

RESUMEN

Relación fruto – semilla en el proceso de recolección de especies forestales: El presente estudio se basó en conocer la relación del fruto recolectado hasta el proceso final de la obtención de la semilla, mediante criterios técnicos en la manipulación de recolección y procesamiento, para la empresa BIOFOR. Los resultados a obtener ayudarán a contar con información sistematizada tanto de frutos recolectados y semillas puras, en la cual permite enriquecer el conocimiento y fortalecer la planificación o toma de decisiones, ya que en la actividad se desconocía la relación existente entre el fruto recolectado por árbol y la semilla pura. Los métodos de recolección que se utilizaron fueron por sacudimiento manual, que consiste en sacudir las ramas con la ayuda de un gancho o tijera de altura, golpeado de ramas y corte de ramas con frutos. Se identifica 5 sitios potenciales para la recolección de estas especies forestales: La ciudad de Cochabamba para *Cassia spectabilis*, *Jacaranda mimosifolia* y *Tecoma stans*, para *Acacia visco* en Capinota y para *Caesalpinia spinosa* camino a Tarata a Anzaldo. El proceso de extracción de las semillas más adecuados para la especie *Acacia visco* es el golpeado, para *Caesalpinia spinosa* y *Cassia spectabilis* el apisonamiento manual, la especie *Jacaranda mimosifolia* se aplica el golpeado suave del fruto y la abertura total con un cuchillo, para *Tecoma stans* por sacudimiento manual de las ramas. En la especie *Acacia visco* con mayor cantidad de recolección de frutos es de 19.00 kg y se obtiene 2.37 kg de semilla pura, para *Caesalpinia spinosa* se obtiene un peso mayor de 16.51 kg de frutos recolectados y se procesa 6.26 kg, la especie *Cassia spectabilis* la recolección de frutos es de 30.45 kg, con un procesado de semillas de 8.93 kg, para *Jacaranda mimosifolia* es de 40.34 kg de frutos recolectados, con su procesamiento de 1.38 kg y *Tecoma stans* con 3.58 de fruto recolectado y 1.03 kg de semilla pura. Existe una diferencia en el tipo de fruto, forma de recolección, procesamiento y beneficiado en estas cinco especies.

Palabras claves: Árbol semillero, Variedad, Limpieza, Depósito.

SUMMARY

Fruit-seed relationship in the forest species collection process:

This study was based on knowing the relationship of the fruit collected until the final process of obtaining the seed, through technical criteria in the handling of collection and processing, for the company BIOFOR. The results to be obtained will help to have systematized information on both collected fruits and pure seeds, in which it allows to enrich knowledge and strengthen planning or decision-making, since in the activity the relationship between the fruit collected by tree and pure seed. The collection methods used were by manual shaking, which consists of shaking the branches with the help of a hook or tall scissors, beating branches and cutting branches with fruits. Five potential sites are identified for the collection of these forest species: The city of Cochabamba for *Cassia spectabilis*, *Jacaranda mimosifolia* and *Tecoma stans*, for *Acacia visco* in Capinota and for *Caesalpinia spinosa* on the way to Tarata a Anzaldo. The most suitable seed extraction process for the *Acacia visco* species is the pounding, for *Caesalpinia spinosa* and *Cassia spectabilis* manual tamping, the *Jacaranda mimosifolia* species the soft pounding of the fruit and the total opening with a knife is applied, for *Tecoma stans* by manual shaking of the branches. In the *Acacia visco* species with the highest amount of fruit collection it is 19.00 kg and 2.37 kg of pure seed is obtained, for *Caesalpinia spinosa* a weight greater than 16.51 kg of collected fruits is obtained and 6.26 kg is processed, the *Cassia spectabilis* species la Fruit collection is 30.45 kg, with a seed processing of 8.93 kg, for *Jacaranda mimosifolia* it is 40.34 kg of collected fruits, with its processing of 1.38 kg and *Tecoma stans* with 3.58 of collected fruit and 1.03 kg of pure seed. There is a difference in the type of fruit, form of collection, processing and beneficiation in these five species.

