

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS**

“Dr. MARTÍN CÁRDENAS”

ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES



**Relación fruto - semilla obtenida en la recolección de semillas
de cinco especies forestales**

**Trabajo dirigido para
obtener el título de Ingeniero Forestal**

GUALBERTO CHOQUE SIPE

COCHABAMBA – BOLIVIA

2024

Resumen

Relación fruto - semilla obtenida en la recolección de semillas de cinco especies forestales: El presente trabajo dirigido tuvo como objetivo general, poder conocer la relación existente entre el fruto recolectado hasta el proceso final de la obtención de la semilla, mediante criterios técnicos en la manipulación de recolección y procesamiento, de las especies forestales: *Brachychiton populneus*, *Cedrela odorata*, *Cupressus macrocarpa*, *Leucaena leucocephala* y *Tipuana tipu*, para la empresa BIOFOR, que se dedica a la recolección, procesamiento y comercialización de semillas forestales en Cochabamba. El método más apropiado de recolección para las especies *Brachychiton populneus*, *Cedrela odorata* y *Cupressus macrocarpa* fue la de cortar ramas con frutos y para *Leucaena leucocephala* y *Tipuana tipu* el método de sacudimiento de ramas con frutos, fueron los más apropiados para estas especies. Se identificó 5 sitios potenciales para la recolección de estas especies: En el municipio de Cercado para las especies *Brachychiton populneus*, *Leucaena leucocephala* y *Tipuana tipu*, en Quillacollo la especie *Cedrela odorata* y en la provincia Chapare para *Cupressus macrocarpa*. El rendimiento total de la especie *Brachychiton populneus* fue de 44.50 kg de peso inicial de frutos recolectados y 8.65 kg de peso final de semillas puras, la especie *Cedrela odorata* tuvo un peso inicial de 353.00 kg y una obtención de peso final de 18.50 kg, de *Cupressus macrocarpa* el peso inicial fue de 406.60 kg y un peso final de semillas puras de 21.80 kg, la especie *Leucaena leucocephala* se obtuvo un peso inicial de 468.50 kg obteniendo un peso final de 278.80 kg y *Tipuana tipu* se recolectó en fruto de 397.50 kg y un peso final de semilla puras de 179.80 kg.

Palabras claves: Fuentes semilleras, Semillas, Recolección, Rendimiento

Summary

Relationship between fruit and seed obtained in the seed collection of five forest species: The present directed work aimed to understand the relationship between the collected fruit and the final seed obtaining process through technical criteria in collection and processing manipulation of the forest species: *Brachychiton populneus*, *Cedrela odorata*, *Cupressus macrocarpa*, *Leucaena leucocephala*, and *Tipuana tipu*, for the company BIOFOR, dedicated to the collection, processing, and commercialization of forest seeds in Cochabamba. The most appropriate collection method for the species *Brachychiton populneus*, *Cedrela odorata*, and *Cupressus macrocarpa* was to cut branches with fruits, while for *Leucaena leucocephala* and *Tipuana tipu*, the method of shaking branches with fruits was the most suitable for these species. Five potential sites were identified for the collection of these species: In the municipality of Cercado for the species *Brachychiton populneus*, *Leucaena leucocephala*, and *Tipuana tipu*, in Quillacollo for the species *Cedrela odorata*, and in the Chapare province for *Cupressus macrocarpa*. The total yield of *Brachychiton populneus* was 44.50 kg of initial weight of collected fruits and 8.65 kg of final weight of pure seeds. *Cedrela odorata* had an initial weight of 353.00 kg and a final weight of 18.50 kg of pure seeds. *Cupressus macrocarpa* had an initial weight of 406.60 kg and a final weight of 21.80 kg of pure seeds. *Leucaena leucocephala* had an initial weight of 468.50 kg, resulting in a final weight of 278.80 kg of pure seeds, and *Tipuana tipu* was collected with a fruit weight of 397.50 kg and a final weight of 179.80 kg of pure seeds.

