Renato Hurtado de Mendoza Cruz
Carlos Sánchez Ocharan
Inés Midori Quipe Lujan
Teresa Lindo Angulo
Carmen Martínez Gómez

Primera edición: Lima, noviembre del 2014
Cuaderno de Investigaciones de la División de Botánica N° 6
© Parque de las Leyendas
Lima, Perú

Parque de las Leyendas
botanica@leyendas.gob.pe
www.leyendas.gob.pe/botanica/nosotros.php
Av. Parque de Las Leyendas 580, 584, 586 - San Miguel

Tirada: 500 ejemplares
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-13891

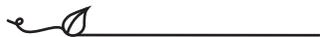
Diseño y diagramación: Miguel Ángel Pissani
Cuidado de edición: Carmen Pilar Martínez Gómez

Foto de carátula: Juan Valdiviezo (*Opuntia microdasys*)
Fotos y gráficos: División de Botánica

Impresión: Hynoscha Import SAC
Hecho en el Perú



PRESENTACIÓN



Continuando con la labor de difusión de las investigaciones realizadas, la División Botánica del Parque de las Leyendas presenta el sexto número de los Cuadernos de Investigación, donde se continua la labor de informar a la comunidad con datos relevantes del desarrollo y avances de exploraciones de jóvenes investigadores de diversas áreas. En este número se desarrollan temas sobre Ecología, Conservación, Fitosanidad, Fisiología y Manejo de la flora presente en el Jardín Botánico.

Convencidos de que este número apoyará nuestro trabajo de Educación, Investigación y Conservación, queda nuestro agradecimiento a todo el equipo de la División Botánica, Investigadores y colaboradores que lo hacen posible.

Gracias por su preferencia.

División de Botánica
Parque de las Leyendas

SUMARIO

- 14 ▪ Comportamiento del trasplante de plántulas de la regeneración natural de *Myrcianthes ferreyrae* (MCVAUGH) MCVAUGH "ARRAYÁN" en el vivero del Jardín Botánico-Patpal.

Renato Hurtado de Mendoza Cruz

- 22 ▪ Registro preliminar de la entomofauna en la zona de coniferales del Jardín Botánico-Patpal.

Midori Quispe Lujan

- 35 ▪ Composición florística en la dieta de *Tremarctos ornatus* Cuvier "oso de ante ojos".

Carlos Sanchez Ocharan

- 42 ▪ Escarificación de semillas de *Caesalpinia spinosa* (molina) kuntze "tara" para mejorar su germinación y conservación en el Jardín Botánico del Parque de las Leyendas.

Teresa Lindo Angulo

COMPORTAMIENTO DEL TRASPLANTE DE PLÁNTULAS DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE MYRCIANTHES FERREYRAE (MCVAUGH) MCVAUGH “ARRAYÁN” EN EL VIVERO DEL JARDÍN BOTÁNICO-PATPAL

*Renato Hurtado de Mendoza Cruz*¹

Jardín Botánico del Parque de las Leyendas

rewilal@hotmail.com

RESUMEN

El uso de la regeneración natural es una opción viable y económica para repoblar nuevas zonas, en este estudio se usó la regeneración natural del *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug la cual es una especie endémica de las Lomas de Arequipa, para observar su mortandad y la calidad de las plántulas dentro del vivero del Jardín Botánico del Patronato del Parque de las Leyendas, en donde se observó una mortandad de 10.58% y crecimiento promedio de 0.9764 centímetros en dos meses, la baja mortandad se logró por el cuidado que se tuvo en el trasplante y por mantener el cepellón de la plántula; mientras que el crecimiento y desarrollo de las plántulas en el vivero fue favorecido por el sustrato orgánico, mejores condiciones de luz y menor competencia. Dada esta alta supervivencia y buen comportamiento del trasplante de la regeneración natural de esta especie en el vivero es recomendable usarla para un fin de repoblamiento.

Palabras clave: Regeneración natural, trasplante, vivero, mortandad.

(1) Bach. Ciencias Forestales. UNALM

INTRODUCCIÓN

La regeneración natural es fundamental en la dinámica de los ecosistemas boscosos, según Lamprecht (1990) el éxito de la regeneración natural depende de varios factores como: la cantidad suficiente de semillas viables, condiciones climáticas y edáficas adecuadas para la germinación.

El uso de la regeneración natural puede reducir costos y tiempo si se compara con el establecimiento de una planta desde semilla. Esta regeneración se puede colocar en viveros, para que alcancen un tamaño y calidad ideal para una futura reforestación o forestación en alguna área nueva.

Para aprovechar las ventajas del uso de la regeneración natural, se debe de realizar un correcto trasplante y cuidado en el vivero, esto es importante para su correcto enraizamiento; generalmente el trasplante produce una situación de estrés en la planta ya que modifica la temperatura y la radiación a la que se encontraba sometida la planta en su primitivo lugar de crecimiento, se suprime temporalmente el aporte de agua del que disfrutaba, puede ser objeto de daños mecánicos y de pérdidas o alteraciones del sustrato (Gil, 1997), si el trasplante es mal realizado, las raíces detienen su crecimiento por ende los pelos radiculares mueren y queda anulada la absorción de agua y nutrientes.

Para medir el éxito del trasplante se debe saber cuántas plantas sobrevivieron y la calidad de éstas. Según Navarro la calidad morfológica de una planta hace referencia a un conjunto de caracteres, tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa, sobre la forma y estructura de la planta. Se han empleado multitud de parámetros morfológicos cuantitativos para caracterizar la calidad de una planta, los más utilizados han sido la altura de la parte aérea, el diámetro del cuello de la raíz y los pesos secos de la raíz y la parte aérea. Royo et al (1997) menciona que también existen parámetros fisiológicos como la actividad y regeneración radicular, resistencia al frío y estado hídrico.

En el presente estudio se midió la mortandad y la calidad de la regeneración natural trasplantada de *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug en el vivero del Jardín Botánico del Patronato del Parque de las Leyendas, con el fin de aprovechar dicha regeneración para realizar repoblamiento futuros.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Área de Estudio.

El Jardín Botánico del Parque de las Leyendas, se encuentra ubicado en el Departamento de Lima, Provincia de Lima, distrito de San Miguel, cuenta con un área de 4.6 hectáreas, (12°04'02.2" LS - 77°05'12.9" LO), a una altitud de 75 msnm. Presenta una orientación SE, excelente exposición solar y presencia de neblinas periódicas. El clima del distrito de San Miguel, es típico de la costa central (desierto costero), irregular con una variación

amplia de temperaturas ambientales registrándose temperaturas promedio en un rango de 14°C (invierno) a 27°C (verano), además de una humedad relativa promedio en un rango 61% a 96%.

2. Descripción de la Especie.

Myrcianthes ferreyrae (McVaugh) McVaug pertenece a la familia Myrtaceae que en el Perú registra 20 géneros y 165 especies, entre arbustos y árboles. Las Myrtaceae endémicas se encuentran principalmente en las regiones de Bosques Húmedos Amazónicos y Mesoandina, entre los 100 y 3600 m de altitud.

El *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug es una especie endémica de las lomas de Arequipa, cuyo número ha disminuido por la degradación de su entorno natural, siendo las principales causas la tala, la ganadería y la falta de captación de agua por la pérdida de la cobertura vegetal. La especie esta categorizada como en peligro crítico según el decreto supremo 043-2006-AG.

En su ambiente natural tiene un bajo porcentaje de regeneración natural, esto puede ser causado por la baja viabilidad de las semillas, competencia con otras especies vegetales, es alimento del ganado de la zona y por el mal uso que recibe el bosque.

3. Trabajo de Campo.

Se delimitó la zona de la regeneración natural la cual estaba ubicada debajo de los tres árboles madre, se usó una metodología modificada de Sáenz y Finegan mencionado por Lamprecht (1990) para medir dicha regeneración, construyendo una cuadrícula de 2x2 metros y midiendo las alturas de todas las plántulas presentes en ésta.

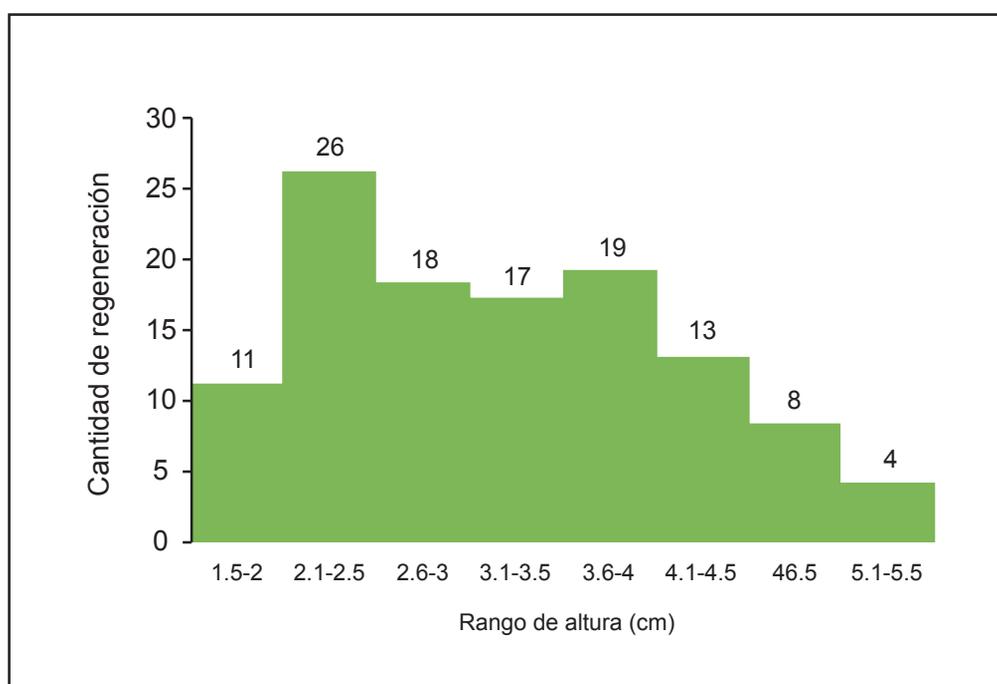
Se seleccionaron 19 plántulas y se trasplantaron en vivero, a las plántulas se les dejaron el cepellón para proteger a las raíces y disminuir el estrés a estas, el sustrato que se utilizó para rellenar las bolsas de polietileno fue una mezcla de tierra agrícola (20%) y humus (80%)., se usó este sustrato para proporcionarle una mayor cantidad de materia orgánica y así se adapte fácilmente al trasplante.

