

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Estrategias de conservación de las especies *Scoparia dulcis* (Teatina), *Maytenus krukovii* (Chuchuwasu), *Fimbristylis littoralis* (Dunduma) y *Croton lechleri* (Sangre de drago).

AUTORA

GABRIELA MARITZA BONILLA ARCOS

DIRECTOR DE TESIS

ING. RICARDO ABRIL

PASTAZA - ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. Gabriela Maritza Bonilla Arcos, bajo mi supervisión en el tema: **“ESTRATEGIAS DE CONSERVACION DE LAS ESPECIES *Scoparia dulcis* (Teatina), *Maytenus Krukovii* (Chuchuwasu), *Fimbristylis littoralis* (Dunduma) y *Croton lechleri* (Sangre de drago)”**.

Ing. Ricardo Abril Saltos
DIRECTOR DE TESIS

PRESENTACIÓN DEL TEMA

“ESTRATEGIAS DE CONSERVACION DE LAS ESPECIES *Scoparia dulcis* (Teatina), *Maytenus Krukovii* (Chuchuwasu), *Fimbristylis littoralis* (Dunduma) y *Croton lechleri* (Sangre de drago)”

CERTIFICACIÓN MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Edison Samaniego M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. David Neill Ph.D
MIEMBRO

Ing. Andrea Terán M.Sc.
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

Yo Gabriela Maritza Bonilla Arcos agradezco primera e infinitamente a Dios por haberme dado la vida para poder llegar hasta aquí.

Un agradecimiento a mi novio IVÁN TORRES que ha estado conmigo en el transcurso de la realización del proyecto brindándome su apoyo.

Agradezco a mi hermano David Suarez y a mi hermana Karla por siempre creer en mí y apoyarme en todo lo posible.

Agradezco a mis primos Anabel y Habacuc ya que de una u otra manera supieron ayudarme y estar a mi lado durante el camino a mi meta.

Agradezco también al Ing. Ricardo Abril por guiarme en el transcurso de la elaboración del proyecto de investigación, y por la paciencia y sabiduría brindada.

Agradezco a todos los docentes que he tenido en la Universidad Estatal Amazónica ya que gracias a ellos y sus conocimientos brindando he culminado mis estudios.

Un agradecimiento especial al Dr. David Neill, Bióloga. Andrea Terán y al Ing. Edison Samaniego; y que aportaron grandes conocimientos al participar como miembros de tribunal en la defensa del Proyecto de Tesis.

DEDICATORIA

Yo, Gabriela Maritza Bonilla Arcos, dedico este proyecto a mi madre Hilda Matilde Bonilla Arcos y mi abuelita Delia Arcos Villagómez, quienes con su comprensión, paciencia y cariño me han enseñado a salir adelante a pesar de las adversidades de la vida, y con su grande esfuerzo me han ayudado a culminar con mi carrera universitaria, y por ser las mejores madres del mundo son mi ejemplo a seguir.

RESPONSABILIDAD

Yo, Gabriela Maritza Bonilla Arcos declaro que las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación, así como los resultados, discusión, son de exclusiva responsabilidad de los autores

Es derecho de la Universidad Estatal Amazónica el uso del presente documento de investigación.

Gabriela Maritza Bonilla Arcos

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	13
2. OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	15
2.1 Objetivo general.....	15
2.2 Hipótesis general.....	15
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
3.1 Biodiversidad en el Ecuador	17
3.2 Biodiversidad en la Región Amazónica	18
3.3 Importancia de las plantas	20
3.4 Importancia de las especies vegetales de la investigación.....	23
3.5 Causas de pérdida de biodiversidad	25
3.6 Métodos de conservación	26
3.7 Tipos de viabilidad de germinación	27
4. MATERIALES Y METODOS	29
4.1 Localización de la investigación.....	29
4.2 Condiciones meteorológicas	30
4.3 Materiales y equipos	30
4.4 Factores de estudio	31
4.5 Diseño Experimental.....	31
4.6 Mediciones del experimento.....	31
4.7 Manejo del experimento.....	32
4.8 Análisis económico.	35
5. RESULTADOS.....	36
5.1 Germinación de la especie: <i>F. littoralis</i>	36
5.2 Altura de la especie: <i>F. littoralis</i>	37
5.3 Supervivencia a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días de la especie <i>F. littoralis</i> :.....	38
5.4 Promedio de alturas de la especie <i>F. littoralis</i> :	39
5.5 Altura promedios de la especie <i>F. littoralis</i> de los 3 tamaños:.....	42
5.6 Germinación de la especie: <i>S. dulcis</i>	44
5.7 Altura de la especie: <i>S. dulcis</i>	44
5.8 Supervivencia a los 15 y 30 días de la especie <i>S. dulcis</i>	45

5.9	Supervivencia a los 45, 60, 75 y 90 días de la especie <i>S. dulcis</i> .	46
5.10	Promedio de alturas de la especie <i>S. dulcis</i> :	47
5.11	Altura promedio d la especie <i>S. dulcis</i> en los 3 tamaños:	51
6.	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	53
7.	DISCUSIÓN:	54
8.	CONCLUSIONES	56
9.	RECOMENDACIONES	58
10.	RESUMEN	59
11.	SUMMARY	60
12.	BIBLIOGRAFÍA	61
13.	ANEXOS	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipo de cobertura y superficie forestal. _____	17
Tabla 2. Número de especies útiles de plantas agrupadas por categoría de uso en el Ecuador. _____	20
Tabla 3. Familias con mayor número de especies de plantas útiles en el Ecuador. _____	21
Tabla 4. Número de registros de usos de plantas en la Región Amazónica. _____	22
Tabla 5. Datos Meteorológicos de la ciudad de Puyo. Estación Meteorológica Veracruz. ___	30
Tabla 6. Clasificación de la especie <i>M. Krukovii</i> : tamaño en mm. _____	32
Tabla 7. Clasificación de la especie <i>C. lechleri</i> ; en tamaño grande, mediano y pequeño en 3 repeticiones en mm. _____	33
Tabla 8. Clasificación de la especie <i>F. littoralis</i> , tamaños en cm. _____	33
Tabla 9. Clasificación de la especie <i>S. dulcis</i> ; tamaños en mm. _____	33
Tabla 10. Parcelas formadas con los tratamientos de la investigación. _____	34
Tabla 11. Gasto total del estudio realizado. _____	35
Tabla 12. Emergimiento de la especie <i>F. littoralis</i> , en días. _____	36
Tabla 13. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de los días al emergimiento de la especie <i>F. littoralis</i> . _____	36
Tabla 14. Altura promedio que llevo a obtener la especie <i>F. littoralis</i> , en cm. _____	37
Tabla 15. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III) de la altura promedio a los 90 días de la especie <i>F. littoralis</i> . _____	37
Tabla 16. Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 5,25341; Error: 3,2594; gl: 4 _____	37
Tabla 17. Porcentaje de supervivencia a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días de la especie: <i>F.</i> <i>littoralis</i> , de plantas emergidas con el respectivo análisis de varianza, en %. _____	38
Tabla 18. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), del porcentaje de supervivencia a los 90 días, de la especie <i>F. littoralis</i> . _____	38
Tabla 19. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S.</i> <i>dulcis</i> , en tamaño 1. _____	39
Tabla 20. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S.</i> <i>dulcis</i> , en tamaño 2. _____	40
Tabla 21. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S.</i> <i>dulcis</i> , en tamaño 3. _____	41

Tabla 22. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S. dulcis</i> , en tamaño 1, 2 y 3, en cm. _____	42
Tabla 23. Germinación de la especie <i>S. dulcis</i> en días. _____	44
Tabla 24. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de germinación de la especie <i>S. dulcis</i> . _____	44
Tabla 25. Alturas promedio de la especie <i>S. dulcis</i> , en cm. _____	45
Tabla 26. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de la altura promedio de la especie <i>S. dulcis</i> . _____	45
Tabla 27. Porcentaje de supervivencia de la plantas germinadas de la especie <i>S. dulcis</i> , a los 15 y 30 días de supervivencia, en %. _____	45
Tabla 28. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de supervivencia a los 30 días de la especie <i>S. dulcis</i> . _____	46
Tabla 29. Porcentaje de supervivencia de las plantas germinadas de la especie <i>S. dulcis</i> , a los 45, 60, 74 y 90 días de supervivencia, en %. _____	46
Tabla 30. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de supervivencia a los 90 días de la especie <i>S. dulcis</i> . _____	47
Tabla 31. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S. dulcis</i> , en tamaño 1. _____	47
Tabla 32. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S. dulcis</i> , en tamaño 2. _____	48
Tabla 33. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S. dulcis</i> , en tamaño 3. _____	50
Tabla 34. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie <i>S. dulcis</i> , en tamaños 1, 2 y 3, en cm. _____	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Forestal del Ecuador. _____ 18

Figura 2: Mapa del Ecuador con localización del lugar de estudio. _____ 29

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Altura Promedio, en cm, del tamaño 1 de la especie *S. dulcis*. _____ 40

Gráfico 2. Altura Promedio, en cm, del tamaño 2 de la especie *S. dulcis*. _____ 41

Gráfico 3. Altura Promedio, en cm, del tamaño 3 de la especie *S. dulcis*. _____ 42

Gráfico 4. Altura promedio de la especie *F. littoralis*, Tamaño 1, 2 y 3, en cm. _____ 43

Gráfico 5. Altura Promedio, en cm, del tamaño 1 de la especie *S. dulcis*. _____ 48

Gráfico 6. Altura Promedio, en cm, del tamaño 2 de la especie *S. dulcis*. _____ 49

Gráfico 7. Altura Promedio, en cm, del tamaño 3 de la especie *S. dulcis*. _____ 50

Gráfico 8. Altura promedio de la especie *Scoparia dulcis*, en tamaño 1, 2 y 3, en cm. _____ 51

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Medición de las plantas que se ha desarrollado en la especie <i>Fimbristylis littoralis</i> (DUNDUMA) en cm. _____	64
Anexo 2. Medición de cada una de las plantas que se ha desarrollado en la especie <i>Scoparia dulcis</i> (TEATINA) en cm. _____	72
Anexo 3. Recolección de semilla, especie <i>Maytenus krukovii</i> (Chuchuwasu). _____	80
Anexo 4. Semillas seca de la especie <i>Maytenus krukovii</i> (Chuchuwasu) lista para sembrar. _____	80
Anexo 5. Recolección de semilla de especie <i>Croton lechleri</i> (Sangre de drago). _____	80
Anexo 6. Semilla recolectada de la especie <i>Croton lechleri</i> (Sangre de drago). _____	81
Anexo 7. Semilla seca de la especie <i>Croton lechleri</i> (Sangre de drago), lista para sembrar. _____	81
Anexo 8. Recolección del material vegetativo: Especie <i>Fimbristylis littoralis</i> (Dunduma). _____	81
Anexo 9. Material vegetativo de la Especie <i>Fimbristylis littoralis</i> (Dunduma). _____	82
Anexo 10. Recolección de semilla: Especie <i>Scoparia dulcis</i> (Teatina). _____	82
Anexo 11. Semilla de la Especie <i>Scoparia dulcis</i> (Teatina), lista para sembrar. _____	82
Anexo 12. Medición de semillas con calibrador de vernier: A: medición de semillas de <i>Maytenus krukovii</i> (Chuchuwasu) B: <i>Scoparia dulcis</i> (Teatina). C: <i>Fimbristylis littoralis</i> (Dunduma). D: <i>Croton lechleri</i> (Sangre de drago). _____	83
Anexo 13. Colocación de turba de germinación en las tarrinas y bandejas para la posterior siembra de las especies. _____	84
Anexo 14. Tratamientos señalizados colocados bajo invernadero. _____	85
Anexo 15. Medición de especies emergidas. _____	86
Anexo 16. Emergencia de la especie <i>Fimbristylis littoralis</i> (DUNDUMA). _____	87
Anexo 17. Germinación de la especie <i>Scoparia dulcis</i> (Teatina). _____	87

1. INTRODUCCION

El Ecuador es un país pequeño con 283.791 km² de superficie; sin embargo, se encuentra en los primeros lugares entre 17 países mega-diversos, ya que alberga más de 25.000 especies nativas de plantas vasculares, de las cuales aproximadamente 5.500 son endémicas (MAE, 2008; Neill, 2012).

La riqueza de especies de plantas está relacionada con el clima y es más alta en los bosques tropicales donde existe mayor precipitación. Es por ello que en la Región Amazonía ecuatoriana se cuenta con un número total de 2500 especies plantas nativas y 515 plantas endémicas. (León *et al.*, 2011; ECOLAP & MAE 2007).

La composición florística que existe en esta región está cambiando; como consecuencia de la destrucción directa e indirecta de los ecosistemas. Algunos de los factores que contribuyen a la pérdida de biodiversidad en la región amazónica son: aprovechamiento de los recursos naturales de forma no sostenible, introducción de especies, deforestación ilegal y el calentamiento global (Martino, 2007).

En el Ecuador la superficie forestal en el año 2000 era de 10.770.559 hectáreas, hasta el año 2009 se han perdido 1.782.822 hectáreas, por tanto se puede decir que la tasa actual de pérdida de biodiversidad esta incrementado, tanto en la alteración de ecosistemas, paisajes y por ende en las especies vegetales (Añazco *et al.*, 2010).

Debido al problema existente en nuestro país con pérdida de biodiversidad, se están ideando métodos de conservación y preservación, de especies vegetales; como métodos de conservación ex situ e in situ.

El Ecuador se ha enfocado en la conservación de flora y fauna, mediante un método in-situ con la declaración de áreas protegidas. En la actualidad el país con 36 áreas protegidas, contando con un total de 4.754.725 hectáreas, Bosques Protectores Públicos: 2.336.558 hectáreas y Patrimonio Forestal del Estado: 2.055.608 hectáreas. La cobertura forestal natural del país se concentra en la Amazonía con un 80 %. Las áreas forestales de conservación no son suficientes y que todavía hay mucha presión sobre los recursos naturales, por tanto necesitan otras estrategias que contribuyan a la protección de flora y fauna. Ya que la flora tiene valioso uso ya que son medicinales, alimenticias y maderables (MAE, 2008; Añazco *et al.*, 2010).

Existen estrategias alternativas para conservar las especies vegetales, de manera ex situ; con métodos de germinación sin realizar ninguna prueba bioquímica, al tratamiento que es germinación directa e indirecta (Sánchez *et al.*, 2005)

Por tanto el objetivo principal del presente trabajo es determinar la capacidad de germinación y el porcentaje de supervivencia de las especies vegetales *M. krukovij*, *C. lechleri*, *S. dulcis* y *F. littoralis*, las mismas que son nativas. Y con ellos posteriormente crear una estrategia de conservación ex situ de las especies; y que en un futuro los agricultores puedan crear cultivos de estas especies vegetales y utilizarlos comercializando el producto obtenido. Así como también se las podría utilizar en prácticas de reforestación y revegetación en áreas degradadas.

2. OBJETIVOS E HIPOTESIS

2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de germinación de las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus krukovii*, *Fimbristylis littoralis* y *Croton lechleri*.

Objetivos específicos

- ✓ Determinar la viabilidad de germinación sexual de las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus krukovii*, y *Croton lechleri*.
- ✓ Determinar si el tamaño de la semilla y el brote influyen significativamente en el proceso de germinación y crecimiento de las plántulas.
- ✓ Determinar la viabilidad de germinación asexual de la especie *Fimbristylis littoralis* y la capacidad de su brote.
- ✓ Determinar el crecimiento y supervivencia de las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus krukovii*, *Fimbristylis littoralis* y *Croton lechleri* a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días a partir de la germinación.
- ✓ Plantear una estrategia de conservación con las cuatro especies de la investigación.