Keywords: Seed tree, Variety, Cleanliness, Deposit v

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Capitulo Tema N°	página
I. INTRODUCCIÓN		1
1.1. Objetivos.....		2
1.1.1. Objetivo general		2
1.1.2. Objetivos específicos		2
II. REVISIÓN DE LITERATURA		3
2.1. Descripción de las especies de estudio.....		3
2.1.1. Especie <i>Acacia visco</i>		3
2.1.1.1. Descripción dendrológica		3
2.1.1.2. Distribución y ecología.....		3
2.1.1.3. <i>Hojas</i>		3
2.1.1.3. <i>Flores</i>		3
2.1.1.5. <i>Frutos</i>		4
2.1.1.6. <i>Semillas</i>		4
2.1.1.7. Usos.....		4
2.1.2. Especie <i>Caesalpinia spinosa</i>		4
2.1.2.1. Descripción dendrológica.....		4
2.1.2.2. Distribución y ecología.....		5
2.1.2.3. <i>Hojas</i>		5
2.1.2.4. <i>Flores</i>		5
2.1.2.5. <i>Frutos</i>		5
2.1.2.6. <i>Semillas</i>		5
2.1.2.7. Usos.....		6
2.1.3. Especie <i>Cassia spectabilis</i>		6
2.1.3.1. Descripción dendrológica.....		6
2.1.3.2. Distribución y ecología.....		6
2.1.3.3. <i>Hojas</i>		7
2.1.3.4. <i>Flores</i>		7
2.1.3.5. <i>Frutos</i>		7 vi

2.1.3.6. Semillas.....	8
2.1.3.7. Usos.....	8
2.1.4. Especie <i>Jacaranda mimosifolia</i>	8
2.1.4.1. Descripción dendrológica.....	8
2.1.4.2. Distribución y ecología.....	8
2.1.4.3. Hojas.....	9
2.1.4.4. Flores.....	9
2.1.4.5. Frutos.....	9
2.1.4.6. Semillas.....	9
2.1.4.7. Usos.....	10
2.1.5. Especie <i>Tecoma stans</i>	10
2.1.5.1. Descripción dendrológica.....	11
2.1.5.2. Distribución y ecología.....	11
2.1.5.3. Hojas.....	11
2.1.5.4. Flores.....	12
2.1.5.5. Frutos.....	12
2.1.5.6. Semillas.....	12
2.1.5.7. Usos.....	12
2.2. El fruto.....	12
2.3. La semilla.....	13
2.3.1. Clasificación de las semillas	13
2.3.1.1. Por la forma de su fruto.....	13
2.3.1.2. <i>Por el hábito de diseminación</i>	14
2.3.1.3. Por la duración de su viabilidad.....	15
2.3.1.4. Por el tipo de germinación.....	15
2.4. Sitios potenciales.....	16
2.5. Selección de árboles semilleros.....	16
2.6. Recolección de semillas forestales.....	17
2.7. Técnicas de recolección.....	18
2.7.1. Recolección desde el suelo	18
2.7.1.1. <i>Por caída natural de la semilla</i>	18 vii