Se realizaron medidas semanales para observar el comportamiento de las plántulas trasplantadas, registrándose datos como mortandad, crecimiento en altura y formación de nuevas hojas. Las medidas fueron realizadas durante los meses de Agosto y Setiembre para observar su comportamiento en corto plazo.

RESULTADOS

Regeneración de *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaugh.

En la cuadrícula de 4 m² construida bajo los tres árboles madres, se observó 116 plántulas de esta especie con diferentes rangos de alturas.



El cuadro 1 nos muestra que existen diferentes rangos de alturas, se observa que 93 individuos están entre los rangos de 2.1 – 4.5 cm, esta regeneración está establecida sobre una capa de hojarasca de 3 centímetros y 10 centímetros de un suelo franco – arcilloso, suelto y libre de piedras.

COMPORTAMIENTO DE PLÁNTULAS EN EL VIVERO

Dentro del vivero sobrevivió el 89.47% de plántulas trasplantadas y tuvieron un crecimiento promedio de 0.9764 cm durante los meses de evaluación, en los cuadros siguientes se muestra el comportamiento por individuo.

Individuo	Incremento en altura (cm)
1	0.3
2	0.9
3	1.1
4	1.3
5	Muerta
6	0.5
7	1.1
8	1.5
9	0.9
10	1.3
11	0.7
12	1
13	1.2
14	1.3
15	1.3
16	0.9
17	0.5
18	Muerta
19	0.8
?	0.9764

Tabla 1: Incremento de alturas por individuo durante los 2 meses de evaluación.

Individuo	Incremento en altura (cm)
1	2
2	2
3	2
4	2
5	Muerta
6	2
7	2
8	4
9	2
10	2
11	4
12	4
13	2
14	2
15	4
16	4
17	0
18	Muerta
19	3

Tabla 2: Generación de nuevas hojas por individuo durante los 2 meses de evaluación.

DISCUSIONES

Se contaron 116 plántulas de regeneración natural de *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug en 4 m² debajo de los árboles madre, dicha regeneración puede estar favorecida por el riego constante, condiciones de textura y estructura del suelo, se observó que las raíces de las plántulas son largas a pesar de su pequeña altura, el tamaño radicular varía entre 5 a 8 cm; al presentar un suelo suelto y libre de rocas favorece al avance de las raíces, además el tipo de suelo franco arcilloso es parecido al suelo arcilloso de las lomas (Gonzales, 2013), cabe resaltar que el éxito de la regeneración es que se encuentra en un lugar no perturbado y el constante cuidado que se tiene dentro del Jardín Botánico. Otro factor que podría ser la causa de tan alta regeneración es la cantidad de semillas que produce esta especie, las cuales por gravedad caen y se quedan en la hojarasca y suelo. Para favorecer más a la regeneración, se puede hacer tratamiento de remoción en el suelo alrededor de los árboles semilleros, de esta manera el suelo estaría más suelto para generar un mejor arraigamiento (Louman, 2001).

Para la extracción de la regeneración se usó una pequeña lampa que se introdujo a 10 centímetros de profundidad y se retiró con todo el cepellón, esta metodología es recomendada para no dañar las largas y frágiles raíces de esta especie, que puede ser una de las causas de la muerte en el trasplante.

La mortandad en el trasplante fue de 10.53% (2 individuos) durante los dos meses de evaluación, este porcentaje fue bajo por el cuidado que se tuvo al momento de la extracción, en cuanto al crecimiento promedio de las plántulas se obtuvo un valor de 0.9764 cm, al parecer es una especie que se demora en ganar altura, también se observó que las plántulas generaron nuevas hojas (excepto el individuo 17) lo cual demuestra que el enraizamiento dentro del vivero funcionó, esto también fue influenciado por las mejores condiciones que hay dentro del vivero como: la protección contra el viento, mayor incidencia de luz, mejor sustrato y menor competencia; hay que mencionar que para un correcto enraizamiento de esta especie se debe de utilizar bolsas de repiques largas para especies forestales, ya que se observó que las raíces de esta Myrtaceae son largas y frágiles. Para obtener una mayor data se recomienda hacer nuevos ensayos con diferentes tipos de sustrato y un mayor tiempo de evaluación.

CONCLUSIONES

Se contaron 116 individuos de regeneración natural en la cuadrícula de 4m² debajo de los árboles madre, los cuales fueron favorecidos por la soltura, profundidad, la ausencia de rocas y principalmente por la poca perturbación de la zona y el constante riego.

Las raíces del *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug son largas y frágiles, por eso es necesario realizar un trasplante correcto y dejar un cepellón de aproximado 10 centímetros para proteger las raíces y evitar el stress cuando pasen al vivero.

Se obtuvo una mortalidad de 10.53% de la regeneración natural dentro del vivero en los dos meses de evaluación.

Las plántulas tuvieron un crecimiento promedio de 0.9764 centímetros dentro del vivero y a la vez generaron nuevas hojas, favorecidas por el sustrato orgánico, mayor entrada de luz y disminución de competencia que brinda el vivero.

Se puede trasplantar la regeneración natural de *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug en el vivero para posteriormente realizar actividades de repoblamiento.

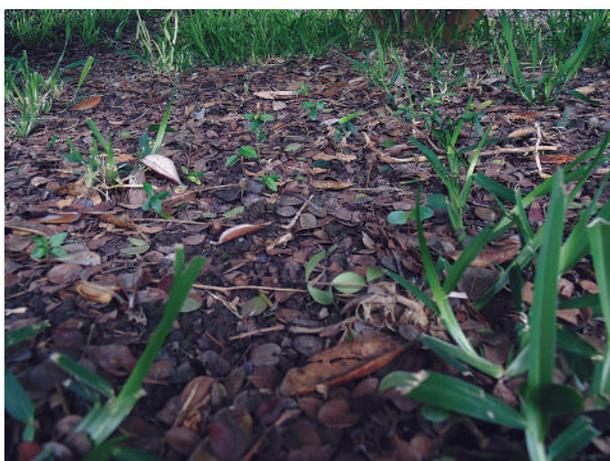


Fig. 1: Regeneración natural del *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug.



Fig. 2: Raíz de una plántula de *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh) McVaug.



Fig 3: Regeneración con todo y cepellón.



Fig. 4: Formación de nuevos brotes dentro del vivero.

BIBLIOGRAFÍA

GIL, L & PARDOS, J. *Aspectos funcionales del arraigo: La calidad fisiológica de planta forestal*. Cuadernos de la S.E.C.F. 1997; N°4: 27-33.

GONZALES, F; LLERENA, G; VILLASANTE, F. *Algunos aspectos sobre el estado de conservación del *Myrcianthes ferreyrae* (McVaugh, 1958) especie arbórea endémica y amenazada del Perú*. Ministerio del ambiente. 2 encuentro de investigadores. 2013.

KAWASAKI, L; HOLST, B. *Myrtaceae endémicas del Perú*. Revista Perú Biológico. 2006; 13(2): 463 – 468.

LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los Trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas- posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Alemania. Cooperación técnica República Federal de Alemania. 1990.

LOUMAN, B; QUIROS, D; NILSSON, M. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Costa Rica. CATIE. 2001.

NAVARRO, R; VILLAR-SALVADOR, P; DEL CAMPO, A. *Morfología y establecimientos de los plántones*. Universidad de Alcalá. Acceso el 20 de Setiembre del 2013. Disponible en: <http://www2.uah.es/pedrovillar/PDF/Morfologia%20final.pdf>.

PERÚ. *Decreto supremo 043-2006 AG*. Publicado el 13 de Julio del 2006. Diario el Peruano.

RAMIREZ, D; BALAGUER, L; MANCILLA, R; GONZÁLEZ, V; COAGUILLA, D; TALAVERA, C; VILLEGA, L; ORTEGA, A; JIMÉNEZ, P; MORENO, J. *Leaf-trait responses to irrigation of the endemic fog-oasis tree *Myrcianthes ferreyrae*: can a fog specialist benefit from regular watering?*. Oxford Journals. Acceso el 18 de Setiembre del 2013. Disponible en: <http://treephys.oxfordjournals.org/content/32/1/65.full>.

ROYO, A; FERNÁNDEZ, M; GIL, L; PARDOS, A. *Predicción de la supervivencia y crecimientos de las plantas de vivero mediante medidas de parámetros fisiológicos pre y post trasplante*. Cuadernos de la S.E.C.F. 1997; N°4: 103-111.

REGISTRO PRELIMINAR DE LA ENTOMOFAUNA EN LA ZONA DE CONIFERALES DEL JARDÍN BOTÁNICO-PATPAL

Midori Quispe Lujan

Jardín Botánico del Parque de las Leyendas

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la fauna entomológica en la zona de las Coníferas, se realizaron muestreos durante los meses de setiembre y octubre del 2013, en las diferentes familias de la zona. Durante el estudio se recopiló y llegó a identificar un total de 8 especies de insectos, los cuales son: *Cinara sp.* (HOMOPTERA-APHIDIDAE), *Psocóptera*, *Harmonia sp.* (COLEOPTERA-COCCINELLIDAE), *Hemerobius sp.* (NEURÓPTERA-HEMEROBIIDAE), *Naupactus sp.* (COLEOPTERA-CURCULIONIDAE), *Ceraeochrysa cincta* y *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA-CHRYSOPIDAE), *Allograpta sp.* (DIPTERA-SYRPHIDAE).

Para cada especie se proporciona información resumida sobre su distribución en la zona estudiada, el tipo de hábitat sobre el que han sido localizadas, y su ciclo de vida.

INTRODUCCIÓN

Una forma de conservar la sanidad en las especies vegetales, es previniendo la aparición de plagas mediante la vigilancia permanente. Para ello la detección oportuna y el diagnóstico adecuado de la fauna presente en ellas aumentan la posibilidad de erradicar

y/o manejar la especie problema y evitar su dispersión hacia otros sitios o el aumento excesivo de su población. Los insectos ocasionan daños de distinta importancia en cada especie forestal. Pero no solo existen insectos que dañan a las plantas sino también insectos benéficos que se encargan de brindar una protección natural a las plantas de los insectos plagas; ya sea devorándolos o parasitándolos.

OBJETIVOS

Proporcionar información preliminar sobre la entomofauna que habitan en las zonas de las coníferas del Jardín Botánico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la zona de las Coníferas del Jardín botánico ubicado en las instalaciones del PATPAL Felipe Benavides Barreda, distrito de San Miguel, Provincia de Lima, Departamento de Lima, que cuenta con un área de 4.6 hectáreas, su ubicación geográfica es 12°04'02.2" LS -77°05'12.9" LO, a una altitud de 72 msnm. Las condiciones ambientales durante los muestreos fueron húmedos y bajo brillo solar.