Keywords: Seed sources, Seeds, Collection, Yield

I. INTRODUCCIÓN

Bolivia es considerado un país con vocación forestal, algunas proyecciones mencionan que se tiene más del 40% de la superficie del territorio boliviano con superficie boscosa. Se ha logrado certificar más de un millón de bosque en el trópico, para su manejo en forma sostenible, sin embargo, también incrementan día a día las áreas deforestadas, surgiendo insuficientes incentivos a la forestación de los ecosistemas del país, puesto que por ejemplo en algunos casos áreas de pastoreo con bajo rendimiento son destinadas a la forestación, así mismo áreas agrícolas ya improductivas. Los planes de reforestación en Bolivia han tenido mayor desarrollo en la zona de valles interandinos de los departamentos de Cochabamba y Chuquisaca, se estima una superficie mayor a las 20,000 ha, de plantaciones forestales con mayor cantidad de especies introducidas como los pinos y eucaliptos.

La actividad forestal en la práctica tiene un carácter de aprovechamiento no sostenible, esto ha llevado a la sobreexplotación y degradación que no solo perturba las funciones ambientales de tan frágil ecosistema, sino que también amenaza con la extinción de especies de flora y fauna, acarrea la pérdida de variabilidad genética y disminuye la biodiversidad.

Según reportes de la ONU (2022), Bolivia se convirtió en el tercer país con mayor deforestación a nivel mundial. Por ello, surgen iniciativas nacionales a partir del gobierno central, la gobernación, municipios, privados y otros organismos a fin de realizar la difícil tarea de las plantaciones forestales, empezando por la implementación de viveros y surgiendo la necesidad de la semilla y la tecnología adecuada para satisfacer esta demanda de los ecosistemas forestales

La recolección de semillas y las operaciones de procesamiento son determinadas por los objetivos que las guían. El propósito más común de la recolección de semillas forestales, es mantener el suministro de semillas de especies forestales en viveros que producen para planes de reforestación o para venta de plantines. Estos viveros son la fuente principal de oferta de plantas de árboles dirigida a productores, ciudades, agricultores y organizaciones de conservación y manejo de bosques que usan las plantas con fines de reforestación, sistemas agroforestales, silvicultura urbana y conservación.

Entre los ofertantes de semillas forestales se encuentran emprendimientos particulares como la empresa BIOFOR, que se dedica a la recolección, procesamiento y comercialización de semillas forestales en Cochabamba.

Con el presente trabajo dirigido se pretende determinar la relación entre el fruto recolectado hasta la obtención de la semilla procesada, de las especies Acacia azul (*Acacia saligna*), Casuarina, Pino silvador (*Casuarina equisetifolia*), Ciprés (*Cupressus macrocarpa*), Ligustro (*Ligustru lucidum*) y Thako (*Prosopis laevigata*). Se utilizaron criterios técnicos en la manipulación de recolección y procesamientos de las especies forestales.

Índice de contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. <i>Objetivo general</i>	2
1.1.2. <i>Objetivos específicos</i>	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Descripción de las especies.....	3
2.1.1. <i>Acacia saligna</i>	3
2.1.2. <i>Casuarina, Pino silvador</i>	4
2.1.3. <i>Ciprés</i>	5
2.1.4. <i>Ligustrum lucidum</i>	6
2.1.5. <i>Thako</i>	7
2.2. Recolección de semillas forestales	8
2.2.1 <i>Condiciones para la recolección</i>	9
2.3. Técnicas de recolección de semillas forestales.....	10
2.3.1. <i>Recolección en campo</i>	10
2.4. Procesamiento de semillas forestales	11
2.5. Acondicionamiento de frutos	12
2.6. Separación de los restos de fruto (Purificado)	13
2.7. Almacenamiento de semillas	13
2.8. Antecedentes.....	14
2.9. Descripción de las técnicas utilizadas en la recolección y en el procesamiento de frutos de las cinco especies	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Ubicación	15