2.2 Hipótesis general

Es posible determinar variabilidad de germinación y supervivencia con tres tamaños diferentes de semillas, al germinar las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus krukovii*, y *Croton lechleri* y *Fimbristylis littoralis* mediante germinación directa.

Hipótesis específicas

- ✓ Existe un alto nivel de viabilidad de semillas de las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus krukovii*, y *Croton lechleri* mediante germinación directa.

- ✓ Existe un alto nivel de viabilidad del tubérculo de la especie *Fimbristylis littoralis*.
- ✓ Las especies *Scoparia dulcis*, *Maytenus Krukovii*, *Fimbristylis littoralis* y *Croton lechleri*, poseen un 50 % de desarrollo y supervivencia a través de semillas a los días 15, 30, 45, 60, 75 y 90.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Biodiversidad en el Ecuador

Ecuador es un país mega-diverso en especies de plantas, la flora y fauna en el país es importante. Cuenta con tres regiones naturales: Costa, Sierra y Oriente o Amazonía, cada una cubierta con diferentes tipos de bosques cuyas características dependen principalmente del clima y el suelo. Son ecosistemas que se conservan y alteran con la intervención humana (Borschenius, 1997; Añazco *et al.*, 2010).

La superficie forestal del Ecuador es publicada por el Centro de Investigaciones y Levantamiento por Sensores Remotos (CLIRSEN) y, según datos obtenidos, cuenta con varios tipos de cobertura forestal (Tabla 1) (Añazco *et al.*, 2010).

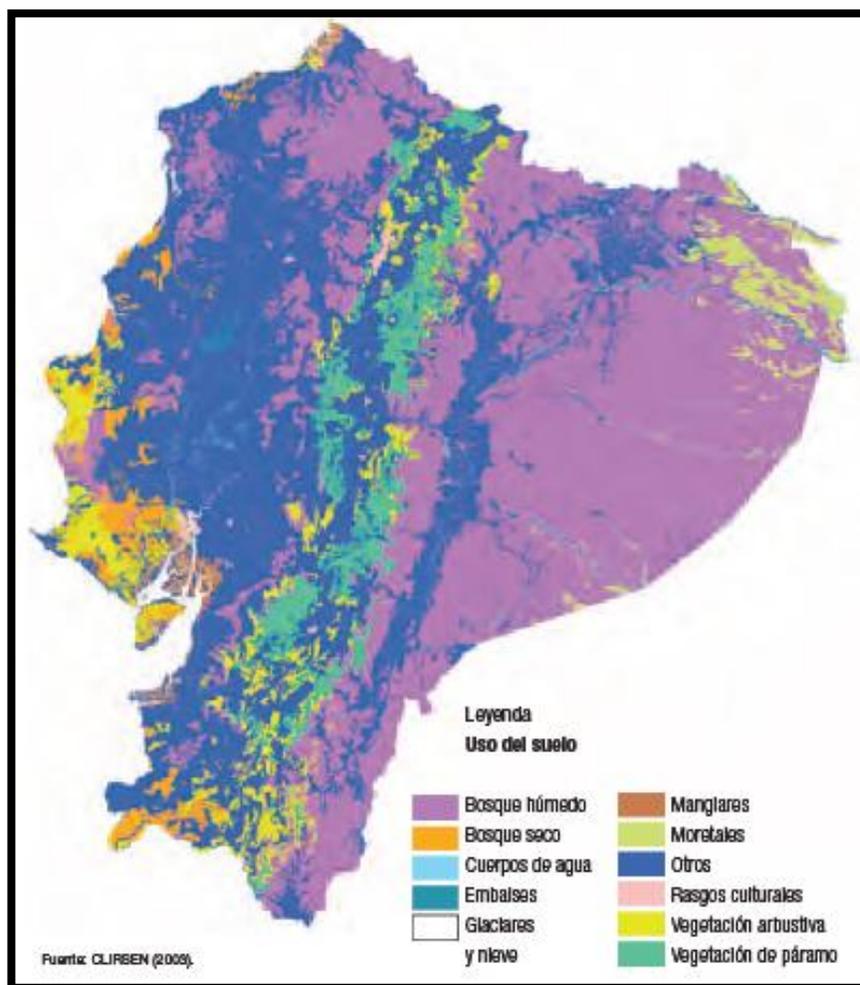
Tabla 1: Tipo de cobertura y superficie forestal.

Tipo de cobertura	Vegetación forestal en hectáreas
Bosque húmedo	7.881.758
Vegetación arbustiva	1.202.108
Manglares	108.299
Moretales	173.475
Vegetación de páramo	842.736
Bosque seco	562.183
Total:	10.770,559

Fuente: CLIRSEN 2003.

La cobertura forestal de Ecuador se divide en 89 % en la Amazonia, 13 % en la Costa y 7 % en la Sierra. En la Amazonía corresponde a 15 hectáreas por persona, como se observa en la figura 1 (Añazco *et al.*, 2010).

Figura 1. Mapa Forestal del Ecuador.



Fuente: CLIRSEN 2003.

En Ecuador se cuenta aproximadamente con 238 familias y 2,302 géneros de plantas vasculares. La familia de especies más diversa en Ecuador es la Orchidaceae, esto es debido a las condiciones climáticas del país. Se encuentran dos familias únicas, estas son Goodeniaceae y Pellicieraceae ambas asociadas con manglares (Jorgensen *et al.*, 2006).

3.2 Biodiversidad en la Región Amazónica

La región Amazónica cuenta con 9'260.000 hectáreas, lo cual corresponde al 30 % del territorio nacional. El rango altitudinal de esta región se encuentra entre

180 – 2900 m. La Amazonía ecuatoriana ha sido tomada en cuenta en todo el mundo, como una de las Regiones más mega – diversas, tanto en flora como en fauna (MAE, 2012).

La diversidad con la que cuenta la región Amazónica, es con más de 5000 especies de plantas vasculares, equivalente al 35% de la riqueza total de especies descritas para el Ecuador (MAE, 2012).

Amenazas para la pérdida de la biodiversidad

Existen gran cantidad de amenazas en la Región Amazónica para pérdida de especies; sin embargo, las principales por la cual está sufriendo una presión gradual creciente, que ocasiona reducción de biodiversidad, son: la destrucción directa de los ecosistemas amazónicos, destrucción indirecta por medio de su uso y aprovechamiento de forma no sostenible y por la introducción de especies exóticas (Martino, 2007).

Otras de las amenazas de pérdida de biodiversidad, es que las políticas públicas promueven procesos de colonización y desarrollo de actividades productivas sin tener en cuenta la ocupación ordenada del territorio. Por tanto, se desarrollaron en los diferentes países programas de expansión, para lo cual la deforestación es una actividad necesaria. A esto se suman actividades como las mineras y petroleras, así como la construcción de obras de infraestructura (Martino, 2007).

Otros factores para las amenazas son:

Caminos y carreteras: con apertura de nuevas carreteras es un importante factor en el proceso de deforestación; luego de eso comienza el proceso de extracción de madera y de ocupación de tierras por parte de pequeños productores que practican agricultura de tala y quema. El asfaltamiento mejora aún más las condiciones de acceso; sin embargo, desencadena procesos que aumentan la tasa de deforestación (Martino, 2007).

Extracción de madera: es una de las presiones más claras en el proceso de deforestación, ya que si bien en algunos casos no implica una tala total, siempre impacta sobre la selva, reduce el número de especies e incrementa el riesgo de incendios (Martino, 2007).

Asentamientos humanos: Los proyectos de asentamiento creados en la década del setenta son otro importante factor de presión sobre la Amazonía. Estos asentamientos están muy relacionados con actividades agrícolas y madereras (Martino, 2007).

Energía: existen diversos proyectos de generación de energía hidroeléctrica en la Amazonía. Los impactos sociales y ambientales que causan estas represas incluye la desaparición de un área importante de pérdida de selva (Martino, 2007).

3.3 Importancia de las plantas

La mayoría de plantas en Ecuador, se utilizan con fines medicinales en un 60 % y como otras fuentes un 55 %, por ejemplo para la construcción de viviendas; sin embargo también se les da otro tipo de uso a las plantas como alimento para los animales, alimentación humana y usos sociales (Tabla 2) (De la Torre *et al.*, 2008).

Tabla 2. Número de especies útiles de plantas agrupadas por categoría de uso en el Ecuador.

Categoría de uso	Número de especies
Medicinal	3118
Material	2834
Alimento de animales	1987
Alimentación humana	1561
Social	1016
Medioambiental	394

En el Ecuador existe gran diversidad de familia de flora, de las mismas que no todas son utiles de ninguna manera (Tabla 3) (De la Torre *et al.*, 2008).

Tabla 3. Familias con mayor número de especies de plantas útiles en el Ecuador.

Familia de especies	# total de especies	# especies útiles
Fabaceae	599	370
Asteraceae	951	243
Rubiaceae	653	231
Melastomataceae	562	189
Poaceae	571	179
Solanaceae	363	163
Araceae	429	151
Euphorbiaceae	258	116
Piperaceae	450	114
Arecaceae	130	111
Lauraceae	201	109
Gesneriaceae	262	95
Moraceae	127	91
Orchidaceae	3562	77
Rosaceae	80	71
Urticaceae	144	68
Lamiaceae	142	67
Apocynaceae	112	65
Ericaceae	225	65
Myrtaceae	91	65
Annonaceae	113	63
Bromeliaceae	518	62
Clusiaceae	130	61
Sapotaceae	49	57
Sapindaceae	144	55
Malvaceae	116	52
Meliaceae	61	52
Acanthaceae	151	51
Amaranthaceae	84	50
Verbenaceae	141	49

Las provincias presentes en la Región Amazónica, son las que mayor uso les da a las plantas; contando con un 42 % del total de especies de flora (Tabla 4) (De la Torre *et al.*, 2008).

Tabla 4. Número de registros de usos de plantas en la Región Amazónica.

Provincias	# de registros de usos
Napo	4790
Orellana	5492
Sucumbíos	5373
Pastaza	1742
Total	17397

El uso que se les puede dar a las especies de plantas que existen en el Ecuador y en la Región Amazónica son múltiples; algunos ejemplos son descritos a continuación.

El paico (*Chenopodium ambrosioides*), posee un olor fragante y se emplea para eliminar parásitos intestinales y para mejorar las funciones cerebrales. La verbena (*Verbena littoralis*) es utilizada principalmente para bajar la fiebre, tratar el paludismo, desórdenes del sistema digestivo y respiratorio. La guayaba (*Psidium guajava*), el fruto es consumido en todo el Ecuador y muy apreciado para preparar dulces (De la Torre *et al.*, 2008).

Además, tres de las especies con mayor número de registros, ungurahua (*Oenocarpus bataua*), pambil (*Iriarteia deltoidea*) y chontaduro (*Bactris gasipaes*), son utilizadas para la chicha tradicional de las personas nativas (De la Torre *et al.*, 2008).

Las plantas medicinales se han estudiado con mayor intensidad en la Región Amazónica. Muchas investigaciones acerca del uso medicinal de especies vegetales se han llevado a cabo con dos objetivos principales. Por un lado, se intenta que los ecuatorianos las incorporen en su cotidianidad y usen las plantas

como sustitutas a las medicinas convencionales. Por otro lado, conservar el conocimiento de las especies y por ende, la cultura (De la Torre *et al.*, 2008).

En la Amazonía se registraron 255 especies, de las cuales 199 (78%) son nativas, 43 (16.7%) introducidas y 13 (5.1%) endémicas. Las 255 especies curan 74 dolencias: 80 para la inflamación, 32 circulación, 29 estomacal, 28 limpiados, 16 resfrío, 14 cicatrizante, 13 aromática, 12 cefalea, baño posparto y 11 fortificante; el resto de dolencias incluye en 9 especies (Martínez, 2006)

3.4 Importancia de las especies vegetales de la investigación

✓ ***Maytenus krukovii (Chuchuwasu)***: Pertenece a la familia: Celastraceae.

Descripción botánica: Es un árbol que alcanza hasta diez metros de altura, de hojas enteras coriáceas lustrosas en el haz de 10-20 centímetros de largo (Rios *et al.*, 2007).

Usos tradicionales: Es utilizado para el adormecimiento de las extremidades, como afrodisíaco, analgésico, antidiarreico, anti-disentérico, antiinflamatorio, antiparasitario intestinal, antipirético, para la artritis, contra la bronquitis, en el cáncer, para la dismenorrea, dolores lumbares y musculares, como estimulante, para la hemorroides, en impotencia, para la inflamación renal, como inmunoestimulante, en irregularidades menstruales, contra la leishmaniosis, como reconstituyente y relajante muscular, para el resfrío, contra el reumatismo, como sedativo, en trastornos gastrointestinales, para el tratamiento de las fisuras de los pezones, en tuberculosis, para tumores y úlceras (Rios *et al.*, 2007).

✓ ***Croton lechleri (Sangre de drago)***: Especie que proviene de la Familia Euphorbiaceae.

Descripción botánica: La Sangre de drago es un árbol que alcanza una altura de hasta 25 metros; el tronco es recto. Al realizar un corte transversal se

encuentran: la corteza externa, tubos laticíferos, leño y médula (Rios *et al.*, 2007).

Usos tradicionales: Es para o que utilizan las personas nativas de las zonas donde se encuentra el árbol de Sangre de drago, se lo utilizan como cicatrizante en heridas de la piel, antidiarreico, antiinflamatorio y dolor de muela, sin embargo después de realizar varios estudios se denomina que también se lo puede utilizar como analgésico, antiséptico, antiviral, astringente, bactericida, para el cáncer, en candidiasis bucal, para los catarros, como cicatrizante de úlceras y de úlceras gástricas y duodenales, depurativo, en diabetes, para el flujo pulmonar, en hemorragias, herpes, *Bacillus subtilis*, virus de influenza A, en obesidad, como protectora de la piel, para rasca, quemaduras, contra el reumatismo, para la sarna y en tumores. (Riina *et al.*, 2007; Rios *et al.*, 2007)

✓ ***Fimbristylis littoralis* (Dunduma):** Especie que proviene de la Familia Cyperaceae.

Descripción botánica: La especie Dunduma es una hierba que se desarrolla más en las ramificaciones que en altura, pero aun así llegan a medir su ramificaciones asta uno 80 cm (Rios *et al.*, 2007).

Usos tradicionales: Utilizado para el dolor de estómago y diarreas. Se cocina toda la planta y se toma la decocción (Rios *et al.*, 2007)

✓ ***Scoparia dulcis* (Teatina):** Especie que proviene de la Familia Scrophulariaceae.

Descripción botánica: Es una hierba anual que crece hasta 1 metro de altura. Las hojas son acerradas y muchas pequeñas flores blancas (Siamazonica, 2005).

Usos tradicionales: Es útil para acelerar el parto y la expulsión de la placenta. También se aconseja como antiemético y para los resfriados, para lo que se prepara una infusión de las semillas y las hojas molidas. Utilizada para tratar

granos infectados, se hierve toda la planta en una buena cantidad de agua y luego se lava el lugar infectado durante tres días (Rios *et al.*, 2007).

3.5 Causas de pérdida de biodiversidad

Se cuenta con importantes número de especies en la Región; sin embargo para el año 2009, la superficie forestal fue de 9.151.737, dato que nos indica existió pérdida de superficie forestal en las Regiones del Ecuador, ya que en el año 2000 se contaba con 10.770.559 hectáreas (Añazco *et al.*, 2010).