Se muestreo cada individuo observando con detenimiento las ramas, troncos y hojas usando una lupa entomológica de 30x; colectando los insectos en bolsas de plásticos, placas petri o frascos de vidrios. Después de la colecta se llevaron al laboratorio para observarlos con la ayuda del estereoscopio. En algunos casos para lograr su identificación, como en la *Allograpta sp.*, y *Harmonia sp.*, se realizaron la crianza de los insectos; ya que fueron encontrados en forma de pupa y posturas, respectivamente.

Para la conservación de los insectos se utilizaron frascos y alfileres entomológicos guardándose en una caja entomológica, para que luego constituyan parte de la colección de la entomofauna del Jardín Botánico.

La identificación de los insectos se realizó con la ayuda de la Ing. Mónica Narrea Cango, también se utilizaron revisiones tanto bibliográficas como virtuales de diferentes universidades.

RESULTADOS

En total se identificaron 8 especies de insectos, los cuales son: *Cinara sp.* (HOMOPTERA-APHIDIDAE), *Psocoptera sp.*, *Harmonia sp.* (COLEOPTERA-COCCINELLIDAE), *Hemerobius sp.* (NEURÓPTERA-HEMEROBIIDAE), *Naupactus sp.* (COLEOPTERA-CURCULIONIDAE),

Ceraeochrysa cincta y *Chrysoperla externa* (NEUROPTERA-CHRYSOPIDAE), *Allograpta* sp. (DIPTERA-SYRPHIDAE). En la siguiente tabla se muestra en resumen la entomofauna identificada en las diferentes familias de la zona de las coniferales del Jardín Botánico.

Familia	Entomofauna							
	Cinara sp.	Psocóptera	Harmonia sp.	Naupactus sp.	Ceraeochrysa cincta y Chrysoperla externa	Allograpta sp.	Hemerobius sp.	Pyralidae
Pinaceae		✓			✓		✓	✓
Araucaceae		✓	✓		✓			✓
Taxodiaceae		✓			✓			✓
Cupressaceae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gynkgoaceae		✓			✓			✓
Podocarpaceae		✓			✓			✓

Tabla Nro.1. Lista de entomofauna identificada en coniferales.

Cinara sp.

HOMOPTERA: APHIDIDAE

Las especies del género *Cinara* están dispersas en prácticamente todo el mundo, siendo los continentes más afectados por su presencia Europa, África y América.

En general afecta a todas las especies de la familia de las cupresáceas, prueba de ello fueron las evaluaciones realizadas en la zona de las coníferas donde se pudo apreciar su presencia solo en individuos de la familia de las cupresáceas. Encontrándose sobre las ramas en grupos de aproximadamente 30 individuos por ramilla de manera aleatoria por toda la planta.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Son llamados los áfidos gigantes de las coníferas poseen un rango de tamaño de 2 a 5 mm de longitud. Por lo general son de un color marrón oscuro y poseen patas largas. En algunas oportunidades su cuerpo está cubierto por una cera (ISSG, 2005). El abdomen es pardo anaranjado a pardo amarillento, presenta un pilosidad que le da un color grisáceo (Estay, 2004).

CICLO BIOLÓGICO

Los pulgones presentan varias generaciones al año, cada una con una duración aproximada de 25 días en el momento óptimo de la época de crecimiento. Su reproducción es tanto sexual como asexual. Esta última forma ocurre durante los meses de verano mediante partenogénesis, proceso por el cual la hembra da origen a insectos vivos o ninfas. En condiciones de menor temperatura la reproducción es del tipo sexual, la que tiene como resultado la postura de huevos en vez de ninfas vivas. La ovoposición se lleva a cabo en zonas rugosas de ramas y follaje, lugar donde los huevos pasan el invierno. Los adultos y las fases inmaduras se concentran en grupos de 20 hasta 80 individuos en las ramas, por lo que su comportamiento es gregario, encontrándose en algunas ocasiones individuos solitarios.

DAÑO

Su alimentación consiste en la succión de la savia de los árboles provocando la desecación de brotes e incluso la muerte de los individuos. Por lo general, el árbol se seca desde el interior de la copa hacia fuera y desde abajo hacia arriba. Además, el pulgón produce una abundante secreción, dulce y pegajosa, que recubre las ramas y el follaje. Esta sustancia posibilita el establecimiento de un hongo negro (fumagina) que se adhiere al follaje e interfiere con la fotosíntesis.

Adicionado a lo anterior, se han identificado varios insectos que actúan como depredadores de *Cinara* sp., en esta zona se ha encontrado a *Crisopas* y *Coccinélidos*.



FIGURA 1. *Cinara* sp.

Naupactus spp.

COLEOPTERA: CURCULIONIDAE

Originario de América del Sur (Argentina, Perú, Chile, Uruguay), son llamados también escarabajos Whitefringed. Están ampliamente distribuidos en todo el sur de los Estados Unidos y se encuentran en Nueva Zelanda (Buchanan 1939, 1947; Warner 1975).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Adulto: las hembras (los machos son desconocidos) son de color gris oscuro o marrón, con una banda más ligera a lo largo de las márgenes exteriores de las cubiertas de las alas, y dos líneas longitudinales más claras en cada lado del tórax y la cabeza, uno por encima y otro por debajo del ojo.

CICLO BIOLÓGICO

La oviposición (reproducción partenogénica) se produce 5 a 25 días después de la emergencia . Colocan una masa de huevo (11 a 14 huevos) . Los huevos eclosionan 11 a 100 días o más después de la oviposición. Las larvas se alimentan de raíces, tubérculos y tallos subterráneos, así como material vegetal muerto y completar su desarrollo en el suelo. Los escarabajos Whitefringed pasan el invierno como larvas.

La pupación tiene lugar de 5 a 15 cm por debajo de la superficie del suelo, sin embargo, también suelen encontrarse en una profundidad de 36 cm.

En los meses de verano, la fase de pupa dura aprox. 13 días; en los meses más fríos es más largo (Young et. al 1950) .

DAÑO

Los escarabajos Whitefringed son consideradas serias plagas de muchos cultivos agrícolas (Young et. al 1950) y se han convertido en plagas de pinos jóvenes plantados en tierras de cultivo en el Sur.

Naupactus spp. se encontraron en las cupresáceas, encontrándose en toda la planta sin ninguna disposición específica, dañando los brotes.



FIGURA 2. Adulto de Naupactus sp.

Allograpta sp.

DIPTERA: SYRPHIDAE

La familia Syrphidae es un grupo grande de moscas más o menos vistosas. Los adultos generalmente se encuentran sobre las flores o en vuelo suspendido en lugares soleados, de ahí que sean llamados comúnmente "moscas de las flores" o "flower flies" (Vockeroth y Thompson, 1987).

Para la identificación de insecto, se colecto muestras de larvas que se encontraban en los frutos femeninos inmaduros de las cupresaceas, observando su ciclo biológico en laboratorio.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Su tamaño fluctúa de 4 a 25 mm, el cuerpo puede ser delgado o robusto y pueden presentar coloración metálica u opaca. La superficie del cuerpo puede estar cubierta con densos pelos cortos; los ojos son desnudos o pilosos, generalmente holópticos en machos, siempre dicópticos en hembras; las piezas bucales están modificadas para succionar fluidos; las antenas son cortas. El abdomen es variable en forma, de ancho a muy delgado. Las moscas de esta familia pueden reconocerse fácilmente por la presencia de una vena espuria en el ala.

IMPORTANCIA

Las especies pertenecientes a este género son sírfidos depredadores de áfidos, reduciendo su crecimiento poblacional y sus densidades; sin embargo las colonias de áfidos pueden aumentar nuevamente cuando los sírfidos pasan al estado de pupa (Chambers y Adams, 1986).



Figura 3. Adulto de *Allograpta* sp.

ORDEN PSOCÓPTERA

Los Psocópteros (denominados como piojos de los libros o piojos de las cortezas) constituyen un pequeño orden de insectos paraneópteros que pueden encontrarse en una amplia gama de ecosistemas terrestres a lo largo del mundo.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La mayoría de los psocópteros miden menos de 6 mm. Las especies aladas tienen cuatro alas membranosas; ocasionalmente las alas anteriores están bien desarrolladas

y las posteriores son vestigiales, mientras que las posteriores sobrepasan con creces el ápice abdominal cuando el animal está en reposo; además las cuatro alas quedan en tejadillo al posarse. Las antenas por lo general son largas y delgadas (filiformes), formadas por aproximadamente 13 a 50 segmentos. Los tarsos tienen 2 ó 3 segmentos; el aparato bucal es masticador, los ojos compuestos están poco desarrollados en algunas especies y generalmente poseen tres ocelos, aunque pueden no tener en absoluto. El protórax se halla muy reducido en las especies aladas.

La metamorfosis es incompleta, son heterometábolos paurometábolos y los individuos en desarrollo (ninfas) son muy parecidos a los adultos pero siempre carecen de alas.

CICLO BIOLÓGICO

Ponen de 20 a 100 huevos por lo general, aunque existen también especies vivíparas y algunas presentan reproducción partenogenética. Los huevos los colocan aislados o agrupados y a veces cubiertos de sedosidades o restos de material. La mayoría de las especies pasan por seis estadios de desarrollo o ninfales. En algunas especies no se conocen adultos. Los huevos suelen hibernar; las ninfas y adultos raramente. Muchos son gregarios.

IMPORTANCIA

Viven en ambientes con elevada humedad, generalizando ambientes con humedad superior al 75%. Estas especies por lo general carecen de alas y son frecuentes en papeles y libros que están o estuvieron húmedos, por lo que se las conoce como piojos o piojillos de los libros, del polvo o de la paja.

Las especies que viven en el campo, se las encuentra en las plantas, corteza de los árboles, bajo las piedras, etc. y por lo general tienen alas bien desarrolladas.

Los psocópteros se alimentan de diversos materiales de origen vegetal y animal como micelios de hongos, granos de cereales dañados, polen, insectos muertos y huevos de insectos. Los que viven entre los libros se alimentan de los hongos que crecen sobre el pegamento.

En este caso se encontró tanto ninfas como adultos en casi todas las plantas evaluadas de la zona de las coníferas, en especial en las Araucarias donde tienen mayor presencia, siendo el único insecto visible con mayor número y en cipreses que se les observa en mayor cantidad cuando hay presencia de pulgones y fumagina.

Estos insectos se encuentran alimentándose de los hongos de las plantas.



FIGURA 4. Ninfa de Psocóptera.

Harmonia sp.