2.7.1.2. Por sistema de cuerdas.....	19
2.7.2. Recolección desde la copa de árboles derribados	20
2.7.3. Recolección por ascenso	20
2.7.3.1. <i>Con espolones</i>	20
2.7.3.2. <i>Escaleras</i>	20
2.8. Proceso de recolección.....	20
2.9. Extracción y limpieza de las semillas.....	21
2.9.1. Frutos secos dehiscentes	21
2.9.2. Frutos secos indehiscentes	22
2.9.3. Frutos carnosos	23
2.9.4. Semillas mucilaginosas	24
2.9.5. Separación de los desechos	24
2.10. Almacenamiento.....	25
2.10.1. Clasificación de las semillas para su almacenaje	26
2.10.1.1. Semillas ortodoxas.....	26
2.10.1.2. Semillas recalcitrantes.....	27
2.10.1.3. <i>Semillas intermedias</i>	27
2.11. Importancia de las fuentes semilleras.....	27
2.12. Estudios similares.....	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1. Ubicación.....	30
3.2. Materiales y equipos.....	30
3.3. Métodos.....	31
3.3.1. Identificación de fuentes semilleras en las áreas de presencia de las	31
especies mencionadas	31
3.3.2. Descripción de los diferentes métodos que se utiliza en la recolección	33
y procesamiento de frutos de las cinco especies	33
3.3.2.1. <i>Registro de datos</i>	33
3.3.2.2. Métodos de recolección.....	33
3.3.2.3. <i>Llenado de la ficha de recolección</i>	34
3.3.2.4. Peso recolectado del fruto.....	34

3.3.2.5. Extracción de las semillas.....	35
3.3.3. Diferenciación en la relación entre fruto recolectado y semillas	38
puras obtenidas en manejo y procesado de estas especies	38
IV. RESULTADOS	39
4.1. Identificación de fuentes semilleras en las áreas de presencia de las especies mencionadas.....	39
4.2. Descripción de los diferentes métodos que se utiliza en la recolección y.....	43
procesamiento de frutos de las cinco especies.....	43
4.2.1. Datos dasométricos y fenotípicos de <i>Acacia visco</i>	44
4.2.2. Datos dasométricos y fenotípicos de <i>Caesalpinia spinosa</i>	45
4.2.3. Datos dasométricos y fenotípicos de <i>Cassia spectabilis</i>	46
4.2.4. Datos dasométricos y fenotípicos de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	47
4.2.5. Datos dasométricos y fenotípicos de <i>Tecoma stans</i>	48
4.2.6. Métodos de recolección y procesamiento	49
4.3. Diferenciación en la relación entre fruto recolectado y semillas puras obtenidas en manejo y procesado de estas especies.....	50
4.3.1. Especie <i>Acacia visco</i>	50
4.3.2. Especie <i>Caesalpinia spinosa</i>	51
4.3.3. Especie <i>Cassia spectabilis</i>	52
4.3.4. Especie <i>Jacaranda mimosifolia</i>	53
4.3.6. Porcentaje total en base a la relación de fruto – semilla	55
V. CONCLUSIONES	57
VI. RECOMENDACIONES	59
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VIII. ANEXOS	63 ix

ÍNDICE DE CUADROS

	N° página
Cuadro 1: Ubicación de lugar de recolección.....	39
Cuadro 2: Evaluación de la especie <i>Acacia visco</i>	44
Cuadro 3: Evaluación de la especie <i>Caesalpinia spinosa</i>	45
Cuadro 4: Evaluación de la especie <i>Cassia spectabilis</i>	46
Cuadro 5: Evaluación de la especie <i>Jacaranda mimosifolia</i>	47
Cuadro 6: Evaluación de la especie <i>Tecoma stans</i>	48
Cuadro 7: Métodos de recolección y procesamiento.....	49
Cuadro 8: Relación peso inicial peso final de <i>Acacia visco</i>	50
Cuadro 9: Relación peso inicial peso final de <i>Caesalpinia spinosa</i>	51
Cuadro 10: Relación peso inicial peso final de <i>Cassia spectabilis</i>	52
Cuadro 11: Relación peso inicial peso final de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	53
Cuadro 12: Relación peso inicial peso final de <i>Tecoma stans</i>	54
Cuadro 13: Porcentaje total en base a la relación de fruto a semilla.....	55 x