3.2. Materiales y equipos.....	16
3.3. Metodología.....	16
<i>3.3.1. Identificación y selección de fuentes semilleras para la recolección de frutos de las especies</i>	<i>16</i>
<i>3.3.1.1. Definición de las especies a recolectar</i>	<i>16</i>
<i>3.3.2. Método de recolección y procesamiento de semillas, para las cinco especies forestales. 18</i>	
<i>3.3.3. Rendimiento resultante entre el fruto recolectado y semillas puras obtenidas de especies forestales</i>	<i>26</i>
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. Ubicación de fuentes semilleras de las especies forestales en estudio	27
<i>4.1.1. Mapa de ubicación por especie</i>	<i>28</i>
4.2. Métodos de recolección y procesamiento de frutos	33
<i>4.2.2. Datos dasométricos y fenotípicos de Acacia saligna</i>	<i>33</i>
<i>4.2.3. Datos dasométricos y fenotípicos de Casuarina equisetifolia.....</i>	<i>34</i>
<i>4.2.4. Datos dasométricos y fenotípicos de Cupressus macrocarpa.....</i>	<i>35</i>
<i>4.2.5. Datos dasométricos y fenotípicos de Ligustrum lucidum.....</i>	<i>35</i>
<i>4.2.6. Datos dasométricos y fenotípicos de Prosopis laevigata</i>	<i>36</i>
5.3. Relación entre fruto recolectado y semillas puras obtenidas después del manejo y procesado de las especies.....	36
<i>4.3.1. Especie Acacia saligna (Acacia azul)</i>	<i>37</i>
<i>4.3.2. Especie Casuarina equisetifolia (Pino silvador)</i>	<i>38</i>
<i>4.3.3. Especie Cupressus macrocarpa (Ciprés)</i>	<i>39</i>
<i>4.3.4. Especie Ligustrum lucidum (Ligustro).....</i>	<i>40</i>
<i>4.3.5. Especie Prosopis laevigata (Thako).....</i>	<i>41</i>
<i>4.3.6. Rendimiento total en base a la relación de fruto – semilla.....</i>	<i>42</i>

V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES.....	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

Índice de Figuras

Figura 1. Detalle de la Acacia azul.....	4
Figura 2. Flores femeninas y frutos.....	5
Figura 3. Fruto de Ciprés.....	6
Figura 4. Fruto de Ligustro.....	7
Figura 5. Fruto de Thako.....	8
Figura 6. Ubicación del área de estudio.....	15
Figura 7. Medición longitudinal (<i>Prosopis laevigata</i>).....	18
Figura 8. Medición altura y DAP <i>Prosopis laevigata</i>	19
Figura 9. Recolección de frutos <i>Acacia saligna</i>	20
Figura 10. Recolección de frutos (<i>Ligustrum lucidum</i>).....	21
Figura 11. Extracción de <i>Acacia saligna</i>	22
Figura 12. Rama con frutas y Semillas (<i>Casuarina equisetifolia</i>).....	23
Figura 13. Separado y secado de frutos de <i>Cupressus macrocarpa</i>	24
Figura 14. Separación y secado de frutos <i>Ligustrum lucidum</i>	25
Figura 15. Procesado frutos de <i>Prosopis laevigata</i>	26
Figura 16. Mapa ubicación árboles semilleros de <i>Acacia saligna</i>	28
Figura 17. Mapa ubicación árboles semilleros de <i>Equisetifoliaa odorata</i>	29
Figura 18. Mapa ubicación árboles semilleros de <i>Cupressus macrocarpa</i>	30
Figura 19. Mapa ubicación árboles semilleros de <i>Ligustrum lucidum</i>	31
Figura 20. Mapa ubicación árboles semilleros de <i>Prosopis laevigata</i>	31
Figura 21. Porcentaje de peso inicial de frutos total.....	42
Figura 22. Porcentaje de peso final de semillas puras total.....	43
Figura 23. Porcentaje de rendimiento de semillas puras total.....	43

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Ubicación de los lugares de recolección	28
Cuadro 2. Técnicas de recolección y procesamiento de frutos	33
Cuadro 3. Evaluación de la especie <i>Acacia saligna</i>	34
Cuadro 4. Evaluación de la especie <i>Casuarina equisetifolia</i>	34
Cuadro 5. Evaluación de la especie <i>Cupressus macrocarpa</i>	35
Cuadro 6. Evaluación de la especie <i>Ligustrum lucidum</i>	35
Cuadro 7. Evaluación de la especie <i>Prosopis laevigata</i>	36
Cuadro 8. Relación peso inicial y peso final de <i>Acacia saligna</i>	37
Cuadro 9. Relación peso inicial peso final de <i>Casuarina equisetifolia</i>	38
Cuadro 10. Relación peso inicial peso final de <i>Cupressus macrocarpa</i>	39
Cuadro 11. Relación peso inicial peso final de <i>Ligustrum lucidum</i>	40
Cuadro 12. Relación peso inicial peso final de <i>Prosopis laevigata</i>	41
Cuadro 13. Porcentaje total en base a la relación de fruto a semilla.....	42