COLEOPTERA-COCCINELLIDAE

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los huevos son alargados – ovoidal. El canibalismo de huevos, larvas y pupas es común, especialmente cuando las presas son escasas. Las larvas son móviles, Las pupas son protegidas por un capullo (como en algunos otros escarabajos), pero las larvas pueden recorrer cierta distancia de los sitios de alimentación, en los que pueden estar en riesgo de canibalismo, antes de convertirse en pupas. La presencia de esta especie se encontró en el sector de las cupresáceas debido a la presencia de los áfidos de los cuales se alimentan sus larvas.

CICLO BIOLÓGICO

Las hembras suelen depositar sus huevos en la proximidad de colonias de pulgones (Aphididae) en grupos. Los huevos son de color amarillo y forma ovalada. La larva tiene una forma que asemeja a una lagartija. Pasa por cuatro estadios; la pupa tiene cierta movilidad de sus articulaciones para defenderse de ataques. El adulto suele vivir entre

30 y 90 días según la temperatura, pero algunos llegan a vivir hasta 3 años. Suelen haber varias generaciones por año.

IMPORTANCIA

Se le considera beneficiosa como control de plagas especialmente contra los pulgones, problema que es muy común en el Jardín Botánico.



Hemerobius sp.

NEURÓPTERA: HEMEROBIIDAE

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Los adultos miden entre 4 y 18 mm de longitud, la coloración varía de amarillo claro marrón, tienen ojos negros prominentes, antenas largas y alas grandes, muy reticuladas, en algunos géneros, con manchas castañas. El cuerpo puede ser muy setoso. Los huevos son elípticos, amarillos y no presentan pedicelo. Las larvas son campodeiformes y el aparato bucal es alargado y surcado, formando un canal a través del cual el contenido de la presa es succionado (Souza, 1997; 1999).

CICLO BIOLÓGICO

La hembra coloca huevos aislados o en pequeños grupos generalmente en la parte inferior de las hojas, cerca de sus presas. La fase de huevo dura aproximadamente 5 días. Las larvas pasan por tres estadios de desarrollo durante un lapso de 10 días, son muy activas y eficientes para localizar a sus presas.

Las pupas se alojan en el interior de un capullo sobre la planta, esta fase tiene una duración aproximada de 12 días.

Los adultos son de hábitos crepusculares o nocturnos, durante el día se refugian en el follaje de la vegetación. Viven alrededor de 70 días y ovipositan cerca de 500 huevecillos en ese periodo (Souza y Ciociola, 1997).

IMPORTANCIA

Las especies de este género son depredadores generalistas, y tanto los adultos como las larvas pueden alimentarse de los mismos tipos de presas que los crisópidos.

Se encontró una mayor presencia en la zona de las pináceas y cupresáceas.

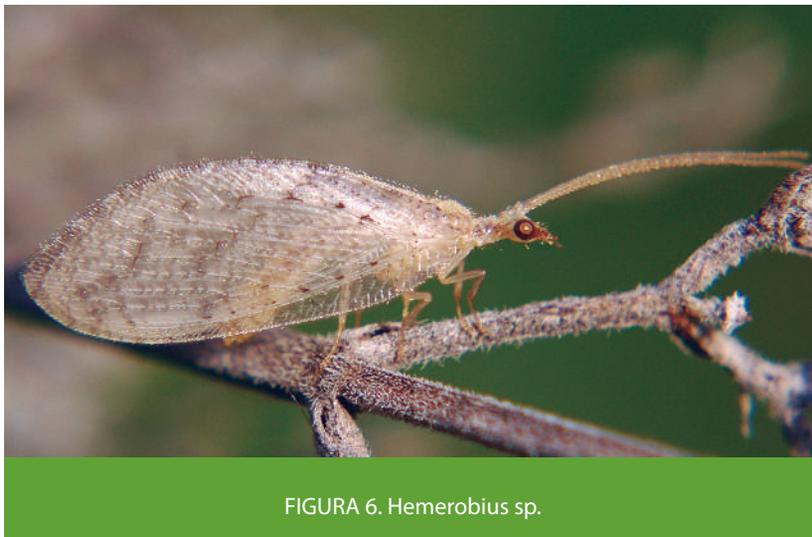


FIGURA 6. Hemerobius sp.

Ceraeochrysa cincta, *Chrysoperla externa*

NEUROPTERA-CHRYSOPIDAE

La familia Chrysopidae está integrada por especies comúnmente llamadas "alas de encaje", "leones de afidos" o simplemente "crisopas". Se utiliza en el control biológico de plagas. Se encontraron tanto larvas como adultos en forma dispersa por toda la zona de las coniferales.

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Aproximadamente de 12 a 20 mm de longitud, los adultos son de color verde pálido y tienen largas antenas y ojos brillantes y dorados. Tienen grandes alas, que son transparentes y con una tonalidad verde pálida, y un cuerpo delicado. Las larvas, la fase más activa para el control biológico, son campoideformes de color gris oscuro y poseen pelos en el dorso del cuerpo como característica principal.

IMPORTANCIA

Son voraces predadores de insectos de cuerpo blando tales como moscas blancas (Aleyrodidae), pulgones (Aphididae) y huevos de distintas especies de lepidópteros. Esta característica de ser generalistas le brinda a las especies de esta familia la preferencia en el manejo de plagas por dichas características mencionadas.



FIGURA 7. Adulto de *Ceraeochrysa cincta*.

Como una especie más a la lista de insectos que conforman la lista preliminar del sector de las coníferas del Jardín botánico, se hace notar la presencia de un insecto blanco perteneciente a la familia Pyralidae con manchas marrones en los bordes de las alas, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.



BIBLIOGRAFIA

BAZ, A., & BLASCO, J., 1994. Los psocópteros (Insecta, Psocoptera) de un sabinar de *Juniperus thurifera* L. en Los Monegros (Zaragoza, España). *ZAPATERI Rvta. aragon ent.*, 4: 123-135.

http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_4/Z04-015-123.pdf

Diversidad de la familia Syrrphidae (Diptera) en la Estacion de Biología "Chamela", Jalisco, México.

http://www.cucba.udg.mx/publicaciones1/page_dugesiana/dugesiana_2011/197.pdf

Manual de Plagas y Enfermedades del Bosque Nativo en Chile.

<http://www.fao.org/docrep/011/i0217s/i0217s02.pdf>

UF. UNIVERSITY OF FLORIDA IFAS. Featured Creatures.

http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/beetles/whitefringed_beetles.htm

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN LA DIETA DE TREMARCTOS ORNATUS CUVIER “OSO DE ANTEOJOS”

Carlos Sánchez Ocharan

Jardín Botánico del Parque de las Leyendas

20060981@hotmail.com

RESUMEN

Un pequeño análisis de la composición florística de la dieta de *Tremarctos ornatus* Cuvier “oso de anteojos” fue realizado en base a las investigaciones de los últimos diez años. Se encontró que la familia con una mayor frecuencia de aparición es Bromeliaceae, donde el género *Puya* es el más importante, seguida por *Arecaceae* y *Poaceae*. Se destaca la necesidad de profundizar los estudios concernientes a la dieta de esta especie.

Palabras clave: relaciones tróficas, oso de anteojos, *Tremarctos ornatus*, composición florística, interacción planta-animal.

ABSTRACT

A little analysis of flora composition in the diet of *Tremarctos ornatus* Cuvier "Andean bear" was made on the base of research made during the last ten years. Family Bromeliaceae was the most frequent in presence, where genus *Puya* was the most important, followed by Areaceae and Poaceae. The need for more research on the subject is highlighted.

Key words: trophic web, Andean bear, *Tremarctos ornatus*, floral composition, plant-animal interaction.

INTRODUCCIÓN

Entre las diversas especies de leguminosas del Perú destaca una en especial considerada como un recurso nativo de los andes peruanos que hoy en día está elevando al país como principal productor y exportador a nivel mundial (Chávez et al, 2007), logrando así contribuir significativamente a preservar los recursos naturales y la biodiversidad, así como, mejorar las condiciones de vida de los pobladores rurales menos favorecidos (Contreras et. al, 2010).

La especie *Caesalpinia spinosa*, más conocida como "tara" o "taya" es un árbol de 2 a 5 m de altura, de amplia distribución en el país desde la costa, sierra norte (Cajamarca - La Libertad) hasta el centro y sur. Se la encuentra entre los 1500 m.s.n.m. a 3100 m.s.n.m y fructifica en los meses de Marzo a Julio (Cajamarca - La Libertad) (De la Cruz, 2004).

Esta planta nativa ofrece múltiples ventajas ecológicas y económicas como la reforestación de zonas abandonadas. Su madera se emplea para construcciones rurales y artesanía; de sus semillas se extrae el ácido tánico y se propaga fácilmente. Las semillas de tara presentan una cubierta muy dura (testa) que al caer de los árboles, los frutos permanecen en latencia por largo tiempo (Ocaña, 1990). Farfán et al (1995) menciona que la germinación de las semillas de *Caesalpinia spinosa* es acentuada al someterlas a escarificación mecánica o química a una temperatura de 15°C y estima que su germinación en forma directa demora marcadamente.

El presente estudio se desarrollará como un aporte a la investigación de la tara, empleándose dos formas de escarificación buscando mejorar la germinación de las semillas.

Las plantas, como todos los seres vivos, cumplen con un ciclo de vida. Al ser incapaces de moverse, las plantas corren el riesgo de competir contra su propia descendencia en la búsqueda de nutrientes y luz solar; las plántulas, más pequeñas y débiles que la planta madre, no serían capaces de sobrevivir, y la especie terminaría por extinguirse. Para evitarlo, se valen de estrategias que les permitan alejar las semillas de la madre, lo que

también contribuye con la colonización de nuevos hábitats que ofrezcan situaciones similares o mejores a la original; a estas estrategias de alejamiento se les denomina mecanismos de dispersión. Sin embargo, su inmovilidad hace que las plantas sean dependientes de agentes dispersores (Barret, 1998). Es por este motivo que algunas plantas ofrecen una recompensa a los animales con los que comparten el medio para que estos transporten las semillas por largas distancias (cf. Aizen et al., 2002), donde estas recompensas son, en la mayoría de los casos – si no en todos –, alimentos de diferentes formas.

Interacciones tróficas.

De todas las interacciones entre plantas y animales que existen, las tróficas son quizá las más importantes pues la búsqueda de alimento es la actividad en la que se invierte la mayor cantidad de tiempo. Según establecen Chela-Flores et al. (2009), las relaciones tróficas entre plantas y animales aparecieron en el Eón Arcaico Temprano, y permiten un intercambio de servicios en el cual ambas partes resultan beneficiadas (Aizen et al., 2002) en mayor o menor medida.