ÍNDICE DE FIGURAS

	Nº página
Figura 1: Estado de madurez del fruto <i>Acacia visco</i>	32
Figura 2: Estado de madurez del fruto <i>Caesalpinia spinosa</i>	32
Figura 3: Estado de madurez del fruto <i>Cassia spectabilis</i>	32
Figura 4: Estado de madurez del fruto <i>Jacaranda mimosifolia</i>	32
Figura 5: Estado de madurez del fruto <i>Tecoma stans</i>	32
Figura 6: Colocado de carpa.....	34
Figura 7: Sacudimiento de ramas.....	34
Figura 8: Secado de fruto <i>Caesalpinia spinosa</i>	35
Figura 9: Secado de fruto <i>Cassia spectabilis</i>	35
Figura 10: Secado de fruto <i>Jacaranda mimosifolia</i>	36
Figura 11: Secado de fruto <i>Tecoma stans</i>	36
Figura 12: Golpeado de frutos <i>Acacia visco</i>	36
Figura 13: Ventilado de impurezas.....	36
Figura 14: Purificado de semilla.....	36
Figura 15: Pisoteado de frutos <i>Cassia spectabilis</i>	37
Figura 16: Procesado de semilla.....	37
Figura 17: Purificado de semilla.....	37
Figura 18: Pisado de frutos <i>Caelsapinia spinosa</i>	37
Figura 19: Separación de semillas.....	37
Figura 20: Semillas puras.....	37
Figura 21: Procesado de <i>Jacarandamimosifolia</i>	38
Figura 22: Purificado de semilla.....	38
Figura 23: Procesado de <i>Tecoma stans</i>	38
Figura 24: Purificado de semillas.....	38
Figura 25: Mapa de ubicación de <i>Acacia visco</i>	40
Figura 26: Mapa de ubicación de <i>Caesalpinia spinosa</i>	41
Figura 27: Mapa de ubicación de <i>Cassia spectabilis</i> y <i>Jacaranda mimosifolia</i>	42
Figura 28: Mapa de ubicación de <i>Tecoma stans</i>	43
Figura 29: Porcentaje de peso inicial de frutos total.....	55 xi

Figura 30: Porcentaje de peso final de semillas puras total.....	56
Figura 31: Porcentaje de rendimiento de semillas puras total.....	56 1

I. INTRODUCCIÓN

Una de las características de Bolivia, es ser un país con un alto potencial forestal, ya que el 48% de su superficie total está cubierta por seis tipos diferentes de bosques. De acuerdo a los estudios e inventarios forestales, aún incompletos, en el país se registraron hasta el momento alrededor de 14.000 especies de plantas nativas con semillas (sin incluir helechos, musgos y algas), pero se estima que se tiene más de 20.000 especies (Ministerio de Desarrollo Sostenible 2002).

Los factores que determinan la presencia de un árbol, de una especie y edades determinadas son: presencia de una semilla en el lugar y momento oportuno. Esto depende de: agentes polinizadores de la especie en el momento de la floración, diseminadores de frutos de la especie, animales, agua, aire, etc. (Ministerio de Desarrollo Sostenible 2002).

La producción de semillas es uno de los aspectos más importante para la disponibilidad en el suelo del bosque, que puede determinar el éxito o fracaso de la regeneración de especies arbóreas comerciales (Duran 2001).

A nivel específico los patrones de producción de semillas varían entre individuos, entre años, entre estaciones, y entre hábitats. Las semillas forestales constituyen uno de los primeros insumos básicos para la conformación de toda cadena de producción de madera. Los diferentes componentes de su calidad (morfológica, fisiológica y genética), son decisivos en los procesos de producción de plantas para plantaciones comerciales, forestación a pequeña escala, cortinas cortavientos y árboles individuales. El presente estudio se basó en conocer la relación del 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: *Acacia visco*, *Caesalpinia spinosa*, *Cassia spectabilis*, *Jacaranda mimosifolia* y *Tecoma stans*, para la empresa BIOFOR, que se dedica a la recolección, procesamiento y venta de semillas forestales.

Los resultados a obtener ayudarán a contar con información sistematizada tanto de frutos recolectados y semillas puras, en la cual permitirá enriquecer el conocimiento y fortalecer la 2

planificación o toma de decisiones de la empresa, ya que en la actividad se desconocía la relación existente entre el fruto recolectado por árbol y la semilla pura, que se obtiene.