Existen diferentes causas principales de pérdida de biodiversidad, una de ellas es la deforestación.

La tasa anual de deforestación se mantiene en 198.092 hectáreas por año, significa que desde 2001 hasta 2009, o sea en los últimos nueve años, se habría deforestado una cantidad aproximadamente igual a 1.782.822 hectáreas (Añazco *et al.*, 2010).

En la Región Amazónica existe mayor tasa de deforestación, en Napo se deforesta 18.399 hectáreas por año, equivalente al 2,38 % anual; en Orellana se deforesta 13.697 hectáreas por año, equivalente al 0,77 % anual (Añazco *et al.*, 2010).

La deforestación en la Región Amazónica es principalmente por la extracción de madera por agricultores (Añazco *et al.*, 2010).

Otra de las causas de pérdida de biodiversidad, es debido al cambio climático o calentamiento global, ya que los efectos del calentamiento no serán neutros y la Amazonía es muy afectada debido a su clima tropical (Tapia *et al.*, 2008).

Los impactos provocados por el calentamiento global son: Incremento en la temperatura y las reducciones asociadas del agua en el suelo, riesgo de pérdida

de la biodiversidad a través de la extinción de especies, áreas secas y desertificación de tierras, incrementos en la temperatura y pérdida de especies vegetales, que no resistan cambios de temperatura bruscos (Wasserstrom & Southgate, 2013).

Y por último, otras de las causas que está afectando a la biodiversidad en general, es el crecimiento poblacional y económico del país.

Así como es la apertura de caminos y carreteras petroleras, con el fin de extracción de madera y posteriormente formar una colonización (Wasserstrom & Southgate, 2013).

3.6 Métodos de conservación

Existen dos métodos para conservar las especies vegetales, *ex situ* e *in situ*.

Conservación *in situ*: Trata de conservar a las especies en su propio hábitat.

Conservación *ex situ*: Conservación de muestra genéticamente representativa de especies. Se realiza fuera de su hábitat natural, en ambientes controlados y siempre contando con el apoyo tecnológico adecuado (Salazar *et al.*, 2006).

La conservación *ex situ* es considerada como un instrumento de gran utilidad e indispensable para las intervenciones *in situ*. Por este motivo, los centros de conservación de plantas han intensificado los estudios sobre este tipo de estrategia (Bacchetta *et al.*, 2008).

La conservación *ex situ* ocupa hoy en día un lugar muy importante en la conservación de la biodiversidad en todo el mundo, como un desarrollo sostenible (Wan *et al.*, 2008).

Existen leyes, convenios y normas que apoyan a la conservación *ex situ*, como es el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que trata en el artículo 9 de la

conservación ex situ. La Estrategia para la Conservación Vegetal, en el objetivo 8, trata de llegar a lograr que un 60 % de especies amenazadas sean accesibles a conservación ex situ dentro del país de origen y que un 10 % sean realizadas en los programa de recuperación y regeneración de las mismas. (Bacchetta *et al.*, 2008).

Métodos de conservación Ex situ

La conservación ex situ, ciertamente mantiene los recursos fuera del hábitat natural, tales como, in vitro, bancos de germoplasma, bancos de campo, bancos de semillas, bancos de cultivos de tejidos, bancos de crio-conservación, jardines botánicos, entre otros (Negri & Tiranti, 2010).

3.7 Tipos de viabilidad de germinación

Directa: Cuando no se le ha realizado ninguna prueba bioquímica, para acelerar la germinación.

Indirecta: Cuando se aplica alguna prueba bioquímica, para verificar si la germinación acelera (Sánchez *et al.*, 2005)

Cuando se realiza germinación de forma indirecta, se puede realizar análisis a las semillas para evaluar la calidad de la misma (Poulsen, 2000).

1. Pruebas bioquímicas:
 - ✓ Ácidos grasos saturados y no saturados
 - ✓ Contenidos de lípidos en la membrana
 - ✓ Actividad enzimática
 - ✓ Respiración
2. Pruebas que incluyen germinación
 - ✓ Prueba fría
 - ✓ Prueba con peróxido de hidrógeno

3. Otras pruebas

- ✓ Análisis de corte
- ✓ Tamaño y densidad de la semilla

Tratamiento pre – germinativos: Tratamiento que se les realiza a las pruebas e germinación indirecta. Son todos aquellos procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas. Los métodos pre-germinativos pueden ser:

- ✓ Estratificación
- ✓ Escarificación
- ✓ Lixiviación (Varela & Arana, 2011).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización de la investigación

La germinación de las especies *S. dulcis*, *M. krukovii*, *F. littoralis* y *C. lechleri* se llevó a cabo en la Parroquia Tarqui, Ciudad Puyo, Provincia y Cantón Pastaza (Figura 2); mientras que la recolección de semillas y material vegetativo se realizó a dos horas de la ciudad en la comunidad San José.

Figura 2: Mapa del Ecuador con localización del lugar de estudio.



Fuente: mapsofworld.com

4.2 Condiciones meteorológicas

La Ciudad de Puyo, Provincia y Cantón de Pastaza, posee un clima húmedo tropical, con una temperatura que varía entre 15º C y 25º C. En la tabla 5 se presenta las condiciones meteorológicas del área de estudio, donde se muestran valores promedios obtenidos en la Estación Meteorológica de Veracruz durante el año 2011.

Tabla 5. Datos Meteorológicos de la ciudad de Puyo. Estación Meteorológica Veracruz.

Parámetros	Valores
Temperatura media anual (°C)	20.6
Humedad relativa (%)	89.3
Evapotranspiración (mm)	765.8
Precipitación anual (mm)	4500

Fuente: (INAMHI-QUITO, 2011).

4.3 Materiales y equipos

A continuación se detallan los materiales que se utilizó durante todo el trabajo de campo e investigación.

- ✓ Botas de caucho: Se utilizaron para protección personal.
- ✓ Bandejas de germinación: Las mismas que sirvieron para sembrar las semillas.
- ✓ Tarrinas plásticas: fueron utilizadas para sembrar los tubérculos de la especie *F. littoralis*, ya que esta no encajaba en las bandejas de germinación por el tamaño que tenían las mismas.
- ✓ Turba de germinación: La turba fue utilizada para la siembra de las semillas en lugar de tierra del campo.

✓ Regla y Flexómetro: el mismo que se utilizó para medir las especies a medida que fueron germinando y creciendo.

✓ Computador portátil: Fue utilizada para tabular datos y transcribir el documento.

✓ Cámara digital: Se utilizó para la toma de fotos al transcurso del trabajo de campo.

✓ Calibrador vernier: Este material se utilizó para medir las semillas de cada una de las cuatro especies recolectadas con anterioridad.

4.4 Factores de estudio

✓ **Semillas de las cuatro especies de la investigación:** Para la germinación se cogió semillas y se clasificará en tres tamaños diferentes.

4.5 Diseño Experimental

Para el presente estudio se aplicó un diseño de bloques completos al azar. Cada especie fue clasificada en tres tamaños diferentes de semillas y para cada tamaño se realizó tres repeticiones.

4.6 Mediciones del experimento

✓ **Días al emergimiento o germinación:** Se realizó para verificar los días que tardó en emerger las plántulas de cada especie y observar las diferencias existentes entre los tamaños del material vegetativo y germinativo y cada repetición.

✓ **Altura de la planta (cm):** Se realizó para verificar la altura máxima que alcanzan las plantas emergidas a los 90 días.

✓ **Porcentajes de supervivencia de cada especie (%):** Se observó y calculó, para cada tratamiento a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días.

4.7 Manejo del experimento

✓ **Recolección de material germinativo y vegetativo:** La recolección de las semillas de las especies *M. krukovii*, *C. lechleri* se realizó en el mes de mayo; se recolectó semillas caídas y de árbol (Anexo 3 y 5).

Para la recolección de la especie de *F. littoralis* se cavó la tierra para sacar el tubérculo (Anexo 8).

Por último, la especie *S. dulcis*, se recolectó en el mes de Junio ya que esta planta se le puede encontrar en cualquier lugar y a cualquier época del año. Para la recolección se arrancó la planta de raíz (Anexo 10), y se la colocó en papel periódico hasta que este tomara un color café, lo que quiere decir que la planta está seca y preparada para sacar las semillas de la misma.

Se recolectó 180 semillas y material vegetativo de cada especie, con un total de 720 semillas; por cada tratamiento se sembró 20 semillas.

✓ **Clasificación de las semillas:** Se midió el diámetro de cada semilla con el calibrador de vernier, y en dependencia del diámetro obtenido se clasificó en tamaño grande, mediano y pequeño (Anexo 12; Tablas 6, 7, 8 y 9.).

Tabla 6. Clasificación de la especie *M. Krukovii*: tamaño en mm.

RANGO	Tamaño Grande			Tamaño Mediano			Tamaño Pequeño		
	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3
Máximo	9,35	9,05	8,5	5,95	5,95	5,9	3,95	3,9	3,95
Mínimo	6,05	5,75	6,05	4,4	4,4	4,5	2,55	1,85	2,85

Fuente: Datos de campo.

Tabla 7. Clasificación de la especie *C. lechleri*; en tamaño grande, mediano y pequeño en 3 repeticiones en mm.

RANGO	Tamaño Grande			Tamaño Mediano			Tamaño Pequeño		
	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3
Máximo	2,7	3	2,9	2,45	2,5	2,45	1,95	1,95	1,95
Mínimo	2,5	2,5	2,5	2,05	2,05	2,1	1,6	1,6	1,5

Fuente: Datos de campo.

Tabla 8. Clasificación de la especie *F. littoralis*, tamaños en cm.

RANGO	Tamaño Grande			Tamaño Mediano			Tamaño Pequeño		
	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3
Máximo	42,6	34,2	36,7	20,7	20,4	19,9	14,9	8,8	11,2
Mínimo	20,8	21,5	21	16,1	17,1	16,1	5	1,6	5

Fuente: Datos de campo.

Tabla 9. Clasificación de la especie *S. dulcis*; tamaños en mm.

RANGO	Tamaño Grande			Tamaño Mediano			Tamaño Pequeño		
	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3	R. 1	R. 2	R. 3
Máximo	1,85	1,8	1,8	1,2	0,9	1,05	0,4	0,3	0,5
Mínimo	1,45	1,25	1,5	0,75	0,75	0,65	0,25	0,15	0,25

Fuente: Datos de campo.

Los datos que se muestran en la tabla 9, de la especie *S. dulcis*, corresponden a la medición del fruto y no de la semilla.

Sorteo de los bloques

Primero, se realizó el sorteo para conocer a que especie se llamaría 1, 2, 3 ó 4. Según el sorteo se colocó de la siguiente manera:

Especie₁ (E₁): *F. littoralis*

Especie₂ (E₂): *M. krukovii*

Especie₃ (E₃): *S. dulcis*

Especie₄ (E₄): *C. lechleri*

Segundo, se ejecutó el sorteo para asignar la parcela para cada tratamiento.

Se sembró 20 plantas para cada tratamiento. Finalmente las parcelas quedaron como se las puede observar en la siguiente tabla 10:

Tabla 10. Parcelas formadas con los tratamientos de la investigación.

E ₃ T ₁ R ₁	E ₄ T ₂ R ₂	E ₂ T ₂ R ₁	E ₄ T ₃ R ₁	E ₂ T ₁ R ₃	E ₂ T ₃ R ₂
E ₃ T ₂ R ₃	E ₁ T ₂ R ₂	E ₃ T ₂ R ₁	E ₃ T ₃ R ₁	E ₁ T ₁ R ₁	E ₁ T ₃ R ₃
E ₃ T ₁ R ₃	E ₃ T ₃ R ₃	E ₂ T ₃ R ₁	E ₃ T ₁ R ₂	E ₄ T ₂ R ₁	E ₄ T ₁ R ₂
E ₄ T ₁ R ₃	E ₁ T ₁ R ₃	E ₂ T ₃ R ₃	E ₄ T ₃ R ₃	E ₃ T ₂ R ₂	E ₄ T ₁ R ₁
E ₂ T ₂ R ₂	E ₄ T ₃ R ₂	E ₁ T ₁ R ₂	E ₁ T ₂ R ₃	E ₁ T ₃ R ₂	E ₃ T ₃ R ₂
E ₂ T ₁ R ₁	E ₄ T ₂ R ₃	E ₁ T ₂ R ₁	E ₂ T ₂ R ₃	E ₁ T ₃ R ₁	E ₂ T ₁ R ₂

Significado de las siglas escritas en las parcelas:

E: Especie 1, 2, 3 y 4.

T: Tamaño 1, 2 y 3.

R: Repetición 1, 2 y 3.

✓ **Siembra de la semilla:** La siembra se realizó el día miércoles 10 de julio del 2013 a las 4 de la tarde. Para realizar la respectiva siembra se colocó la turba de germinación mezclada con tierra de la zona y agua de lluvia en las bandejas de germinación y en las tarrinas (Anexo 13).

Al finalizar la siembra, se colocó y señaló los tratamientos en el invernadero, los mismos que se encontraban señalizados (Anexo 14). A partir de la siembra, cada día o pasando un día se regó las plantas y observó su desarrollo. Las especies estuvieron siempre en constante vigilancia.

✓ **Medición de germinación:** A partir del momento en que se realizó la siembra, se observó la emergencia de cada uno de los tratamientos, ya que solo así se pudo comprobar a los cuantos días germinaron cada una de las plántulas (Anexo 15).

✓ **Medición de altura:** Se realizó la medición a partir de los 5 días que inició la germinación de las plántulas hasta los 90 días; la medición se realizó con un flexómetro ya que al ser este fuerte nos da la medición exacta de la altura. Con esto se logró ver el desarrollo de cada una de las especies germinadas en cada uno de los tratamientos (Anexo 1, 2).

✓ **Análisis estadísticos:** Se realizó un Análisis de varianza y una prueba de Tukey al 5 % en el programa Infostat; los análisis se realiza con los datos obtenidos de la germinación y supervivencia de las especies.

✓ **Elaboración de estrategia:** En base a los resultados obtenidos de la investigación, se propuso una estrategia de conservación de las especies.

4.8 Análisis económico.

Lo que más se invierte es tiempo, ya que la constancia de todos los días durante los tres meses.

Tabla 11. Gasto total del estudio realizado.

Compras	Valor Unitario	Valor Total
Bandejas de germinación	\$ 5,00	\$ 75,00
Tarrinas para germinar	\$ 0,15	\$ 8,00
Material para germinar "Turba"	\$ 30,00	\$ 30,00
Total	\$ 35,15	\$ 113,00

5. RESULTADOS

De las cuatro especies presentes en la investigación dos de ellas no germinaron, *C. lechleri* y *M. krukovii*, por tanto no se verá resultados de las mismas.

Se determinó la viabilidad de germinación sexual de la especie *S. dulcis*, y la viabilidad de germinación asexual de la especie *F. littoralis*.

5.1 Germinación de la especie: *F. littoralis*

En la tabla 12, se encuentran los días que tardó la plántula de cada uno de los tratamientos de la especie *F. littoralis*, para emerger. Los días que tardó en emerger las especies están entre los 23 y 30.

Tabla 12. Emergimiento de la especie *F. littoralis*, en días.

DÍAS AL EMERGIMIENTO			
<i>Fimbristylis littoralis</i> (DUNDUMA)			
ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	DÍAS
1	1	1	24
1	1	2	32
1	1	3	26
1	2	1	32
1	2	2	24
1	2	3	28
1	3	1	30
1	3	2	34
1	3	3	23
RANGO		DÍAS	
Máximo		30	
Mínimo		23	
Promedio		26,5	

Tabla 13. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de los días al emergimiento de la especie *F. littoralis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	4,22	2	2,11	0,09	0,9199
Repetición	29,56	2	14,78	0,60	0,5934

No existe una diferencia significativa entre los tratamientos ya que el valor de $p > 0,05$.