La zoocoria, que consiste en la dispersión de germoplasma (semillas, esquejes, estacas, hijuelos u otro tipo de órgano de dispersión) llevada a cabo por animales (Font-Quer, 1953), parece ser la forma más usual bajo la cual la planta se beneficia (cf. Aizen et al., 2002). De los muchos tipos de zoocoria que existen en la naturaleza, la endozoocoria – síndrome de dispersión que involucra el paso de la semilla por el tracto digestivo del animal dispersor (cf. Font Quer, 1953) – es la que prima en el ecosistema de la Ceja de Selva de la Cordillera de los Andes (CSCA) (Aizen et al., 2002).

Hay evidencia de que esta estrategia favorece no solo la amplitud de nicho espacial de las especies vegetales que a esta recurren, sino también la tasa de germinación de las semillas (Aizen et al., 2002; cf. Rivadeneira-Canedo, 2008) ya que el paso por el tracto digestivo del animal – a través de la acción mecánica de los dientes, y química de los jugos gástricos – debilita los tegumentos externos de las semillas, reduciendo así el tiempo de germinación (cf. Rivadeneira-Canedo, 2008).

El conocimiento de las dinámicas que siguen las diferentes especies vegetales en relación de los animales presentes en la CSCA ofrece una amplia gama de herramientas que permitan una mejor comprensión de dicho ecosistema, que generaría nuevos programas de aprovechamiento sustentable de sus recursos.

ESTUDIO DE CASO:

TREMARCTOS ORNATUS CUVIER “OSO DE ANTEOJOS”

De la fauna presente en la CSCA, el oso de anteojos es quizá la especie más representativa, sobre todo por tratarse del único tipo de oso endémico de Sudamérica (Ontaneda & Armijos, 2006, Rivadeneira-Canedo, 2008). Su población se encuentra, actualmente, amenazada debido a la reducción de hábitats y tráfico ilícito de individuos (PATPAL,

2013). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza lo ubica en la categoría Vulnerable (VU), mientras que el Estado Peruano, a través del DS N° 034-2004-AG, lo enlista como una especie En Peligro (EN) (PATPAL, 2013).

Como la mayoría de los miembros de la familia Ursidae, los osos de anteojos son omnívoros (Castellanos et al., 2005; Ontaneda & Armijos, 2006; Golstein et al., 2008; Rivadeneira-Canedo, 2008; Ríos-Uzeda et al., 2009; Salinas-Salinas, 2009; Hermung-Leoni, 2011; Figueroa, 2012), con un total de 170 especies identificadas de flora y fauna que componen su dieta (Ontaneda & Armijos, 2006). Sin embargo, se ha documentado que la mayor proporción de alimentos corresponde a material vegetal, que proviene de parénquima medular de tallos (Salinas-Salinas, 2009; Figueroa, 2012), hojas (Salinas-Salinas, 2009), frutos (Salinas-Salinas, 2009; Figueroa, 2012; cf. Rivadeneira-Canedo, 2008), y otros órganos fibrosos (Ontaneda & Armijos, 2012) y/o suculentos (Goldstein, 2008).

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA DIETA

Las investigaciones al respecto de la diversidad florística en la dieta del oso de anteojos resaltan toda la importancia de la familia Bromeliaceae (cf. Castellanos et al., 2005; Ontaneda & Armijos, 2006; Golstein et al., 2008; Rivadeneira-Canedo, 2008; Ríos-Uzeda et al., 2009; Salinas-Salinas, 2009; Hermung-Leoni, 2011; Figueroa, 2012). Los resultados de los diferentes estudios enumeran un total de hasta 13 ± 4 especies diferentes, incluyendo los géneros *Guzmania*, *Pitcairnia*, *Puya* y *Tillandsia*.

Esta familia representa entre el 49 – 77% (Rivadeneira-Canedo, 2008; Ríos-Uzeda et al., 2009) de la dieta del oso de anteojos, con variaciones locales en función a la disponibilidad del alimento. Sobresale el género *Puya*, que ha sido reportado en muchas ocasiones, aunque no se ha identificado la totalidad de especies.

Otras dos familias con fuerte presencia en la dieta del oso de anteojos son las palmeras (familia *Arecaceae*) y las gramíneas (Familia *Poaceae*). Para el caso de las palmeras, los órganos usualmente consumidos son las drupas suculentas. En el Perú, los géneros más recurrentes son *Wettinia*, *Geonoma* y *Oenocarpus*.

Las gramíneas están representadas principalmente por el género *Chusquea*, cuya presencia en la dieta se debe, posiblemente, más que todo a su alta disponibilidad. Se ha reportado el ingreso del oso de anteojos a zonas de cultivo, donde consume caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y maíz (*Zea mays* L.) (Ríos-Uzeda et al., 2009; Salinas-Salinas, 2009).

La familia *Ericaceae* también está presente, donde el género *Gaultheria* es el más consumido. Rivadeneira-Canedo, 2008, y Ríos-Uzeda et al., 2009 establecen que esta familia es la segunda en importancia – después de las *Bromeliaceae* – debido a los resultados obtenidos por ellos en sus investigaciones, y le calculan una presencia

que oscila entre el 17% – 60%. Los órganos consumidos en esta familia son, casi de forma exclusiva, los frutos. Finalmente, es posible encontrar en la dieta del oso de anteojos una serie de especies a las que recurriría en función a su alta disponibilidad en determinadas épocas del año o regiones específicas (Rivadeneira-Canedo, 2008; Salinas-Salinas, 2009). La Tabla I detalla dichas especies, así como el tipo de órgano consumido.

ESFUERZOS DE CONSERVACIÓN EX SITU EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS

La conservación ex situ de especies de flora y fauna nativa forma parte activa de las actividades del Parque de las Leyendas. Los trabajos del Jardín Botánico pueden servir de apoyo para los programas de enriquecimiento del hábitat de la colección zoológica, sobre todo porque su colección botánica cuenta con al menos ocho de los 23 géneros nativos de plantas que forman parte de la dieta del oso de anteojos (véase Tabla I), animal que también se encuentra en el Parque. Sin embargo, se espera que, con el ingreso de nuevas especies a la colección botánica, se pueda cubrir una más amplia gama de géneros y especies requeridos para un óptimo enriquecimiento de hábitat del oso de anteojos, primero, y del resto de animales de la colección zoológica, después.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIZEN, M.; VÁZQUEZ, D.; SMITH-RAMÍREZ, C. (2002). *Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral*, [en línea]. Revista chilena de Historia Natural, 75(1), pp. 79 – 97. Disponible en: <http://goo.gl/rGgO1z>

BARRET, S. 1998. *The evolution of mating strategies in flowering plants*. Trends in Plant Science, 3 (18), pp. 335 – 341.

CASTELLANOS, A.; ALTAMIRANO, M.; TAPIA, G. (2005). *Ecología y comportamiento de osos andinos reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: Implicaciones en la conservación*, [en línea]. Politécnica, 26(1). Disponible en: <http://goo.gl/ncxXss>

CHELA-FLORES, J.; MONTENEGRO, M.; PUGLIESE, N.; TEWARI, V.; TUNIZ, C. (2009). *Evolution of plant-animal interactions. En All flesh is grass: Plant-Animal Interactions, a love-hate affair*, Dubinsky, Z y Seckbach, J. (eds.). Dordrecht: Springer. Disponible en: <http://goo.gl/5r5d1t>

FIGUEROA, J. (2012). *Presencia del oso andino Tremarctos ornatus (Carnivora: Ursidae) en el bosque tropical amazónico del Perú*, [en línea]. Acta zoológica mexicana, 28(3), pp. 594 – 606. Disponible en: <http://goo.gl/jUdJCV>

FONT QUER, P. (1953). *Diccionario de Botánica*. Barcelona: Ediciones Península.

GOLDSTEIN, I.; VELEZ-LIENDO, X.; PAISLEY, S.; GARSHELIS, D. (2008). *Tremarctos ornatus*. En *IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species*, [en línea]. Disponible en: <http://goo.gl/HC37KG>

HORNUNG-LEONI, C. (2011). *Avances sobre Usos Etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica*, [en línea]. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 10(4), pp. 297 – 314. Disponible en: <http://goo.gl/AlgCDN>

ONTANEDA, A.; ARMIJOS, J. (2012). *Estudio de la composición y variación estacional de la dieta del oso andino Tremarctos ornatus, en los páramos del Parque Nacional Podocarpus – Ecuador*, [en línea]. Documento presentado para optar el título de Biólogo en la Universidad Técnica Particular de Loja. Loja: UTPL. Disponible en: <http://goo.gl/wByX3h>

PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS – FELIPE BENAVIDES BARREDA (2013). *Oso de anteojos*. En *Zoología*, [en línea]. Lima: Autor. Disponible en: <http://goo.gl/k71RMA>

RÍOS-UZEDA, B.; VILLALPANDO, G.; PALABRAL, O.; ÁLVAREZ, O. (2009). *Dieta de oso andino en la región alta de Apolobamba y Madidi en el norte de La Paz, Bolivia*, [en línea]. *Ecología en Bolivia*, 44(1), pp. 50 – 55. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/reb/v44n1/v44n1a05.pdf>

RIVADENEIRA-CANEDO, C. (2008). *Estudio del oso andino (Tremarctos ornatus) como dispersor legítimo de semillas y elementos de su dieta en la región de Apolobamba-Bolivia*, [en línea]. *Ecología en Bolivia*, 43(1), pp. 29 – 39. Disponible en: <http://goo.gl/2z9Qpq>

SALINAS-SALINAS, A. (2009). *Avances en el manejo nutricional de oso andino (Tremarctos ornatus)*. *Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre Exótica y no Convencional*, [en línea], 5 (1), pp. 74 – 77. Disponible en: <http://goo.gl/1sWLPK>

Tabla Nro.1.
Especies vegetales identificadas en la dieta de *Tremarctos Ornatus Cuvier* "oso de anteojos".

Familia	Especie	Tipo de órgano
Arecaceae	<i>Euterpe</i> sp.	Drupas suculentas
Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp.	Drupas suculentas
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> *	Drupas suculentas
Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Drupas suculentas
Arecaceae	<i>Wettinia logipetala</i>	Drupas arenosas
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> sp.	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas, y frutos
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> spp.	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya aristeguietae</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya atra</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya eryngioides</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya maculata</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya sodiroana</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya venezuelana</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Puya</i> spp.	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Tillandsia rubella</i>	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> spp.	Hojas y parénquima medular de tallos suculentas
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i> subsp. <i>lindheimeri</i>	Frutos y ramas jóvenes
Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i> sp.	Frutos y médula
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>	Frutos
Ericaceae	<i>Gaultheria vaccinioides</i>	Tallos, hojas, frutos y semillas
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>	Tallos, hojas, frutos y semillas
Lauraceae	<i>Nectandra cuneatocordata</i>	Hojas
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasiana</i>	Frutos
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Frutos
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	Frutos
Poaceae	<i>Chusquea baculifera</i>	Hojas
Poaceae	<i>Chusquea pinifolia</i>	Hojas
Poaceae	<i>Chusquea quila</i>	Hojas
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Hojas y tallos
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Hojas, tallos y semillas
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Tallos, hojas, frutos y semillas
Symplocaceae	<i>Symplocos cernua</i>	Tallos, hojas, frutos y semillas
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.	Frutos
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Frutos

ESCARIFICACIÓN DE SEMILLAS DE CAESALPINIA SPINOSA (MOLINA) KUNTZE “TARA” PARA MEJORAR SU GERMINACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS

Teresa Lindo Angulo

Patronato del Parque de las Leyendas “Felipe Benavides Barreda”

División de Botánica, Jardín Botánico, San Miguel, Lima, Perú

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó la escarificación para la germinación de las semillas de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “tara”. Para estimular la germinación se escarificó con agua caliente ($T_1=85^{\circ}\text{C}$) y se tuvo un control (T_0) en el cual no se aplicó ningún tratamiento pre-germinativo. Los resultados por tratamiento indican que la germinación de las semillas es efectiva con la escarificación con agua caliente obteniéndose un 66.6% de germinación. Mientras que la germinación en el control (sin escarificación) fue 53.3%.

Palabras clave: *Caesalpinia spinosa*, escarificación, germinación.

ABSTRACT

In this study we made the scarification for germination of seeds of *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. To stimulate germination, seeds were scarified with hot water

(T1=85°C) and we had a control (T0) in which we didn't applied any pre-germination treatment. Results indicated that the germination of seeds is effective with hot water scarification obtaining 66.6% of germination. While the germination of the control treatment (without scarification) was 53.3%.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, scarification, germination.I.

I. INTRODUCCIÓN

Entre las diversas especies de leguminosas del Perú destaca una en especial considerada como un recurso nativo de los andes peruanos que hoy en día está elevando al país como principal productor y exportador a nivel mundial (Chávez et al, 2007), logrando así contribuir significativamente a preservar los recursos naturales y la biodiversidad, así como, mejorar las condiciones de vida de los pobladores rurales menos favorecidos (Contreras et. al, 2010).

La especie *Caesalpinia spinosa*, más conocida como "tara" o "taya" es un árbol de 2 a 5 m de altura, de amplia distribución en el país desde la costa, sierra norte (Cajamarca - La Libertad) hasta el centro y sur. Se la encuentra entre los 1500 m.s.n.m. a 3100 m.s.n.m y fructifica en los meses de Marzo a Julio (Cajamarca - La Libertad) (De la Cruz, 2004).

Esta planta nativa ofrece múltiples ventajas ecológicas y económicas como la reforestación de zonas abandonadas. Su madera se emplea para construcciones rurales y artesanía; de sus semillas se extrae el ácido tánico y se propaga fácilmente. Las semillas de tara presentan una cubierta muy dura (testa) que al caer de los árboles, los frutos permanecen en latencia por largo tiempo (Ocaña, 1990). Farfán et al (1995) menciona que la germinación de las semillas de *Caesalpinia spinosa* es acentuada al someterlas a escarificación mecánica o química a una temperatura de 15°C y estima que su germinación en forma directa demora marcadamente.

El presente estudio se desarrollará como un aporte a la investigación de la tara, empleándose dos formas de escarificación buscando mejorar la germinación de las semillas.

II. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el porcentaje de germinación de semillas de *Caesalpinia spinosa* mediante el uso de la escarificación.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el tratamiento adecuado para romper la latencia.
- Determinar la temperatura óptima para la escarificación.

III. MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

No se tiene mucha información previa sobre formas de escarificación para la germinación de las semillas de tara. Trabajos anteriores sólo indican la influencia de la temperatura para la germinación de las semillas (Rodríguez, 2008).

2. TAXONOMÍA

Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze (De la Cruz, 2004)

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Fabales.

Familia: Fabaceae.

Género: *Caesalpinia*.

Especie: *Caesalpinia spinosa*.



Figura 1. Árbol de tara con la presencia de sus vainas.

3. *ORIGEN*

La tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze es un cultivo oriundo de Sudamérica que fue empleado por las culturas preincas e incas en la elaboración de tintes para textilería, cerámica, curtido de pieles y medicina (Rojas et al, 2010). Los incas lo llamaban "Yara", pero en la actualidad se le llama "Tara" que según estudios proviene del Aymara que significa "achatada o aplanada". Se encuentra a lo largo de las zonas áridas y semiáridas de Perú, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y el norte de Chile, encontrándose la mayor extensión y productividad entre los 4 y 20 grados de latitud sur, principalmente en el Perú.

4. *CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y USOS*

Es un árbol pequeño de dos a tres metros de altura, de fuste corto, cilíndrico y a veces tortuoso, y su tronco está provisto de una corteza gris espinosa con ramillas densamente pobladas. En muchos casos las ramas se inician desde la base dando la impresión de varios tallos. La copa de la tara es irregular y poco densa, con ramas ascendentes (De la Cruz, 2004). Sus hojas son compuestas y estas presentan folíolos, son ovoides y brillantes ligeramente espinosas de color verde oscuro y miden 1.5 cm de largo. Sus flores son de color amarillo rojizo dispuestas en racimos de 8 cm a 15 cm de largo. Sus frutos son legumbres de tipo escitino, explanadas e indehiscentes de color naranja de 8 cm a 10 cm de largo y 2 cm de ancho aproximadamente, que contienen de 4 a 7 granos de semilla redondeada de 0.6 cm a 0.7 cm de diámetro y son de color pardo negruzco cuando están maduros (De la Cruz, 2004).

Esta leguminosa crece en las cuencas del Pacífico y del Atlántico. Su amplia adaptabilidad y cultivo es aprovechable económicamente cuando crece en una altitud de 800 a 3100 m.s.n.m. La tara es un árbol que resiste a las plagas y enfermedades; para subsistir, necesita poca agua y para una óptima producción, requiere de 400 a 600 mm de lluvia anual. Los frutos se cosechan a partir del cuarto año en un promedio de 20 a 40kg por cosecha, por árbol. Este rendimiento puede mejorar con un manejo agroforestal tecnificado, pudiéndose cosechar hasta dos veces por año. Generalmente, da frutos a los tres años; y si es silvestre, a los cuatro años y su promedio de vida es de cien años y el área que ocupa cada árbol es de 10 metros cuadrados (De la Cruz, 2004).

El uso que se le da a la tara es principalmente en el campo de la medicina, pues tiene un inmenso potencial médico; así como también su uso se da a nivel alimenticio e industrial, siendo de gran utilidad para la producción de hidrocoloides o gomas, taninos y ácido gálico, entre otros. Además, es utilizada en la protección de suelos, especialmente cuando no se dispone de agua de riego, a fin de dar buena protección a muchas tierras que hoy están en proceso de erosión y con fines comerciales. Se usa frecuentemente en asociación con cultivos como el maíz, papa, habas, alfalfa, sorgo o pastos, ya que no ejerce mucha competencia con los cultivos por su raíz pivotante y profunda, y por ser una especie fijadora de nitrógeno; así como tampoco por su copa, que no es muy densa y deja pasar la luz (Rojas et al, 2010). La vaina representa el 62% del peso de los frutos y es la que posee la mayor concentración de taninos que oscila entre 40

y 60%, los que son utilizados en la industria para la fabricación de diversos productos, o en forma directa en el curtido de cueros, fabricación de plásticos y adhesivos, entre otros (Rodríguez, 2008).

5. SEMILLA DE CAESALPINIA SPINOSA

La semilla presenta una testa dura de color marrón (Ocaña, 1990); debajo de la testa se encuentra una delgada capa de color blanco que es la goma, llamada endospermo; debajo de la goma, ocupando la mayor parte de la semilla, se encuentra el germen (cotiledones) de color amarillo (Fig.2). Presentan dos zonas: una apical y otra basal. El micrópilo se encuentra en la zona basal por donde saldrá la raíz principal. Las semillas contienen un embrión; es decir, una plantita en miniatura, alimento y una cubierta protectora (Fig.3). El embrión está formado por una radícula, una plúmula y por hojas embrionarias llamadas cotiledones. Las reservas alimenticias que el embrión necesita para desarrollarse se encuentran en los cotiledones (Contreras et. al, 2010).

Las semillas tienen en su composición porcentual en peso el 28% de cáscara, 34% de gomas y 37,5% de germen (almendra) con altísimo contenido de proteínas de gran concentración de metionina y triptófano de buena calidad; grasa y aceites que podrían servir para el consumo humano. Por esta razón, se integra como parte de los medicamentos gastroenterológicos para curar úlceras, cicatrizantes por sus efectos astringentes, antiinflamatorios, antisépticos, antidiarreicos, antimicóticos, antibacterianos, antiescorbúticos, odontálgicos y antidisentéricos, siendo más utilizados aquellos que producen constricción y sequedad. También es utilizada muy frecuentemente en la medicina tradicional para aliviar malestares de la garganta, sinusitis, infecciones vaginales y micóticas, lavado de los ojos inflamados, heridas crónicas y en el diente cariado, dolor de estómago, reumatismo y resfriado, y es un depurativo del colesterol (Mincetur, 2007).