5.2 Altura de la especie: *F. littoralis*

En la tabla 14, podemos observar el promedio de la altura que tiene a los 90 días cada tamaño con cada repetición de la especie *F. littoralis*. Obteniendo el mejor crecimiento, en altura promedios a los 90 días de la especie *F. littoralis*, en el tamaño 2 con una altura de 53,5 cm.

Tabla 14. Altura promedio que llego a obtener la especie *F. littoralis*, en cm.

ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	ALTURA A LOS 90 DIAS
1	1	1	19,6
1	1	2	21
1	1	3	20,9
1	2	1	53,5
1	2	2	49,1
1	2	3	49,1
1	3	1	35,6
1	3	2	32,7
1	3	3	35,1
Rango			Altura a los 90 días
Máximo			53,5
Mínimo			19,6
Promedio			36,55

Tabla 15. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III) de la altura promedio a los 90 días de la especie *F. littoralis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	1358,28	2	679,14	208,36	0,0001
Repetición	5,90	2	2,95	0,90	0,4742

Tabla 16. Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 5,25341; Error: 3,2594; gl: 4

Tamaño	Medias	N	E.E.	
1,00	20,50	3	1,04	A
3,00	34,47	3	1,04	B
2,00	50,57	3	1,04	C

Con el análisis de varianza realizado se puede verificar que existe diferencia significativa entre los tamaños de la especie ya que el valor de $p < 0,05$.

5.3 Supervivencia a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días de la especie *F. littoralis*:

El porcentaje de germinación fue establecido con el número de plantas germinadas en función del total sembradas.

Tanto en los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días se cuenta con un mismo porcentaje ya que han sobrevivido todas las especies germinadas desde un inicio (Tabla 17). El tratamiento que obtuvo mejor rendimiento de supervivencia es el tamaño 2, con un 85 %.

Tabla 17. Porcentaje de supervivencia a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días de la especie: *F. littoralis*, de plantas emergidas con el respectivo análisis de varianza, en %.

ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	90 DÍAS EN %	# DE PLÁNTULAS
1	1	1	80	16
1	1	2	70	14
1	1	3	80	16
1	2	1	65	13
1	2	2	75	15
1	2	3	85	17
1	3	1	55	11
1	3	2	75	15
1	3	3	75	15
Rango		90 días en %		# de plántulas
Máximo		85		17
Mínimo		55		11
Promedio		70		14

Tabla 18. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), del porcentaje de supervivencia a los 90 días, de la especie *F. littoralis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	116,67	2	58,33	0,88	0,4839
Repetición	266,67	2	133,33	2,00	0,2500

Como se pudo verificar con el análisis de varianza, no existe diferencia significativa en la supervivencia de la especie *F. littoralis*, por tanto el valor de $p > 0,05$.

5.4 Promedio de alturas de la especie *F. littoralis*:

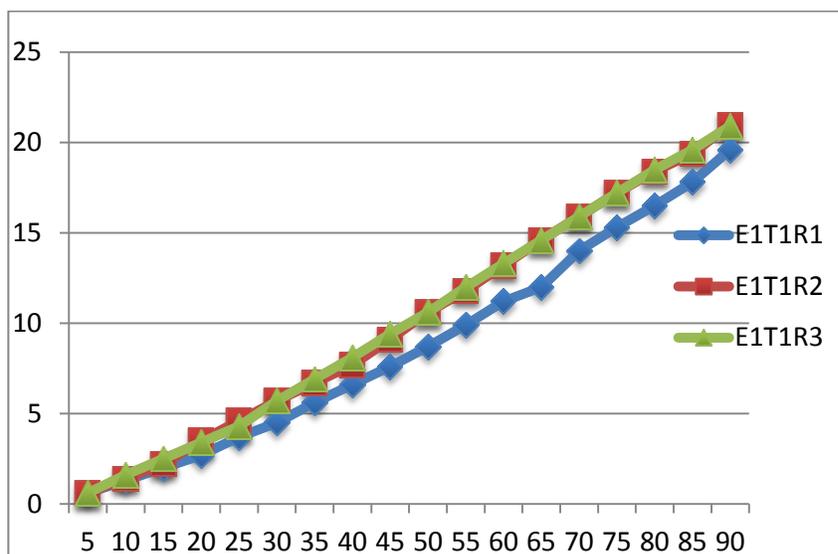
Especie 1, Tamaño 1 y Repetición 1, 2 y 3: en la tabla 19, se puede ver los datos promedios que resulta de la medición de cada una de las plantas de la especie *F. littoralis*, desde los 5 hasta los 90 días.

Como se muestra en el Gráfico 1, el E1T1R2 es el tratamiento que mejor rendimiento en altura alcanzó, con un promedio a los 90 días es de 21 cm, sin embargo se puede ver que las 3 repeticiones han crecido en igualdad.

Tabla 19. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 1.

DÍAS	E1T1R1	E1T1R2	E1T1R3
	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,6	0,6	0,6
10	1,3	1,4	1,6
15	2	2,1	2,5
20	2,7	3,5	3,4
25	3,7	4,6	4,3
30	4,5	5,7	5,7
35	5,6	6,7	6,9
40	6,6	7,7	8,1
45	7,6	9,1	9,4
50	8,7	10,6	10,6
55	9,9	11,8	12
60	11,2	13,2	13,3
65	12	14,6	14,6
70	14	15,9	15,9
75	15,3	17,2	17,2
80	16,5	18,4	18,5
85	17,8	19,4	19,6
90	19,6	21	20,9

Gráfico 1. Altura Promedio, en cm, del tamaño 1 de la especie *S. dulcis*.



Especie 1, tamaño 2 y repetición 1, 2 y 3:

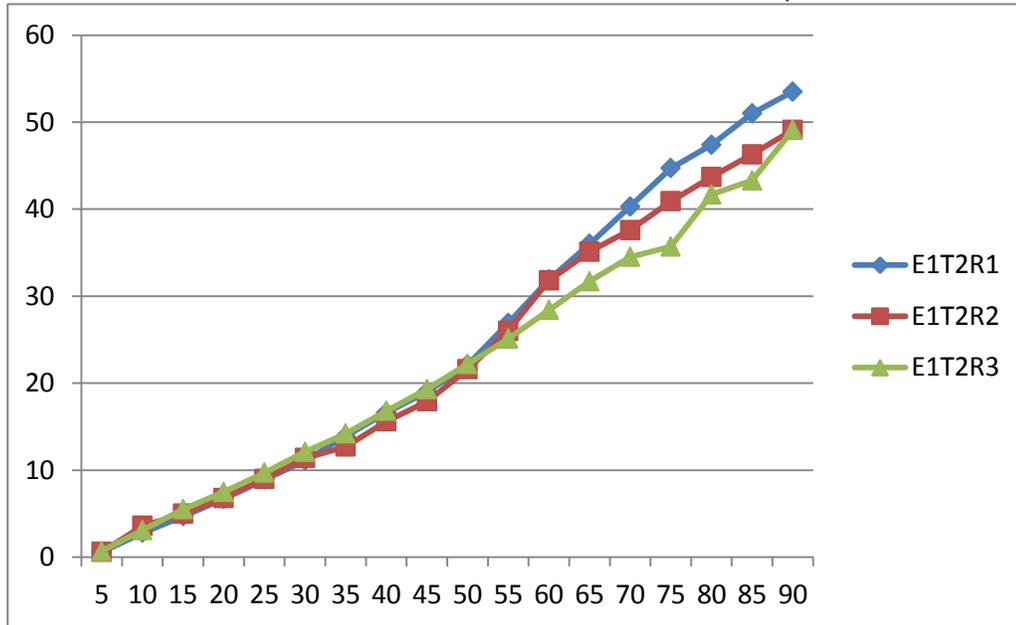
En la tabla 20, se puede ver los datos promedios después de haber realizado la medición en cada uno de los días.

Tabla 20. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 2.

	E1T2R1	E1T2R2	E1T2R3
Días	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,6	0,6	0,7
10	2,8	3,6	3,1
15	4,7	5	5,5
20	6,7	6,8	7,5
25	8,9	9	9,7
30	11,1	11,4	12,1
35	13,9	12,7	14,2
40	16,6	15,6	16,8
45	19	17,9	19,3
50	22,1	21,6	22,2
55	26,9	26	25,1
60	31,9	31,8	28,4
65	36	35,1	31,7
70	40,3	37,6	34,5
75	44,7	40,9	35,7

80	47,4	43,7	41,7
85	51	46,3	43,3
90	53,5	49,1	49,1

Gráfico 2. Altura Promedio, en cm, del tamaño 2 de la especie *S. dulcis*.



En el gráfico 2, podemos observar que los tres tratamientos fueron creciendo de manera similar, siendo el E1T2R1, el tratamiento que mayor altura promedio alcanzó a los 90 días.

Especie 1, tamaño 3 y repetición 1, 2 y 3:

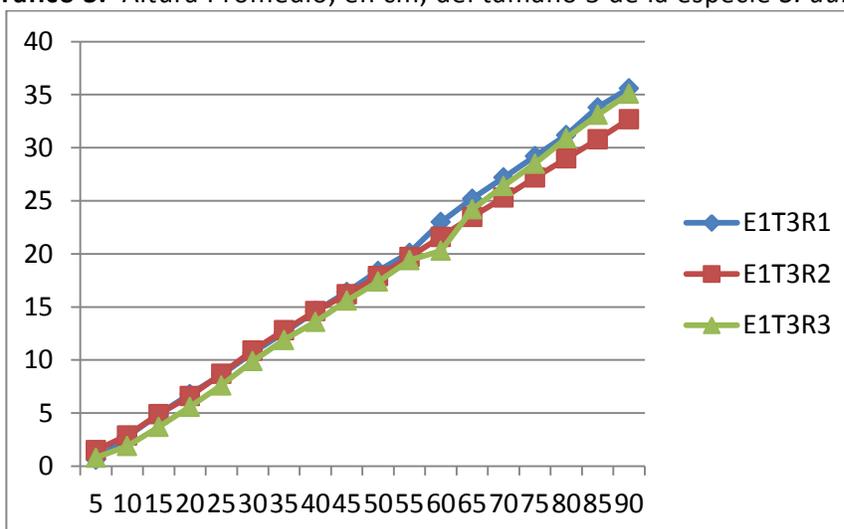
A continuación podemos verificar la tabla 21 con los datos promedios después de haber realizado la medición en cada uno de los días.

Tabla 21. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 3.

	E1T3R1	E1T3R2	E1T3R3
Días	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,6	1,5	0,8
10	2,8	2,9	1,9
15	4,9	4,9	3,7

20	6,8	6,6	5,6
25	8,6	8,7	7,6
30	10,7	10,9	9,9
35	12,6	12,8	11,9
40	14,6	14,6	13,6
45	16,4	16,2	15,6
50	18,4	17,9	17,4
55	20,1	19,7	19,4
60	23	21,6	20,3
65	25,2	23,5	24,2
70	27,2	25,3	26,4
75	29,2	27,2	28,5
80	31,2	29	30,9
85	33,8	30,8	33,1
90	35,6	32,7	35,1

Gráfico 3. Altura Promedio, en cm, del tamaño 3 de la especie *S. dulcis*.



Como podemos observar en el gráfico 3, el tratamiento que mayor altura promedio alcanzado a los 90 días es el E1T3R1, con una altura de 35,6 cm.

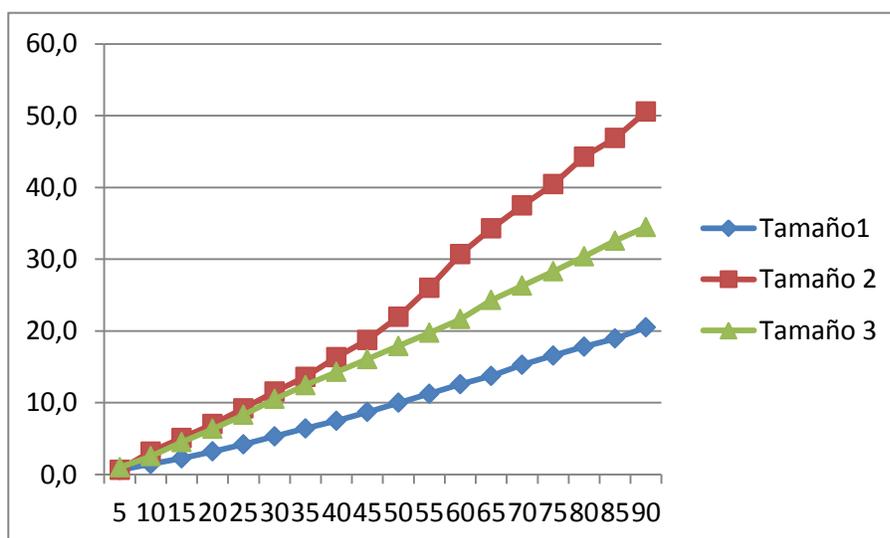
5.5 Altura promedios de la especie *F. littoralis* de los 3 tamaños:

Tabla 22. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 1, 2 y 3, en cm.

<i>Fimbristylis littoralis</i> (DUNDUMA)			
Días	Tamaño 1	Tamaño 2	Tamaño 3

5	0,6	0,6	1
10	1,4	3,2	2,5
15	2,2	5,1	4,5
20	3,2	7	6,3
25	4,2	9,2	8,3
30	5,3	11,5	10,5
35	6,4	13,6	12,4
40	7,5	16,3	14,3
45	8,7	18,7	16,1
50	10	22	17,9
55	11,2	26	19,7
60	12,6	30,7	21,6
65	13,7	34,3	24,3
70	15,3	37,5	26,3
75	16,6	40,4	28,3
80	17,8	44,3	30,4
85	18,9	46,9	32,6
90	20,5	50,6	34,5

Gráfico 4. Altura promedio de la especie *F. littoralis*, Tamaño 1, 2 y 3, en cm.



Como se puede observar en el gráfico 4, el tamaño 2 es el que alcanza mayor altura promedio a los 90 días, con un promedio de 50,6 cm.

5.6 Germinación de la especie: *S. dulcis*.

En la tabla 23 se encuentran los días que tardó la semilla en cada uno de los tratamientos.

No existe diferencia significativa en los días que tardó la especie en germinar entre los tamaños de la especie, ya que en el análisis de varianza tenemos el valor de $p > 0,05$ (Tabla 24).

Tabla 23. Germinación de la especie *S. dulcis* en días.

DIAS A LA GERMINACION			
<i>Scoparia dulcis</i> (TEATINA)			
ESPECIE	TAMAÑO	REPETICION	DIAS
3	1	1	37
3	1	2	42
3	1	3	40
3	2	1	44
3	2	2	34
3	2	3	46
3	3	1	31
3	3	2	42
3	3	3	55
RANGO		DÍAS	
Máximo		55	
Mínimo		31	
Promedio		43	

Tabla 24. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de germinación de la especie *S. dulcis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	13,56	2	6,78	0,12	0,8908
Repetición	156,22	2	78,11	1,37	0,3519

5.7 Altura de la especie: *S. dulcis*.

El mejor crecimiento se verifica en el promedio de altura a los 90 días de la especie es una altura de 14,8 cm, que se encuentra el tratamiento del Tamaño 2 (Tabla 25)

Tabla 25. Alturas promedio de la especie *S. dulcis*, en cm.

ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	A LOS 90 DIAS
3	1	1	1,9
3	1	2	2,2
3	1	3	2,4
3	2	1	4,8
3	2	2	8,3
3	2	3	14,8
3	3	1	5,4
3	3	2	6,6
3	3	3	5,9
Rango		Altura a los 90 días	
Máximo		14,8	
Mínimo		1,9	
Promedio		8,35	

Tabla 26. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de la altura promedio de la especie *S. dulcis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	76,44	2	38,22	4,76	0,0876
Repetición	20,22	2	10,11	1,26	0,3767

El valor de $p > 0,05$ en el análisis de varianza, por tanto nos indica que no existe diferencia significativa (Tabla 26).

5.8 Supervivencia a los 15 y 30 días de la especie *S. dulcis*.

Tanto en los 15 y 30 días se cuenta con un mismo porcentaje de supervivencia, como se puede verificar en la tabla 27.

Encontrándose el mejor porcentaje de supervivencia hasta los 30 días en el tamaño 2 con un 80 %.

Tabla 27. Porcentaje de supervivencia de la plantas germinadas de la especie *S. dulcis*, a los 15 y 30 días de supervivencia, en %.

ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	30 DIAS EN %	# DE PLÁNTULAS
3	1	1	55	11
3	1	2	70	14

3	1	3	60	12
3	2	1	65	13
3	2	2	80	16
3	2	3	65	13
3	3	1	65	13
3	3	2	70	14
3	3	3	70	14
Rango		30 Días en %	# de plántulas	
Máximo		80	16	
Mínimo		55	11	
Promedio		67,5	13,5	

Tabla 28. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de supervivencia a los 30 días de la especie *S. dulcis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	116,67	2	58,33	3,50	0,1322
Repetición	216,67	2	108,33	6,50	0,0554

Según el análisis de varianza realizado el valor de $p > 0,05$, por tanto se puede decir que no existe diferencia significativa; en supervivencia a los 15 y 30 días (Tabla 28).

5.9 Supervivencia a los 45, 60, 75 y 90 días de la especie *S. dulcis*.

Tanto a los 45, 60, 75 Y 90 días se cuenta con un mismo porcentaje de supervivencia, como se puede verificar en la tabla 29; se dividió la supervivencia de los 15 y 30 días con los que se muestran a continuación, debido que existió pérdida de plántulas emergidas.

El tratamiento de tamaño 2, obtuvo mejor rendimiento de supervivencia con un 75 %, contando con 15 plántulas.

Tabla 29. Porcentaje de supervivencia de las plantas germinadas de la especie *S. dulcis*, a los 45, 60, 74 y 90 días de supervivencia, en %.

ESPECIE	TAMAÑO	REPETICIÓN	90 DÍAS	# DE PLÁNTULAS
3	1	1	55	11
3	1	2	70	14
3	1	3	60	12
3	2	1	65	13

3	2	2	75	15
3	2	3	65	13
3	3	1	65	13
3	3	2	70	14
3	3	3	65	13
Rango	30 Días en %		# de plántulas	
Máximo	75		15	
Mínimo	55		11	
Promedio	65		13	

Tabla 30. Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III), de supervivencia a los 90 días de la especie *S. dulcis*.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tamaño	72,22	2	36,11	5,20	0,0772
Repetición	172,22	2	86,11	12,40	0,0193

Al realizar el análisis de varianza el valor de $p > 0,05$, por tanto no existe diferencia significativa (Tabla 30).

5.10 Promedio de alturas de la especie *S. dulcis*:

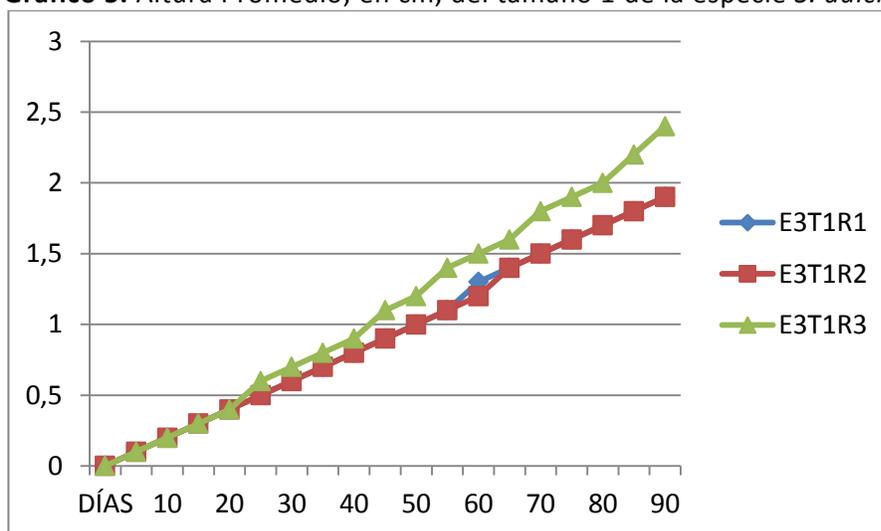
Especie 3, tamaño 1 y repetición 1, 2 y 3: En la tabla 31 contamos con los valores promedios obtenidos de las mediciones realizadas desde los 5 hasta los 90 días.

Tabla 31. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 1.

	E3T1R1	E3T1R2	E3T1R3
DÍAS	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,1	0,1	0,1
10	0,2	0,2	0,2
15	0,3	0,3	0,3
20	0,4	0,4	0,4
25	0,5	0,5	0,6
30	0,6	0,6	0,7
35	0,7	0,7	0,8
40	0,8	0,8	0,9

45	0,9	0,9	1,1
50	1	1	1,2
55	1,1	1,1	1,4
60	1,3	1,2	1,5
65	1,4	1,4	1,6
70	1,5	1,5	1,8
75	1,6	1,6	1,9
80	1,7	1,7	2
85	1,8	1,8	2,2
90	1,9	1,9	2,4

Gráfico 5. Altura Promedio, en cm, del tamaño 1 de la especie *S. dulcis*.



El tratamiento de E3T1R3, es que mayor altura promedio alcanzó a los 90 días, como se puede observar en el gráfico 5.

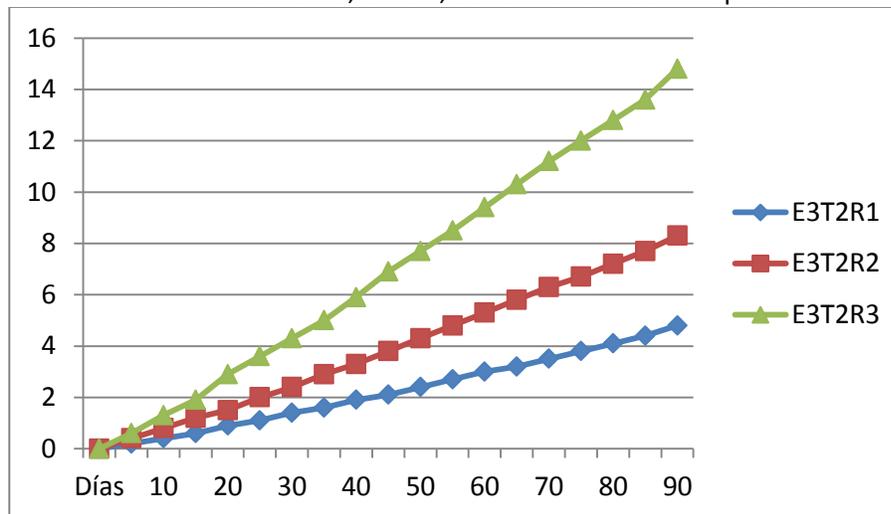
Especie 3, tamaño 2, repetición 1, 2 y 3: en la tabla 32, los valores promedios obtenidos de los datos de las mediciones en cada una de las plantas germinadas en el tamaño 2, en las tres repeticiones.

Tabla 32. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 2.

	E3T2R1	E3T2R2	E3T2R3
Días	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,2	0,4	0,6
10	0,4	0,8	1,3

15	0,6	1,2	1,9
20	0,9	1,5	2,9
25	1,1	2	3,6
30	1,4	2,4	4,3
35	1,6	2,9	5
40	1,9	3,3	5,9
45	2,1	3,8	6,9
50	2,4	4,3	7,7
55	2,7	4,8	8,5
60	3	5,3	9,4
65	3,2	5,8	10,3
70	3,5	6,3	11,2
75	3,8	6,7	12
80	4,1	7,2	12,8
85	4,4	7,7	13,6
90	4,8	8,3	14,8

Gráfico 6. Altura Promedio, en cm, del tamaño 2 de la especie *S. dulcis*.



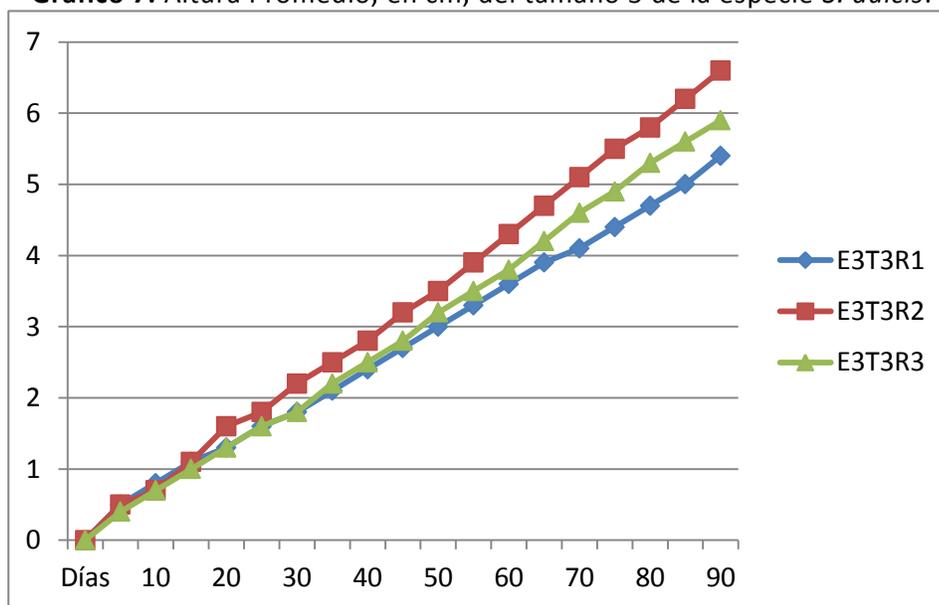
En el gráfico 6, el tratamiento que más altura ha obtenido es el E3T2R3, con una altura promedio de 14,8 cm.

Especie 3, tamaño 3, repetición 1, 2 y 3: En la tabla 33, se puede observar los valores promedios obtenidos en las mediciones desde los 5 hasta los 90 días, en cada una de las repeticiones del tamaño 3.

Tabla 33. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaño 3.

	E3T3R1	E3T3R2	E3T3R3
Días	Altura en cm	Altura en cm	Altura en cm
5	0,5	0,5	0,4
10	0,8	0,7	0,7
15	1,1	1,1	1
20	1,3	1,6	1,3
25	1,6	1,8	1,6
30	1,8	2,2	1,8
35	2,1	2,5	2,2
40	2,4	2,8	2,5
45	2,7	3,2	2,8
50	3	3,5	3,2
55	3,3	3,9	3,5
60	3,6	4,3	3,8
65	3,9	4,7	4,2
70	4,1	5,1	4,6
75	4,4	5,5	4,9
80	4,7	5,8	5,3
85	5	6,2	5,6
90	5,4	6,6	5,9

Gráfico 7. Altura Promedio, en cm, del tamaño 3 de la especie *S. dulcis*.



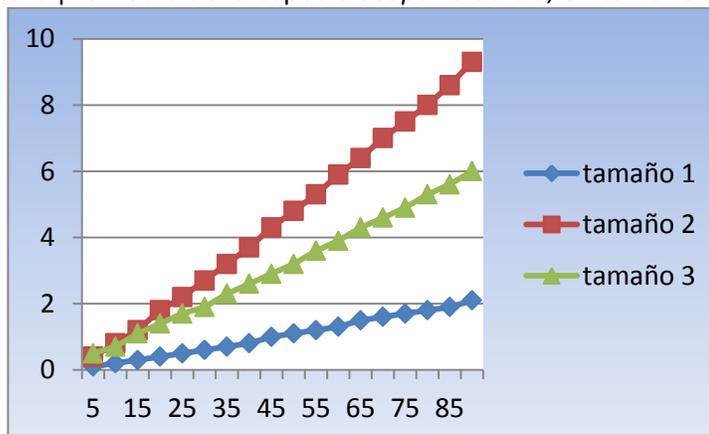
En el gráfico 7; el tratamiento que mayor altura promedio obtuvo a los 90 días es el E3T3R2, con una altura promedio de 6,6 cm

5.11 Altura promedio d la especie *S. dulcis* en los 3 tamaños:

Tabla 34. Altura promedio a los diferentes días de las plantas desarrolladas de la especie *S. dulcis*, en tamaños 1, 2 y 3, en cm.

<i>Scoparia dulcis</i>			
Días	Tamaño1	Tamaño 2	Tamaño 3
5	0,1	0,4	0,5
10	0,2	0,8	0,7
15	0,3	1,2	1,1
20	0,4	1,8	1,4
25	0,5	2,2	1,7
30	0,6	2,7	1,9
35	0,7	3,2	2,3
40	0,8	3,7	2,6
45	1	4,3	2,9
50	1,1	4,8	3,2
55	1,2	5,3	3,6
60	1,3	5,9	3,9
65	1,5	6,4	4,3
70	1,6	7	4,6
75	1,7	7,5	4,9
80	1,8	8	5,3
85	1,9	8,6	5,6
90	2,1	9,3	6

Gráfico 8. Altura promedio de la especie *Scoparia dulcis*, en tamaño 1, 2 y 3, en cm.



Como se puede observar en el gráfico 8, al graficar los promedio de altura de los 3 tamaños, se puede ver que la mayor altura alcanzada a los 90 días es el tamaño 2 con una altura promedio de 9,3 cm.

6. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN

La estrategia de conservación que se está proponiendo, al realizar el presente estudio, fue realizando métodos de conservación ex situ, con prueba de germinación directa, para verificar la variabilidad de germinación y supervivencia en tres diferentes tamaños de semillas de cuatro especies vegetales.

La estrategia de conservación que se propone para las especies *Scoparia dulcis* y *Fimbristylis littoralis*, es de conservación ex situ, siguiendo la metodología de germinación directa descrita en el presente estudio. Siguiendo estos pasos se obtuvo un 80 y 85 % de germinación y supervivencia.

Se recomienda también recolectar y realizar la prueba de germinación con semillas de tamaños medianos para las dos especies, ya que el tamaño con mejor crecimiento y supervivencia es el 2.

Otro punto muy importante para que se realice la metodología del presente estudio, es debido a que el análisis económico es viable para ser realizado por cualquier agricultor, sin pedir financiamiento externo.

Finalmente, es importante recalcar que se da estrategias de conservación para las dos especies del presente tema, mas no para las especies *Croton lechleri* y *Maytenus krukovii*, debido a que los resultados obtenidos fueron negativos, ya que no germinó ninguna plántula de estas dos especies.

7. DISCUSIÓN:

Según estudio de germinación a la especie *Scoparia dulcis*, en conservación ex situ, por método de cultivo in-vitro. El estudio se realizó en solución de hipoclorito de sodio, dejando un tiempo de 20 a 25 minutos, en una solución concentrada al 2,25%; este procedimiento se debe realizar en el interior de la cámara de flujo laminar y sin adición de hormonas; sin embargo necesito también un medio básico de un Murashige y Skoog,. Dando un resultado 80 días de tiempo aproximado para poder verificar germinación de plantas, obteniendo una altura de 320 mm (Cerna & Tafur, 2009).