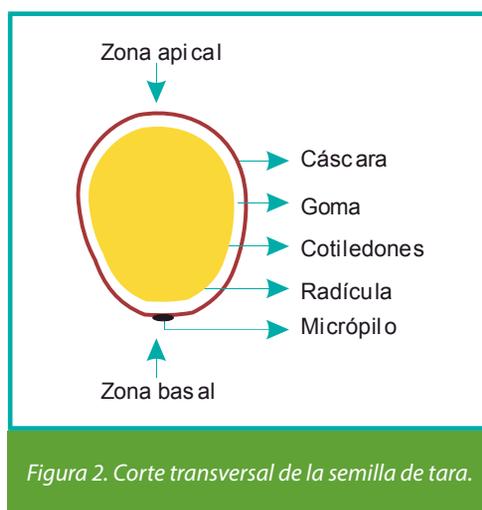
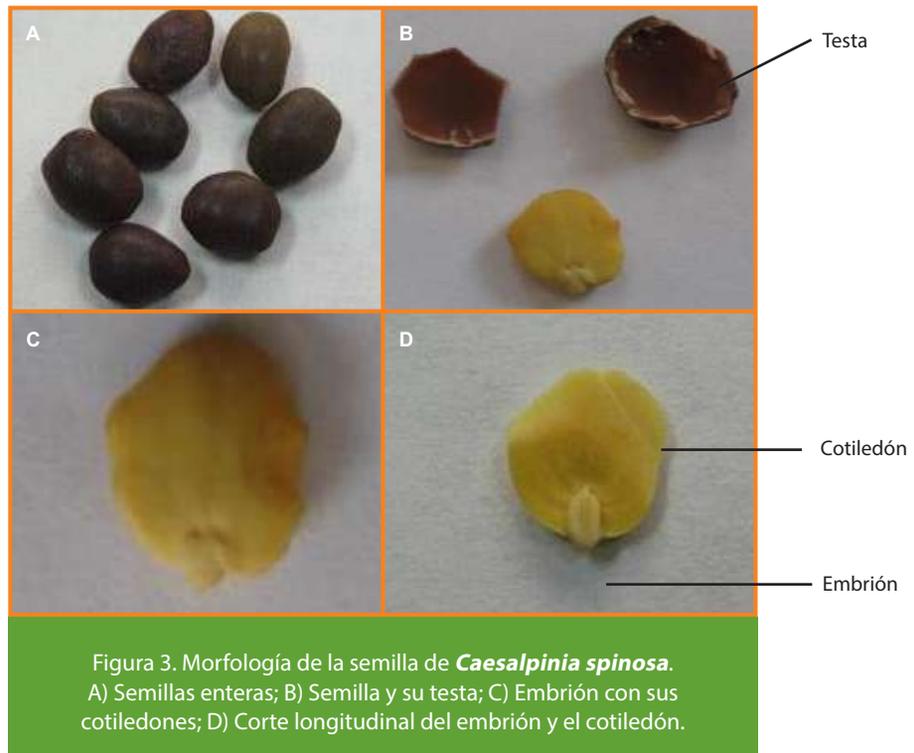


Figura 2. Corte transversal de la semilla de tara.



5.1 GERMINACIÓN

La germinación de la tara es epigea, se inicia entre los 8 a 12 días y finaliza a los 20 días, lo cual requiere un tratamiento pre-germinativo para acelerar y uniformizar la germinación, ya que presenta una testa dura. Dicho tratamiento se efectúa, normalmente, por remojo en agua, aunque en algunos casos se utiliza lija y en forma muy esporádica ácido sulfúrico (Camacho, 1994).

A. Escarificación

Debido a que las semillas están recubiertas por una membrana protectora que la flora bacteriana va desgastando poco a poco hasta liberar el embrión, es el momento en que comienza a penetrar el agua y la germinación se acelera. Pero muchas veces este proceso toma demasiado tiempo, por lo que lo más factible para romper la corteza y acelerar el proceso de germinación es practicar una pequeña incisión con un objeto cortante, teniendo mucho cuidado de no dañar el interior de la semilla. También se utiliza algún tipo de lija o material abrasivo para desgastar la membrana externa (Contreras et. al, 2010).

Otro método es el de inmersión, que consiste en dejar las semillas en un recipiente con agua caliente, agua fría o agua tibia durante 24 o 48 horas para reblandecer la capa

protectora y limpiar cualquier tipo de inhibidor químico, sembrándolas justo después del proceso.

En el caso de alternar inmersiones en agua hirviendo y agua fría, se crea un shock térmico que despierta al embrión y permite su siembra tras permanecer las 24 o 48 horas en reposo (Fig. 4) (Contreras et al, 2010).



Figura 4. Escarificación de semillas de tara alternando inmersiones en agua hirviendo y fría para crear shock térmico.

6. *SUSTRATO*

El sustrato es el medio soporte donde se siembran y germinan las semillas, enraízan, crecen y se desarrollan los plantones (Contreras et. al, 2010).

6.1. *MATERIA ORGÁNICA (MUSGO)*

Es la fuente de nutrientes de origen orgánico que puede provenir de compost, humus de lombriz, tierra negra o turba, musgo, entre otros. La materia orgánica mejora la retención del agua y retiene el calor como en el caso de los musgos que son plantas pequeñas que carecen de tejido vascular o leñoso (Fig.5) (Mauseth, 1995).



Figura 5. Musgo utilizado como sustrato

6.2. ARENA FINA

Es el material que mejora la textura del sustrato y por ello es recomendable utilizar arena fina limpia para facilitar la germinación de las semillas de tara (Contreras et al, 2010).

6.3. COMPOST

Es un abono orgánico compuesto de un conjunto de productos de origen animal y vegetal que constituyen un grado medio de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra.

7. SIEMBRA DE SEMILLAS

7.1. SIEMBRA DIRECTA

Consiste en sembrar directamente en las bolsas, las cuales se inician con un riego pesado del sustrato embolsado para facilitar la colocación de la semilla. Con un repicador, se abre el centro del sustrato embolsado (un pequeño hoyo de 2 a 5 cm de profundidad o tres veces el tamaño de la semilla) y se coloca la semilla en el hoyo; luego, se cubre con arena húmeda fina y se riega (Contreras et al, 2010).

7.2. SIEMBRA INDIRECTA

Las semillas se siembran primero en envases de plástico medianos hasta que germinen y muestren las hojas cotiledonales (hojas falsas); luego, se realiza el trasplante o repique en el sustrato embolsado.

8. POSICIÓN DE SEMILLAS

La posición correcta de siembra de la semilla determina el mayor o menor porcentaje de germinación, y la adecuada formación de raíces y emergencia de plántulas con eliminación fácil de la testa o cáscara (plántulas con cabeza de fósforo) (Fig.6). Existen cuatro formas de posición de siembra:

- P1: Posición vertical, con micrópilo hacia arriba
- P2: Posición horizontal, con micrópilo hacia el costado
- P3: Posición vertical, con micrópilo hacia abajo
- P4: Al voleo (al azar), como caiga

En la siembra directa o indirecta, se recomienda utilizar la posición horizontal con micrópilo hacia el costado (P2) por el alto porcentaje de plántulas.



Figura 6. Posición de siembra de las semillas de tara.

9. CONTROL DE HONGOS EN LA GERMINACIÓN

La mayor parte de la semilla forestal es portadora de un gran número de hongos y bacterias (Ogata et al, 2008). Pero si la calidad de la semilla es alta, podrá resistir el ataque. Entre más baja sea la calidad de la semilla, mayor será el problema de ataque de hongos (Coca, 2009). Para ello se debe evitar el uso de fungicidas y por el contrario, se debe eliminar las semillas que son deterioradas o que presenten indicios de estar siendo atacadas por hongos, tener aireación apropiada y mantener el sustrato con la humedad suficiente para permitir la germinación (Poulsen, 1993).

10. PRUEBAS INDIRECTAS DE VIABILIDAD

Las pruebas indirectas de viabilidad consisten en hacer un estimado rápido de la viabilidad de las muestras de semillas en general y las que muestran latencia en particular (Poulsen, 1993). Entre las pruebas de viabilidad tenemos a las siguientes:

Prueba de corte: Es la prueba de viabilidad más simple y rápida que consiste en la inspección ocular de las semillas que se han abierto con un cuchillo o bisturí. Si el endospermo es de color normal y la textura con un embrión bien desarrollado, se espera que tenga una buena probabilidad de germinar (Poulsen, 1993).

Prueba topográfica Tetrazolium (TZ): El método de TZ indica áreas vivas y muertas del embrión y del endospermo mediante tinción o coloración. El producto químico 2,3,5-trifenil tetrazolium cloride (o bromide) reacciona al ion de hidrógeno para formar trifenil formazan rojo. Los iones de hidrógeno se producen solamente en áreas de la semilla donde las enzimas de hidrogenasa están activas, por lo tanto, sólo estas áreas se ponen rojas. La testa en la mayoría de los casos se debe quitar antes del remojo y podría ser necesario un corte adicional en el embrión para permitir que la solución penetre (Gordon et al 1991, ISTA 1993).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

1. UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE RECOLECCIÓN.

Las semillas de *C. espinosa* fueron obtenidas del Jardín Botánico del Patronato del Parque de las Leyendas "Felipe Benavides Barreda".



Figura 7. Árbol de tara de la zona Fabaceae del Jardín Botánico.

2. UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE SIEMBRA.

El estudio se llevó a cabo en los invernaderos y laboratorio del Jardín Botánico del Parque de las Leyendas ubicado en el distrito de San Miguel (60 m.s.n.m), Lima, Perú.



3. TRATAMIENTO DE SEMILLAS

3.1. TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO

A. Remojado

La semilla sigue el proceso de remojo para su hidratación e hinchamiento completo (semillas embebidas).

Con agua caliente

Consiste en sumergir las semillas en agua caliente a una temperatura de 85°C durante 24 a 48 horas; por el calor que se transfiere, la cáscara de las semillas se ablanda facilitando el ingreso de agua para su hidratación. Al finalizar este proceso se separaron las semillas hinchadas de aquellas no hinchadas. Las semillas hinchadas presentan una superficie lisa, brillante y mayor tamaño.

3.2. SELECCIÓN Y DESINFECCIÓN

Las semillas hidratadas e hinchadas son seleccionadas, fundamentalmente las que presentan superficie lisa y son de mayor tamaño. Se eliminan aquellas semillas que hayan sufrido daños en los cotiledones (Kameswara et al, 2007) y cuando la goma salga sobre la superficie de la cáscara.

4. PREPARACIÓN DE PLACAS PETRI Y BOLSAS DE REPIQUE PARA LA SIEMBRA

Se utilizaron 3 placas petri dentro de las cuales se colocaron unos pedazos de papel toalla en cada uno para generar humedad a las semillas. Las placas petri fueron desinfectadas previamente a la experimentación. De la misma manera, se reutilizaron bolsas de repique para la posterior siembra después de las germinaciones respectivas.

5. ENSAYOS Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS

5.1. ENSAYO 1

El primer ensayo se realizó con 30 semillas de tara, las cuales fueron divididas en 3 partes y colocadas en 3 placas petri de 10 semillas cada una. Estas semillas no fueron escarificadas, sólo se colocaron en las placas petri (cámara húmeda) después de ser desinfectadas.



Figura 9. Semillas de C. espinosa en placas petri.

Una vez que las semillas germinan, estas se tienen que pasar a sustrato dentro de las bolsas de almácigo. El sustrato debe tener los siguientes componentes:

Sustrato	Composición	Proporción
1	Arena: Musgo: Compost	2:1:1

5.2. ENSAYO 2

El segundo ensayo que se realizó fue similar al primero ya que se utilizaron también 30 semillas de tara. Las semillas fueron escarificadas con el tratamiento pre-germinativo del remojo con agua caliente por 24 horas y fueron colocadas en un beaker.