Mientras que en el presente estudio realizado, con prueba de germinación directa; germinaron las plántulas entre los 31 y 55 días, obtuvo un 75% de supervivencia a los 90 días, contando con 16 plántulas germinadas y la mejor altura promedio a los 90 días fue de 6,6 cm, en el tratamiento de tamaño 2.

Según estudio de germinación realizado a la especie *Croton lechleri*, en conservación ex situ, con tratamientos pre-germinativos, en este caso se ha realizado prueba de flotabilidad y remojadas por dos días, dando como resultado un 80 % de germinación en semillas seleccionadas en 15 a 25 días. Otro método que ha utilizado es el de propagación con pan de tierra, En bolsas de polietileno de 10x18x0.02 (ancho x largo x grosor) llenadas con sustrato preparado en proporción 3:1 (3 partes de tierra orgánica por una parte de arena de río) a los 5 meses alcanzan una altura que fluctúa entre 25 a 35 cm. Otro prueba de germinación es Propagación por plantón a raíz desnuda; en platabandas de 20 cm de altura sobre el nivel suelo, construidas con el mismo sustrato que para pan de tierra, alcanzan en 6 meses una altura de 35 - 45 cm. Estos datos fueron obtenidos, mediante pruebas de germinación realizadas a la especie *Croton lechleri* (Palomino & Barra, 2003).

Como se puede ver la especie *C. lechleri*, si obtiene resultados de germinación, utilizando pruebas de germinación indirecta; es decir realizando otros métodos para romper latencia de las semillas; y con lo cual ayuda a incrementar porcentaje de germinación. Sin embargo con la prueba de germinación directa realizada en la presente investigación dio resultados negativos.

Según estudios realizados a las varias especies representadas a la familia Cyperaceae, mediante conservación ex situ y con pruebas de germinación, se comprobó que el tratamiento que presentó mayor porcentaje de germinación fue el húmedo con 5 ppm de sal con un 94.4%. Los tratamientos de inundación presentaron diferencias significativas ($p=0.0000$), al igual que los tratamientos de salinidad ($p=0.0001$), según prueba de germinación realizada por Sánchez, (2013).

Las especies de la familia Cyperaceae, como es la *F. littoralis*, con pruebas de germinación indirecta se obtiene un buen porcentaje de germinación, como es 94,4 %; mientras que en la presente investigación se realizó prueba de germinación dando como resultado un 85 % de germinación y supervivencia, contando con 17 plántulas; tardó entre 23 y 30 días en y la mejor altura promedio a los 90 días fue de 50,6 cm, en el tratamiento de tamaño 2.

8. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitieron establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ De las cuatro especies tomadas para la presente investigación que son: *Scoparia dulcis*, *Maytenus Krukovii*, *Fimbristylis littoralis* y *Croton lechleri*, las dos especies que presentaron emergencia fueron: *Scoparia dulcis* y *Fimbristylis littoralis*, en todos los tratamientos.
- ✓ Las dos especies que no germinaron, *Maytenus Krukovii* y *Croton lechleri*, fueron las dos especies más difíciles de encontrarlas, tanto en el lugar como en época del año.
- ✓ Las especies *Scoparia dulcis* y *Fimbristylis littoralis* se pueden adaptar fácilmente para estudios de germinación, ya que sin importar que el material no fuese tierra en la cual germinan en su propio hábitat y se desarrollaron sin ningún problema.
- ✓ La altura a los 90 días de las plántulas de la especie *Fimbristylis littoralis*, se pudo verificar que existe diferencia significativa; entre las alturas promedios de cada tratamientos; sin embargo no existe diferencia significativa en la supervivencia y días al emergimiento.
- ✓ La germinación de las plántulas de la especie *Scoparia dulcis*, se pudo verificar que no existe diferencia significativa, entre cada tratamiento, en días de germinación, supervivencia y crecimiento de las plántulas.
- ✓ Después de realizar la investigación, se puede decir, que al realizar germinación directa con la especies *S. dulcis* y *F. littoralis*, se obtiene germinación a un 80 y 85 %; por tanto es viable para realizar germinación de esta manera.
- ✓ Al realizar la presente investigación, se puede decir que es la germinación directa para las dos especies y para otras especies que se desee realizar pruebas

de germinación directa, se puede realizar fácilmente; ya que no es un estudio costoso y lo único que se necesita tiempo para invertir.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Se debería realizar otras pruebas de germinación para ayudar a germinar a las semillas de las especies de *Maytenus Krukovii* y *Croton lechleri*.
- ✓ Se debería crear un centro de conservación y recuperación de especies importantes para la vida diaria de las personas nativas de la Región Amazónica, como son las plantas medicinales.
- ✓ Se debería hablar con entidades gubernamentales como es el Ministerio del Ambiente para, en conjunto, crear estrategias de conservación de las especies estudiadas; especialmente para las especies *Maytenus Krukovii* y *Croton lechleri* que no se desarrollan fácilmente.
- ✓ Realizar campañas de concientización. Brindar talleres de conservación y preservación a las personas nativas, con lo cual se brindaría el conocimiento de la importancia de las especies de la presente investigación, así como todas las que se encuentran a su alrededor.
- ✓ Se recomienda dar importancia a todas las investigaciones que se trate de conservación de especies vegetales con el método ex situ. De esta manera, se dará a conocer cuáles son las especies que pueden germinar de manera ex situ y la utilidad que se les puede dar.

10. RESUMEN

Actualmente, se alteran los ecosistemas debido a diferentes causas, por actividades humanas, fenómenos naturales, crecimiento económico y poblacional que tiene la Región Amazónica.

En vista que el problema existe y se están perdiendo especies vegetales de gran importancia, tanto para el medio ambiente como para los seres humanos en general; debido a que se les utiliza como medicina, alimento y comercio.

Se ha visto en la necesidad de crear estrategias de conservación por medio de conservación ex situ, para cuatro especies vegetales de la Amazonía; ideando germinación directa. En el presente estudio se desea constatar viabilidad de germinación y supervivencia en los diferentes días de estudio. Solo dos especies presentaron resultados positivos de germinación y supervivencia, como son la *Scoparia dulcis* y *Fimbristylis littoralis*.

Dando como resultados de la especie *Scoparia dulcis*; días que tardo en germinar las plántulas entre 31 y 55 días. Altura promedio a los 90 días de 8,33 cm, mejor desarrollo con tratamiento mediano. Supervivencia a los 90 días un promedio de 65 % con 13 plántulas. El crecimiento a los 90 días un promedio de 9,3 cm, en el tratamiento de semillas de tamaño 2. No existe diferencia significativa en ninguna de las variables según ANOVA y prueba de Tukey.

La especie *Fimbristylis littoralis*, días que tardo en germinar las plántulas entre 23 y 30 días. Altura promedio a los 90 días de 36,5 cm, mejor desarrollo con tratamiento mediano. Supervivencia a los 90 días un promedio de 70 % con 14 plántulas. El crecimiento a los 90 días un promedio de 50,6 cm, en el tratamiento de semillas de tamaño 2. Existiendo diferencia significativa en las alturas de los tratamientos y no existe diferencia significativa en los días que tardó la emergencia y en la supervivencia, según ANOVA y prueba de Tukey.

11. SUMMARY

Currently, ecosystems due to different causes, human activities, natural phenomena, economic and population growth have altered the Amazon Region. In view that the problem exists and are losing plant species of great importance, both for the environment and human beings in general; because they are used as medicine, food and trade.

It has been on the need for conservation strategies through ex situ conservation, four plant species in the Amazon; devising direct germination. In the present study we want to confirm viability of germination and survival on different study days. Only two species showed positive results of germination and survival, such as *Scoparia dulcis* and *Fimbristylis littoralis*. Giving as a result of the species *Scoparia dulcis*; days it took to germinate seedlings between 31 and 55 days. Average height at 90 days of 8.33 cm, better development with medium treatment. Survival at 90 days averaged 65% with 13 seedlings. Growth at 90 days an average of 9.3 cm, for the treatment of seeds of size 2. There is no significant difference in any of the variables according to ANOVA and Tukey test.

The species *Fimbristylis littoralis*, it takes me days to germinate seedlings between 23 and 30 days. Average height at 90 days of 36.5 cm, better development with medium treatment. Survival at 90 days an average of 70% with 14 seedlings. Growth at 90 days averaged 50.6 cm, in the treatment of seeds of size 2. Existing significant difference in the heights of the treatments and there is no significant difference in days taken to emergency and survival, as ANOVA and Tukey test.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Añazco, M., M. Morales, W. Palacios, E. Vega & A. Cuesta. 2010. Sector forestal Ecuatoriano: Propuesta para una gestión forestal sostenible. Pp 15 – 40. *En* P. Vásquez (Editor). Serie Investigación y Sistematización N° 8. Programa Regional ECOBANA – INTERCORPORATION. Quito – Ecuador.
- Bacchetta G., A. Bueno, G. Fenu, A. Jiménez, E. Mattana, B. Piotto & M. Virevaire. 2008. Conservación ex situ de plantas silvestres. Principado de Asturias. Obra Social la Caixa. Pp 378.
- De la Torre, H., H. Navarrete, P. Muriel, M.J. Macia & H. Balslev (editores). 2008. Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. 948 Pp.
- Borschenius, F. 1997. Patterns of plant species endemism in Ecuador. *Biodiversity and Conservation* 6: 379-399.
- Cerna, M. & V. Tafur. 2009. Cultivo in vitro de *Scoparia dulcis* L. (Scrophulariaceae). Centro de Investigación y valoración de la Biodiversidad, Universidad Politécnica Salesiana; Laboratorio de Biotecnología, Universidad Central del Ecuador. Quito. 44 Pp.
- ECOLAP & Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2007. Guía de patrimonios de áreas naturales protegidas del Ecuador. Quito – Ecuador. Pp. 223 – 235.
- Jorgensen, P., C. Ulloa & C. Maldonado. 2006. Riqueza de plantas de vasculares. Pp. 37 – 50 *En* M. Morales *et al.* (editores). Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- León, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (Editores). 2011. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador: segunda edición. Pp. 957. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.

- Martino D. 2007. Deforestación de la Amazonía: Principales factores de presión y perspectiva. *Revista del Sur* 169: 1-11.
- Ministerio del Ambiente. 2008. Revisión del avance y situación actual del patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador (PANE). Quito. Pp 1 – 95
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Pp 1 - 136. *En* R. Galeas & J. Guevara (editores). Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito
- Neill, D. 2012. ¿Cuántas especies nativas de plantas hay en el Ecuador? . *Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología* 1(1): 70-84.
- Negri, V., & B. Tiranti. 2010. Effectiveness of in situ and ex situ conservation of crop diversity. What a *Phaseolus vulgaris* L. Landrace case study can tell us. *Genetica* 138: 985 - 988.
- Palomino J. & M. Barra. 2003. Especies forestales nativas con potencial para reforestación en la Provincia de Oxapamba y fichas técnicas de las especies de mayor prioridad. Pp. 104.
- Poulsen K. 2000. Calidad de semilla: Concepto, medición y métodos para incrementar la calidad. Pp 1 - 65. *Técnicas de Germinación de Semillas Forestales*. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza – CATIE. Turrialba – Costa Rica.
- Rendón B., (Ministro de Ambiente). 2001. Política y estrategia nacional de biodiversidad en el Ecuador. M.A.E. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Ecuador. Pp 1 - 93.
- Riina, R., P.E. Berry & X. Cornejo. 2007. A new species of "Sangre de Drago" (*Croton* Section *Cyclostigma*, Euphorbiaceae) from Coastal Ecuador. *Brittonia* 59(1): 97-101.
- Rios M., M.J. Koziol, H.P. Borgtoft & G. Granda. 2007. *Plantas Útiles del Ecuador: Aplicaciones, Retos y Perspectivas*. Quito, Ecuador: Abya - Yala.

- Sánchez D., E. Arends, A. Villareal & A. Cegarra. 2005. Fenología y caracterización de semillas y plátulas de *Pouroma cecropifolia*. *Ecotropicos*. 18: 96 – 102.
- Sánchez E. 2013. Germinación de seis especies de humedal de agua dulce bajo distintas condiciones de salinidad e inundación. Pp. 1 – 63. Xalapa, México.
- Tapia C., E. Zambrano & A. Monteros (Editores). 2008. Estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en el Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito – Ecuador.
- Varela S. & V. Arana. 2011. Latencia y germinación de semillas: Tratamientos pre-germinativos. *Sistema Forestal Integrado*. Pp. 1 – 10.
- Wan , K-y., F. Chen, Y. Tao, S.-s. Chen & G.-s. Zhang. 2008. A plant nutrition strategy for ex-situ conservation based on "Ecological Similarity". *Journal of Forestry Research* 19(4): 329-334.

13. ANEXOS

Anexo 1. Medición de las plantas que se ha desarrollado en la especie *Fimbristylis littoralis* (DUNDUMA) en cm.

<i>MEDICION DE LA ATURA DE LA PLANTA Fimbristylis littoralis (DUNDUMA): DURANTE LOS DIAS INDICADOS</i>																						
<i>FECHA DE SIEMBRA: 10 DE JULIO DEL 2013</i>																						
BLOQUES	FECHA DE INICIO DE GERMINACION	PARCELAS	UNIDADES	ALTURA DE PLANTAS A DIFERENTES DIAS																		
				PRIMER MES						SEGUNDO MES						TERCER MES						
Bloque # 1	Parcela # 1			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
E ₁ T ₁ R ₁	02/08/2013	Planta 1	cm	0,8	1	1,9	2,2	2,8	3,1	3,9	4,6	4,9	6,1	7	8,2	9,5	11,7	13,6	14,2	16,1	16,9	
	12/08/2013	Planta 2	cm	0,7	1,3	1,6	2,5	3,1	3,9	4,5	4,9	5,8	6,3	7,1	8,7	10,1	11,3	12,9	14,6	15,9	17	
	03/08/2013	Planta 3	cm	0,5	1,2	1,7	2,8	3,6	4,8	5,2	5,9	7,1	8	8,9	9,3	10,1	11,9	12,8	14,1	16	17,7	
	02/08/2013	Planta 4	cm	0,6	1,2	2,1	3	3,5	4,1	4,9	5,8	7	7,9	9,3	10,6	11,3	12,7	13,6	15	16,3	18	
	10/08/2013	Planta 5	cm	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,7	5,3	6,8	8,1	9,4	10,2	11,7	12,8	13,1	13,9	15,1	16,1	18,4	
	10/08/2013	Planta 6	cm	0,7	1,1	1,8	2,5	3,7	4,5	5,9	6,7	8	9,1	9,9	10,6	12,1	13,6	14,1	15,9	16,9	19,2	
	x	Planta 7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 8	cm	0,4	1,3	2	2,8	3,4	4,2	5,3	7	8,2	9,9	11,6	13,3	14,5	15,9	16,9	17,8	19,2	20	
	10/08/2013	Planta 9	cm	0,6	1	1,8	2,3	3,8	4,7	6,1	7,2	8,9	10,1	11,9	13,1	14,7	16,3	17,8	19	19,9	21,2	
	x	Planta 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	05/08/2013	Planta 11	cm	0,9	1,8	2,2	2,9	4,1	5,6	7,1	7,9	8,6	9,4	11,1	12,6	13,7	14,1	15,8	16,7	18,3	19,9	
	02/08/2013	Planta 12	cm	0,5	1,5	1,9	2,6	3,9	4,6	6,1	7,5	8	8,9	10	11,3	12,4	14	15,7	17	18,4	21,9	
	x	Planta 13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 14	cm	0,7	1,6	2	3,1	4,4	5,1	6,4	7,1	8,5	9,3	10,2	11,7	13,5	14,9	16,1	17,4	18,6	21,3	
	05/08/2013	Planta 15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 16	cm	0,8	1,9	2,6	3,5	4,1	4,9	6	6,9	8,2	9	9,9	11,9	12,9	15	16,8	17,7	19	21	

	06/08/2013	Planta 3	cm	0,7	2,8	3,9	5,9	8,6	10	13,8	16,3	18,4	20,5	23,3	27,6	32,9	36,1	40,9	42,6	47,9	50,5	
	10/08/2013	Planta 4	cm	0,9	3	4,7	6,8	8,4	10,9	14,1	16,9	18,6	19,9	23,6	26,9	32,6	38,5	43,9	45,7	49	52,1	
	x	Planta 5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 6	cm	0,8	2,9	3,8	6,9	8,9	10,4	13,5	17,1	19,9	24,3	29,8	34,6	38,1	44,2	48,9	52,7	54,9	59,8	
	06/08/2013	Planta 7	cm	0,4	3,3	5,1	6,7	9,1	11,1	13,9	16,3	19,6	23,7	28,4	32,9	36,8	41,9	47,6	50	52,9	58,3	
	x	Planta 8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 9	cm	0,6	2,5	4,9	6,2	7,9	10,9	12,8	15,9	18,1	20,4	28,5	32,1	35,9	40,9	46,8	50,1	53,9	56	
	06/08/2013	Planta 10	cm	0,5	2,9	5	6,5	9	11,7	13,9	16,3	19,5	21,8	26,9	30,9	38,1	41,4	46,9	49,8	53,6	56,1	
	x	Planta 11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 12	cm	0,7	3	5,3	6,8	8,9	10,5	14,1	16,4	19,9	22,9	27,3	31,7	37,4	40,9	47,9	50,3	55,7	50,7	
	10/08/2013	Planta 13	cm	0,4	2,6	4,7	6,3	9,4	11,7	13,8	15,9	18,5	21,7	26,9	34,6	35,1	39,8	46,3	48,9	54,8	57	
	x	Planta 14	x	x	x	x	x	x	x	x	15,3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 15	cm	0,3	2	4,9	6,9	9,6	11,8	14,8	17,8	19,3	20,9	25,8	31,9	38,3	41,3	44,8	48,9	53,7	58,9	
	x	Planta 16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 17	cm	0,8	3,5	5,1	6,9	9,1	12	14,9	17,2	19	22,1	27	34,9	36,8	43,3	48	51,7	53,8	56	
	08/08/2013	Planta 18	cm	0,6	2,7	3,7	7,1	9,4	12,1	14,3	15,3	19,3	23,1	28,1	33,8	35,1	38,1	40,1	43,8	46,1	48,2	
	10/08/2013	Planta 19	cm	0,4	2,9	4,9	7,7	8,6	10,7	13,1	16,5	18,9	23,9	26,8	31,5	34,8	38,7	39,1	40,1	42,8	46,6	
	10/08/2013	Planta 20	cm	0,9	3,4	5,6	6,6	8,9	10,6	13,9	17,9	18,6	22,6	27,4	32,5	36,9	38,9	40,1	42,7	44,8	46,1	
	Promedio Total:				0,6	2,8	4,7	6,7	8,9	11,1	13,9	16,6	19	22,1	26,9	31,9	36	40,3	44,7	47,4	51	53,5
	E₁T₂R₂	Bloque # 5	Parcela # 5	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
02/08/2013		Planta 1	cm	0,8	2,9	4,9	6	8,8	10,1	12,9	15,1	17	20,1	25,8	28	33,7	34,1	36,4	38,7	40,1	41,9	
02/08/2013		Planta 2	cm	0,5	3,6	5,1	6,5	9	11,5	13	15,9	18,1	20,9	24,9	30,2	34,6	36,1	39,1	40,1	42,1	44	
06/08/2013		Planta 3	cm	0,6	4	5,5	7,1	9,5	11,8	13,3	14	16,9	22,3	26	28,1	31,3	34,1	38,9	41	41,7	45,9	
x		Planta 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
02/08/2013		Planta 5	cm	0,9	2,9	4,8	6,9	8,9	10,3	12,5	14,7	17,9	20,3	25,3	31,9	34,6	38,9	44,9	46,1	49,8	50,1	
06/08/2013		Planta 6	cm	0,7	3,5	5	7,2	9,6	11,9	13,9	16,9	19	21,8	26,8	32,3	36,6	38,1	41,9	45	49,9	52,5	

	02/08/2013	Planta 7	cm	0,8	3,3	4,8	6,6	9,1	11,6	13,2	14,6	18,3	21,6	26,5	33	35	37,9	39,5	42,3	46,8	51,5
	02/08/2013	Planta 8	cm	0,5	3,7	4,7	6,9	9	11,9	14	16,3	17,2	22,4	27	34,2	37,1	40,9	45,3	48,7	52,8	55,8
	06/08/2013	Planta 9	cm	0,4	2,9	3,8	6,7	8,5	10,6	12,7	15,8	17,7	21,9	26,1	34,5	36,2	39,1	42,3	46,8	48,7	51,9
	x	Planta 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	06/08/2013	Planta 11	cm	0,6	3,7	5,4	7,1	8,7	10,9	13,5	15,3	16,9	20,9	25,6	30,1	35,4	38,9	44,9	49,2	50,1	52,9
	02/08/2013	Planta 12	cm	0,7	4,1	5,9	7,4	9,1	11,7	14,4	16	18,4	21,7	25,3	33,6	36,1	38,5	41,6	45,3	48	51,6
	02/08/2013	Planta 13	cm	0,9	4,4	5,7	6,9	9	11,4	14,8	16,4	19,2	22,5	26,2	31,6	34,9	36	39,1	42,3	46	49,9
	08/08/2013	Planta 14	cm	0,8	4	5,9	6,7	8,9	11,8	14	16,1	18,3	21,3	26,9	33,1	37,1	38,2	40,4	43,3	46,7	49,6
	x	Planta 15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 16	cm	0,5	3,7	4,7	6,4	9,3	12	14,9	14,9	17,9	22,8	27,1	34	36,6	38,9	40,1	43,7	45,9	48,7
	x	Planta 17	cm	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 18	cm	0,4	2,7	4,9	6,9	8,4	11,3	14,3	15,3	18	22	26,9	29,9	32,8	36,9	40,1	42,1	44,1	46,9
	x	Planta 19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 20	cm	0,9	4,6	5,1	7	9,6	12,4	14,8	16,8	17,9	22,1	25	33,1	35,4	37,6	39,9	40,9	42,8	43,9
	Promedio Total:				0,6	3,6	5	6,8	9	11,4	12,7	15,6	17,9	21,6	26	31,8	35,1	37,6	40,9	43,7	46,3
E₁T₂R₃	Bloque # 6	Parcela # 6	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	05/08/2013	Planta 1	cm	0,7	3,6	7,1	10,6	13,3	16,2	19,1	22	25,4	28,7	29,1	32,7	34	37,6	40,1	44,8	47,6	51,9
	08/08/2013	Planta 2	cm	0,8	3,2	5,7	6,9	9	10,8	13,1	16,9	18,1	21,6	25,9	29,9	32,8	37,8	42,9	45,9	49	52,4
	06/08/2013	Planta 3	cm	0,4	2,8	3,9	7,8	9,1	11,9	13,7	16,6	18,9	22,5	25	29,6	32,5	36,1	40,8	44,7	48,4	52,2
	x	Planta 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 5	cm	0,7	3,2	6,8	8,9	12,8	15,3	17	20,1	22,7	25,1	27,6	29,9	32,5	35,9	38,2	41,9	45,6	49,8
	x	Planta 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/08/2013	Planta 7	cm	0,5	3	5,8	7,9	9,1	11,6	13,7	15	18,1	20,5	22,8	25,1	27,9	25,9	32,9	36,7	4,9	46,8
	06/08/2013	Planta 8	cm	0,8	2,5	4,2	5,6	8,1	11	14,7	16,7	18,6	21,7	24,9	29,9	34,6	37	39,9	44,6	46,9	49,8
	06/08/2013	Planta 9	cm	0,9	2,8	4,7	6,8	7,4	10,5	12,2	15	17,9	21,6	24,8	27,6	33,3	36,9	39,4	43,7	47,4	50,1
06/08/2013	Planta 10	cm	0,7	3,8	5,5	6,3	9,1	11,9	14,3	16,2	18,8	21,4	24,9	27,1	29,9	30,2	33,7	35,9	38,9	39,9	

	06/08/2013	Planta 11	cm	0,7	3,6	5,8	7	8,9	11,6	13,8	16,6	18,4	20,1	24,9	28,1	31,9	36,1	40,1	44,8	48,5	52,6
	06/08/2013	Planta 12	cm	0,9	3,3	6,1	8	10,4	11,7	13,9	16,1	18,8	20,7	23,5	26,1	29,9	33,5	36,1	39,9	45,2	49,7
	02/08/2013	Planta 13	cm	0,6	3,1	5,3	6,9	9	11,3	13,5	16,2	18,9	21	25,7	28,5	31,8	36,8	39,1	43	47	49,6
	06/08/2013	Planta 14	cm	0,6	2,9	4,8	6,8	9,8	11,7	13,9	16,5	18,5	21,7	24	27,3	30,9	32,8	36,3	38,4	41,7	43
	06/08/2013	Planta 15	cm	0,5	2,9	4,7	6,6	9,9	12,7	14,1	17,4	19,9	22,5	25,1	28,5	32,8	34,8	38,9	42,5	46	49,9
	06/08/2013	Planta 16	cm	0,9	3,1	5,4	7,3	9,9	11,5	13	16	18,3	20,4	22,6	26,9	29,7	32,9	36,3	39,9	43,6	49,1
	x	Planta 17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	06/08/2013	Planta 18	cm	0,9	3,6	6	8,4	10,6	12	14,4	17,9	19,4	23,8	26	29,9	32,7	36,1	40,2	43,7	48,9	51,7
	06/08/2013	Planta 19	cm	0,7	2,6	6,1	8	10	12,7	14,4	15,7	17,6	21,7	23,9	27,6	30,1	33,7	36	40,1	44,3	48,9
	08/08/2013	Planta 20	cm	0,7	3,2	5,8	8,3	10,1	11,8	13,9	16,3	20,5	22,9	26,7	29,1	31,7	34	36,8	39,9	43,7	47,6
	Promedio Total:				0,7	3,1	5,5	7,5	9,7	12,1	14,2	16,8	19,3	22,2	25,1	28,4	31,7	34,5	35,7	41,7	43,3
E₁T₃R₁	Bloque # 7	Parcela # 7	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10/08/2013	Planta 2	cm	0,9	2,1	4	7	8,4	9,9	10,4	11,5	12,7	13,9	15,1	17,5	18,6	19,5	20,7	21,8	22,9	23,9
	08/08/2013	Planta 3	cm	0,5	2,3	4,1	6,7	9,5	11,9	12,9	14	15,8	16,1	18,7	19,9	21	22,5	23,6	25,7	27,1	29
	08/08/2013	Planta 4	cm	0,8	3,4	6,5	8,3	10,8	11,9	14,1	16,9	19,1	21,9	24,1	27,5	30,6	33,8	35,2	37,1	38,6	40,1
	x	Planta 5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10/08/2013	Planta 6	cm	0,9	3,5	6,1	8,8	11	13,3	15,7	17,9	19,9	22,8	25,1	28,4	32,2	33,1	35,9	37,1	39,1	41,9
	x	Planta 7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 8	cm	0,4	3,5	6,6	8,4	10,6	11,8	13,6	16,8	19	21,8	24,5	27,8	30,2	34,1	37,6	40,2	46,1	49,9
	06/08/2013	Planta 9	cm	0,9	3,7	5,6	7,2	8,8	11,5	13,7	17,3	19,1	20,9	23,1	26,1	28,6	30,1	32,3	35,8	38,9	39,1
	x	Planta 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 12	cm	0,9	2,9	4,8	6,6	7,5	10,9	12,7	14,1	15,9	18,1	21,9	25,5	28,1	30,2	32,7	35,7	38,9	39,9
	x	Planta 13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 14	cm	0,4	3,8	5,5	7,3	9,5	11,6	14	16,3	18,1	21,6	23,9	26,4	28,7	30,1	32,8	34,6	36,1	38,1

	x	Planta 15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	08/08/2013	Planta 16	cm	0,5	3,3	5,2	7	8,4	10,4	13,7	15,7	16,8	18,9	20,1	22,3	24	26,1	28,6	30,1	32,9	33,6
	x	Planta 17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	08/08/2013	Planta 18	cm	0,7	1,4	2,9	3,1	4,4	6,8	8,9	10,1	12,9	13,6	14,9	16,6	18,2	19,9	20,1	22,1	25,5	28,6
	08/08/2013	Planta 19	cm	0,6	1,5	2,6	4,9	6,1	8	9,6	10,6	11,9	12,9	13,6	15,1	17,9	20	21,9	23,7	25,8	28,1
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Promedio Total:			0,6	2,8	4,9	6,8	8,6	10,7	12,6	14,6	16,4	18,4	20,1	23	25,2	27,2	29,2	31,2	33,8	35,6
E₁T₃R₂	Bloque # 8	Parcela # 8	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10/08/2013	Planta 2	cm	0,8	2,8	3,9	5,8	7,9	9	10,5	11,9	12,3	14	15,9	16,7	18,1	20,4	21,7	22,9	24,1	26
	08/08/2013	Planta 3	cm	1,2	2,2	4,1	5,6	7,9	10,8	12,1	13,9	14,7	16,2	18,8	20,8	22,3	23,8	24,9	25,1	26,4	27,9
	10/08/2013	Planta 4	cm	1,1	3,2	5,8	7,4	8,9	11	12,9	14,1	15,9	16,5	18,1	19,9	21,9	22,7	24	25,8	26,1	28,5
	12/08/2012	Planta 5	cm	0,7	3,3	5,2	6,8	9,2	11,7	12,8	13,9	14	15,5	16,1	17,5	18,9	20,1	22,6	23,9	25,1	29,1
	06/08/2013	Planta 6	cm	1,2	3,6	6,9	9	12,6	13,9	14,5	16,9	18,7	19,9	20,7	22,8	24,8	26	27,1	28,9	29,5	30,6
	12/08/2012	Planta 7	cm	0,5	3,3	5,9	7,1	9,9	12,7	15,9	18,1	20	22,2	24,4	26,7	28,9	31,1	33,8	35	36,9	38
	12/08/2012	Planta 8	cm	0,9	3,5	6,1	9,8	12,1	15	17,6	19,9	21,3	24,8	26,1	29	30,1	33,1	35,5	37,1	38,9	39,9
	x	Planta 9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10/08/2013	Planta 10	cm	0,8	3,1	4,9	7	9,6	11,9	13,8	14,4	16,1	18,8	20,2	24,6	28,8	30,1	33,1	35,7	38,7	39,9
	12/08/2012	Planta 11	cm	1,2	3,5	5,9	7,4	8,9	11,9	14,9	16,6	19,1	22,8	24,8	26,6	28,1	30	32,8	34,8	36,7	38,9
	06/08/2013	Planta 12	cm	9,8	2,8	4,4	5,1	7	8,7	9,9	11,8	12,9	14,1	16,6	18,8	20,6	22,1	25,9	28,9	31,9	36
	x	Planta 13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	12/08/2012	Planta 15	cm	1,1	3,1	4,9	6,8	8	10,9	12,7	14,1	16,7	18	20,6	21,7	23,9	25,6	27,3	29,9	33,9	35
	12/08/2012	Planta 16	cm	1,2	2,5	4,4	5,8	8,4	10,2	12,2	14	15,9	16,7	17,9	19,9	22,1	24,8	26,1	28,9	31,6	34,6
	12/08/2012	Planta 17	cm	0,8	3	5,1	6,9	7,7	10,9	13,1	15,6	18,1	20	21,8	23,7	25,1	27,3	28,7	29,9	31,1	33,9
08/08/2013	Planta 18	cm	0,9	2,6	4,5	6,1	8,9	10,3	12,2	14,4	16	17,2	18,9	20,1	22,8	23,8	24,3	25,1	26,1	27	