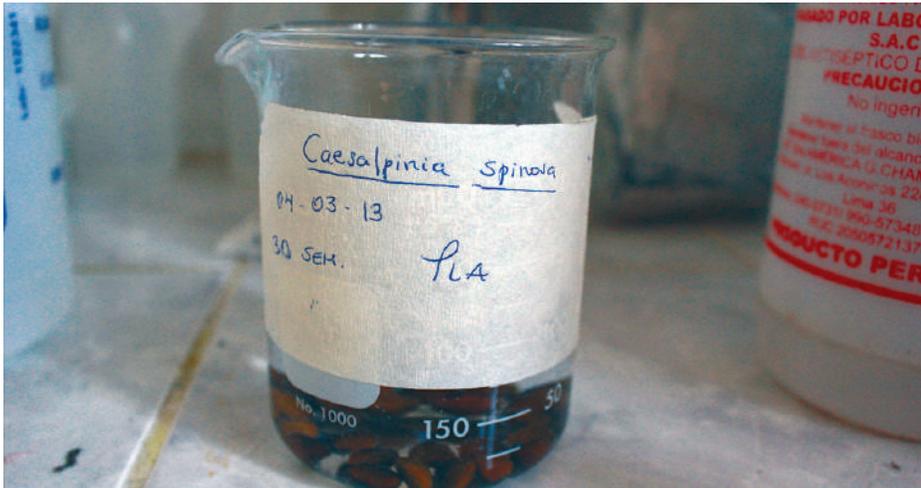


Figura 10. Escarificación de las semillas de tara con agua caliente durante 24 horas.

Después de cumplirse las 24 horas, las semillas fueron colocadas en las placas petri similar al ensayo 1 para luego ser sembradas en las bolsas de almácigo después de su germinación utilizando el sustrato mencionado anteriormente.

V. RESULTADOS

De los 2 ensayos realizados, se obtuvo los siguientes resultados:

Especie	Tratamientos	N° semillas	Tiempo	Germinación (%)
<i>Caesalpinia spinosa</i> "tara"	T0 (sin escarificación - control): desinfección con hipoclorito al 2.5%	30	7 días	53.3
	T1 (escarificado): desinfección con hipoclorito al 2.5% y remojo en agua caliente por 24h	30	5 días	66.6

Tabla 1. Porcentaje de germinación de las semillas de *C. spinosa* por tratamiento.



Figura 11. Semillas de tara germinadas sin tratamiento pre-germinativo.



Figura 12. Semillas de tara germinadas con tratamiento pre-germinativo.

Después de la germinación obtenida en ambos ensayos, se trasplantó las semillas germinadas de *Caesalpinia spinosa* "tara" a las bolsas de repique dentro de los invernaderos del Jardín Botánico. Se usaron 2 tipos de fungicidas, uno químico como el HOMAI (1g/l) para las semillas sin el tratamiento pre-germinativo (16 semillas) y uno biológico como el FOLIGUARD SC (800g/100l) (*Trichoderma harzianum*) para las que fueron escarificadas (19 semillas). Estos fungicidas se echaron al sustrato mencionado anteriormente para la siembra.



Figura 11. Semillas de tara germinadas sin tratamiento pre-germinativo.



Figura 14. Siembra de semillas de tara escarificadas en bolsas de repique.

VI. DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente experimento a través de los distintos tratamientos para determinar la germinación de *C. espinosa* mostraron la mayor cantidad de semillas germinadas satisfactoriamente y esto se manifestó a través de la proyección de la radícula. Sin embargo, en muchos casos, semillas que mostraron una proyección normal de la radícula a una determinada longitud (5-10mm ó 1-3 veces el tamaño de la semilla), se cuenta como germinada normal (Poulsen, 1993).

La germinación de la tara es epigea, se inicia entre los 8 a 12 días y finaliza a los 20 días, lo cual requiere un tratamiento pre-germinativo para acelerar y uniformizar

la germinación, ya que presenta una testa dura. Dicho tratamiento se efectúa, normalmente, por remojo en agua, aunque en algunos casos se utiliza lija y en forma muy esporádica ácido sulfúrico (Camacho, 1994). El 66.6% de germinación de las semillas de tara, indican que su calidad y viabilidad fueron óptimas, de igual manera se resalta la importancia del tratamiento pre-germinativo para acelerar este proceso, pues los resultados de la germinación se dieron a los 5 días. A diferencia del 53.3% de germinación de las otras semillas las cuales no fueron escarificadas y se obtuvieron a los 7 días, dentro del tiempo normal de germinación.

Según Rodríguez (2008), otro factor esencial dentro de la germinación son las temperaturas, las cuales son óptimas para la germinación de *C. spinosa* a 10°C y 20°C, por lo tanto, comprenden los rangos óptimos de germinación de dicha especie. Estos se confirman con los mencionados por Reynel & León (1990), al indicar que no se la encuentra en zonas con ocurrencias de heladas pero se la ubica en lugares donde su temperatura media anual va de 7°C a 20°C. Los rangos óptimos obtenidos se encuentran dentro de dichos valores mencionados, para llevar a cabo su germinación.

Por otro lado Ocaña (1990), menciona que *C. spinosa* es una especie de ambientes cálidos y subcálidos, mientras que Hartman y Kesler (1988), reportan que las temperaturas óptimas son aquellas, más favorables tanto para la germinación de la semilla, como para el crecimiento de las plántulas. Cabe resaltar la presencia de hongos en las semillas. Estas fueron atacadas por hongos ambientales los cuales también afectaron el proceso de germinación, haciendo que las semillas se deterioren y envejezcan rápidamente. Es por eso que se requiere el uso de fungicidas para contrarrestar el ataque de patógenos comunes (como el caso del hongo del género *Fusarium*), pero que a la vez estimulen el crecimiento y desarrollo óptimo de las plántulas.

VII. CONCLUSIONES

1. Para el presente trabajo, la escarificación de las semillas con agua caliente (T= 85°C) tuvo mejores resultados para la germinación (tanto en porcentaje como en número de días). Mientras que las semillas que no fueron escarificadas germinaron en el tiempo normal.
2. La germinación de las semillas es más efectiva usando arena, musgo y compost como sustratos debido a la mayor retención de agua y mayor cantidad de nutrientes.
3. El uso de fungicidas (químico y biológico) ayudan a evitar el ataque de agentes patógenos como los hongos.
4. La temperatura es un factor importante para que el proceso de germinación se de con éxito.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar otros estudios con los tratamientos que dieron mejores resultados.
- Emplear semillas frescas (viables) para obtener resultados positivos.
- Para una mejor desinfección de las semillas se debe utilizar hipoclorito de sodio al 5% y así evitar agentes contaminantes.
- Retirar las semillas contaminadas de las placas petri para evitar que se propaguen y contaminen a las demás semillas impidiendo su normal actividad fisiológica.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMACHO, F. 1994. *Dormición de Semillas. Causas y Tratamientos*. Edit. Trillas. México.

CHÁVEZ, C. y MENDO, D. 2007. *Plan de negocios para la empresa San Pedro dedicada a la producción y comercialización de tara o taya en vaina en la provincia de San Marcos, Cajamarca – 2006*. Tesis para optar el grado de Bachiller en Economía. UNC. Facultad de Ciencias Económicas Contables y Administrativas. Cajamarca. Perú.

COCA, M. 2009. *Enfermedades de la tara (Caesalpinia spinosa)*. Laboratorio de Fitopatología. Volumen 3, N° 2.

CONTRERAS, J.P.; ALMEYDA, E. y LÓPEZ F. 2010. *Marco Referencial. Programa modular para el manejo técnico del cultivo de tara*. Revisión de la UNSCH - Facultad de Ciencias Agrarias

DE LA CRUZ, P. 2004. *Aprovechamiento integral y racional de la tara Caesalpinia spinosa – Caesalpinia tinctoria*. Revista del Instituto de Investigación FIGMMG. Vol. 7, N.º 14, 64-73 (2004) Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

FARFÁN, I. y E. CHAPORRO y S. CAMARGO. 1995. *Germinación de Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze «taya»*. Libro de Resúmenes del VI Congreso Nacional de Botánica. Cuzco. Perú.

GORDON, A.G; GOSLING, P.; WANG, B.S.P.1991. *Tree and shrub seed handbook*. ISTA. Switzerland.

HARTMAN, H. y D. KESLER. 1988. *Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. 3ra.Edición*. Edit. Continental S. A. México.

KAMESWARA, N.; HANSON, J.; EHSAN, M.; GHOSH, K.; NOWELL, D y LARINDE, M.

2007. *Manual para el manejo de semillas en Bancos de Germoplasma*. Manuales para Bancos de Germoplasma N° 8. Bioversity International, 2007.

MAUSETH, J.D. 1995. *An introduction to plant biology*. Capítulo 22. Nonvascular plants: mosses, liverworts, and hornworts.

OCAÑA, D. 1990. *Desarrollo Forestal. Campesino en la Región Andina del Perú*. FAO - Holanda. PRONAMACHCS. Perú.

OGATA, K.; ARELLANO, C. y ZÚÑIGA, D. 2008. *Efecto de diferentes bacterias aisladas de rizósfera de Caesalpinia spinosa en la germinación de algunas especies vegetales*. Zonas Áridas 12(1), 2008.

Plan operativo de la tara – Región Amazonas. 2007. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur).

POULSEN, K. M. *Análisis de semillas*. CATIE. Danida Forest Seed Centre. 1993.

REYNEL, C. y J. León. 1990. *Arboles y Arbustos Andinos para Agroforestería y Conservación de Suelos*. FAO - Holanda. D.G.F. Lima. Perú.

RODRÍGUEZ, M. 2008. *Influencia de la temperatura en la germinación de semillas de Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze «taya» de cuatro localidades del Departamento La Libertad, Perú*. Arnaldoa 15(1): 87 – 100, 2008.

ROJAS, O.; ROJAS, N. y DÍAZ, G. 2010. *Forestación piloto con tara en Cajamarca*. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*. 13(1): 45-56 (2010) UNMSM.



PARQUE DE LAS LEYENDAS

DIVISIÓN DE BOTÁNICA

El Jardín Botánico del Parque de las Leyendas conserva una valiosa colección zoológica y está rodeado de monumentos arqueológicos como parte del Complejo Arqueológico Maranga el cual fue ocupado por culturas pre hispánicas en un lapso de 2000 años.

Fue inaugurado el 22 de marzo de 2001 y en él se conserva, investiga y exhiben diferentes especies de la flora y fauna del Perú y el mundo entre las que destaca *Ismene amancaes*, "flor de amancaes", especie endémica y representativa de las lomas de Lima.



Municipalidad Metropolitana
de Lima

Parque de las
Leyendas

Av. Parque de Las Leyendas 580, San Miguel, Lima-Perú
arqueologia@leyendas.gob.pe
Tlf.: (01)7177459 / (01)7192878