	12/08/2012	Planta 19	cm	0,9	1,5	2	2,9	3,7	5,1	8,1	10,4	11,4	12,5	14,8	15,9	17,1	19,9	21	23,9	25,1	26,6
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Promedio Total:			1,5	2,9	4,9	6,6	8,7	10,9	12,8	14,6	16,2	17,9	19,7	21,6	23,5	25,3	27,2	29	30,8	32,7
E₁T₃R₃	Bloque # 9	Parcela # 9		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 2	cm	0,7	1,7	4,1	6	8,9	11,1	13,3	15,6	16,6	17,1	19,9	20,4	22,2	24,4	26,5	28,1	30,1	33,8
	x	Planta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	01/08/2013	Planta 4	cm	0,9	2	4,9	5,5	7	9,8	11,6	13,2	15	17,4	18,8	19,2	21,1	23,3	25,9	27,1	29,9	33,9
	04/08/2013	Planta 5	cm	0,7	1,9	3,9	5,8	7,1	9,9	11,6	13,3	15,2	17,8	20,4	23,2	25,1	27	28,1	29,9	31,1	32,3
	x	Planta 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	01/08/2013	Planta 7	cm	0,9	1,6	4,5	6	8,5	10,3	12,8	14,1	15,9	17,1	18,8	20,1	24,4	27,1	29,3	30,9	33,1	34,1
	10/08/2013	Planta 8	cm	0,9	2,1	4,1	6,6	8,9	10,8	12,9	13,4	15,9	17,8	19,2	21,4	26,1	28,3	30,4	33,7	35,9	38,1
	01/08/2013	Planta 9	cm	0,7	1,8	4	6,4	8,5	10,9	12,7	15,1	17,8	20,8	22,6	28,8	30,1	33,1	35,7	37,1	38,1	40
	04/08/2013	Planta 10	cm	0,8	1,9	3,9	6	7	9,2	11,6	13,3	15,8	17,8	20,1	22,8	24,7	27,4	29,3	33,8	37,9	39,9
	10/08/2013	Planta 11	cm	0,9	2,2	4,1	6,3	8,1	10,9	12,7	14,2	16,6	18,3	20,4	24,8	28,9	30,1	33,7	35,9	37,9	40,1
	01/08/2013	Planta 12	cm	0,6	1,7	3,2	5,3	7,1	9,7	11,8	13,9	16,2	19,4	21,9	24,9	26,8	29,9	33,9	37,8	39,8	41,9
	01/08/2013	Planta 13	cm	0,8	1,9	3	5,9	7,1	9,9	11,5	13,3	15,9	17,3	19,8	21,9	25,8	28,9	30,1	35,4	38,1	39,5
	10/08/2013	Planta 14	cm	0,9	2,1	4,4	6,1	8,9	11,1	13	15,5	17,8	19,1	21,9	23,9	25,3	26,6	27,3	29,8	33,8	35,5
	04/08/2013	Planta 15	cm	0,8	2	3,5	5,3	8,1	10	12,2	14,9	16,1	18,5	20,1	21,9	23	24,8	25,5	26,9	28,1	29,9
	01/08/2013	Planta 16	cm	0,7	1,9	2,8	4,1	6,1	8	10,5	12,6	14,4	16,1	18,3	20,9	22,1	24	26,1	28,9	29,8	30,7
	04/08/2013	Planta 17	cm	0,9	2,1	3,3	5,1	7,9	9,6	11,6	12,4	13,8	14,9	16,2	18,9	20,2	22,1	24,8	26	28,1	29,9
	01/08/2013	Planta 18	cm	1	1,9	2,5	4,8	6,1	7,9	9,8	10,1	11,9	12,5	13,2	15,1	17,8	19,9	21,1	23,3	25,9	27
	x	Planta 19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Promedio Total:			0,8	1,9	3,7	5,6	7,6	9,9	11,9	13,6	15,6	17,4	19,4	20,3	24,2	26,4	28,5	30,9	33,1	35,1

	x	Planta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	18/08/2013	Planta 3	cm	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9
	x	Planta 4	cm	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	1,9	2	2,2
	18/08/2013	Planta 5	cm	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2	2,1	2,2	2,4
	22/08/2013	Planta 6	cm	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,8	1,9	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7
	22/08/2013	Planta 7	cm	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,1	2,3	2,3	2,6	2,8
	x	Planta 8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	22/08/2013	Planta 10	cm	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	2	2,1	2,2	2,4
	x	Planta 11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	18/08/2013	Planta 12	cm	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2,2	2,3	2,6
	x	Planta 13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	18/08/2013	Planta 14	cm	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8
	18/08/2013	Planta 15	cm	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,4	2,5	2,6
	22/08/2013	Planta 16	cm	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2	2,1	2,3	2,5
	10/08/2013	Planta 17	cm	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1
	18/08/2013	Planta 18	cm	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2
	x	Planta 19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Promedio Total:				0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2	2,2
E₃T₂R₁	Bloque # 4	Parcela # 4	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	16/08/2013	Planta 2	cm	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,2	2,5	2,6	2,7	2,8	3,1
	10/08/2013	Planta 3	cm	0,1	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,5	1,6	1,8	2	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,3
	22/08/2013	Planta 4	cm	0,2	0,5	0,6	0,8	1	1,4	1,5	1,7	1,8	2	2,1	2,5	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	3,9
	22/08/2013	Planta 5	cm	0,1	0,4	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	2,9	3,3	3,6	3,9	4,1

	16/08/2013	Planta 6	cm	0,2	0,4	0,5	0,7	1	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4	4,6	
	22/08/2013	Planta 7	cm	0,4	0,5	0,9	1,4	1,9	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,9	5,6	5,8	6,1	6,7	7,1	7,9	8,5	
	22/08/2013	Planta 8	cm	0,1	0,4	0,9	1	1,4	1,5	1,8	2,4	2,6	2,8	3,2	3,5	3,7	4,1	4,6	4,9	5,3	5,9	
	22/08/2013	Planta 9	cm	0,3	0,6	1	1,3	1,5	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,2	5,6	5,9	6,1	
	x	Planta 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	16/08/2013	Planta 11	cm	0,3	0,6	0,9	1,4	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	2,9	3,1	3,6	3,8	4,3	4,7	5	5,2	5,8	
	x	Planta 12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	22/08/2013	Planta 13	cm	0,2	0,5	0,8	0,9	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	4,6	4,7	5,3	
	x	Planta 14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	10/08/2013	Planta 15	cm	0,3	0,4	0,6	0,9	1,3	1,5	1,7	1,9	2,4	2,6	2,9	3,5	3,7	3,9	4,3	4,7	5,1	5,6	
	x	Planta 16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	22/08/2013	Planta 17	cm	0,1	0,3	0,5	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,5	2,8	3	3,1	3,4	3,6	3,8	4,2	
	10/08/2013	Planta 18	cm	0,1	0,4	0,6	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,4	2,6	2,9	
	x	Planta 19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Promedio Total:				0,2	0,4	0,6	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8
	E₃T₂R₂	Bloque # 5	Parcela # 5	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
		02/08/2013	Planta 1	cm	0,3	0,7	0,8	1,5	1,9	2,6	2,8	3,3	3,9	4,4	4,8	5,3	5,6	7,2	7,5	8	8,4	8,9
		22/08/2013	Planta 2	cm	0,4	0,6	1	1,4	1,8	2,2	2,6	3	3,2	3,7	4,1	4,6	5,2	5,6	6,1	6,4	6,7	7
		16/08/2013	Planta 3	cm	0,3	0,6	1	1,5	1,8	2,1	2,6	3,1	3,7	4	4,4	4,8	5,4	5,8	6,2	6,6	7	7,6
12/08/2013		Planta 4	cm	0,3	0,7	0,8	1,2	1,4	1,7	2,2	2,8	3,2	3,9	x	x	x	x	x	x	x	x	
10/08/2013		Planta 5	cm	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,5	2,9	3,4	3,8	4,3	4,7	5,1	5,5	6	6,4	7,1	7,5	8	
12/08/2013		Planta 6	cm	0,5	0,9	1,4	1,8	2,4	2,7	3	3,6	4,1	4,9	5,2	6	6,4	6,8	7	7,3	7,6	8,1	
22/08/2013		Planta 7	cm	0,6	1,3	1,9	2,5	3	3,8	4,4	5,3	6,1	6,9	7,5	8	8,7	9,3	9,6	10,8	11,5	12,8	
12/08/2013		Planta 8	cm	0,4	0,9	1,4	1,8	2,6	3	3,6	4,1	4,9	5,6	6,1	6,9	7,4	8,3	9	9,5	10,6	11,5	
16/08/2013		Planta 9	cm	0,5	1,2	1,6	1,8	2,7	3	3,5	3,9	4,5	5	5,9	6,4	7	7,9	8,6	9,1	9,9	10,5	

	24/08/2013	Planta 14	cm	0,7	1,8	2,6	3,8	4,5	5,3	6,1	7	8,2	9,5	10,8	11,5	12,8	13,1	14	15,2	16,3	17,9
	22/08/2013	Planta 15	cm	0,5	0,9	1,8	2,9	3,5	4	5,5	6,2	7,8	8,3	9,9	10,7	11,9	13	13,6	14,4	15,7	16,4
	x	Planta 16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	24/08/2013	Planta 17	cm	0,7	1,5	2,3	3,8	4,1	5	6,1	7,3	8,5	9,4	10	11,6	12,8	13,9	14,1	15	16,3	17,8
	24/08/2013	Planta 18	cm	0,9	1,6	2,1	3	3,8	4,3	5,2	6,1	6,9	7,6	8,3	9,1	10,2	10,9	11,5	12	12,7	13,6
	24/08/2013	Planta 19	cm	0,7	1,2	1,8	2,3	2,9	3,3	4,1	4,9	5,6	6	6,8	7,2	8,3	9,1	10	11,3	12,2	12,8
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Promedio Total:			0,6	1,3	1,9	2,9	3,6	4,3	5	5,9	6,9	7,7	8,5	9,4	10,3	11,2	12	12,8	13,6	14,8
E₃T₃R₁	Bloque # 7	Parcela # 7	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09/08/2013	Planta 2	cm	0,5	1	1,3	1,4	1,5	1,7	2	2,1	2,4	2,6	2,5	2,7	3	3,1	3,5	3,7	3,8	4
	12/08/2013	Planta 3	cm	0,4	0,6	0,7	0,9	1,2	1,3	1,5	1,7	2	2,3	2,6	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,9	4,2
	09/08/2013	Planta 4	cm	0,3	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3	3,2	3,4	3,5
	12/08/2013	Planta 5	cm	0,6	1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,7	3,3	3,5	3,7	3,9	4,3	4,7	4,9	5,4
	x	Planta 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09/08/2013	Planta 7	cm	0,6	1	1,3	1,5	1,8	2	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	4,1	4,4	4,9	5,3	5,7	6,1
	09/08/2013	Planta 8	cm	0,9	1,3	1,5	1,6	1,9	2,2	2,6	2,7	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3	4,5	4,6	5	5,1	5,5
	12/08/2013	Planta 9	cm	0,8	1	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	5	5,2
	x	Planta 10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09/08/2013	Planta 12	cm	0,5	0,9	1,2	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,2	4,6	5	5,4	5,9	6,3	6,8	7,2
	12/08/2013	Planta 13	cm	0,6	0,8	1,1	1,5	1,7	2	2,3	2,5	2,9	3,2	3,5	3,9	4,1	4,6	4,8	5,2	5,5	6
	09/08/2013	Planta 14	cm	0,7	0,9	1,3	1,6	2	2,5	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,2	4,7	5,1	5,7	5,9	6,2	6,5
	x	Planta 15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09/08/2013	Planta 16	cm	0,5	0,8	0,9	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	2,7	3	3,3	3,6	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4
12/08/2013	Planta 17	cm	0,3	0,6	0,8	1,1	1,2	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	3,5	3,6	4	4,2	4,5	4,9	5,5	

	x	Planta 18	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	09/08/2013	Planta 19	cm	0,4	0,8	1,2	1,5	1,7	2	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,5	4,8	5	5,2	5,4	5,8
	x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Promedio Total:			0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7	5	5,4
E₃T₃R₂	Bloque # 8	Parcela # 8	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	10/08/2013	Planta 1	cm	0,4	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2	2,2	2,6	2,9	3,3	3,5	3,8	4,2	4,7	4,8	5,2	5,6
	x	Planta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 3	cm	0,8	1,4	1,6	1,9	2,4	2,6	2,9	3,3	3,8	4,2	4,7	5,1	5,9	6	6,4	6,9	7,2	7,7
	10/08/2013	Planta 4	cm	0,5	0,8	1,4	1,8	2,2	2,7	2,9	3,2	3,7	4	4,4	4,7	5,1	5,7	5,9	6,1	6,4	6,9
	x	Planta 5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	08/08/2013	Planta 7	cm	0,5	0,6	0,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4	4,3	4,7	4,8	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	7,2
	08/08/2013	Planta 8	cm	0,4	0,7	0,9	1,1	1,4	1,8	2,3	2,6	2,9	3,3	3,8	4,2	4,7	5,1	5,6	6,2	6,6	6,9
	10/08/2013	Planta 9	cm	0,7	1,1	1,5	1,9	2,5	2,8	3	3,4	3,9	4,1	4,4	4,9	5,2	5,4	5,8	6,4	6,5	6,8
	20/08/2013	Planta 10	cm	0,6	0,9	1,4	1,8	2,4	2,9	3,3	3,7	4	4,5	4,9	5,4	5,8	6,3	6,9	7,2	7,5	7,9
	20/08/2013	Planta 11	cm	0,5	0,7	1,3	1,7	2,2	2,7	3,3	3,8	4,1	4,6	5,1	5,7	6	6,6	7,1	7,7	8,1	8,4
	20/08/2013	Planta 12	cm	0,6	0,8	1	1,4	1,6	1,9	2,3	2,6	2,8	3,3	3,6	4	4,2	4,8	5,1	5,9	6,3	6,7
	20/08/2013	Planta 13	cm	0,3	0,5	0,8	1,2	1,5	1,8	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,7	4	4,2	4,5	4,8	5,3	5,6
	20/08/2013	Planta 14	cm	0,4	0,6	0,7	0,9	1,3	1,6	1,7	2	2,3	2,7	3,1	3,8	4,2	4,9	5,4	5,7	6,2	6,6
	08/08/2013	Planta 15	cm	0,6	0,9	1,4	1,7	2,1	2,6	2,8	3	3,2	3,6	3,9	4,4	4,8	4,9	5,3	5,6	5,9	6,4
	x	Planta 16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	10/08/2013	Planta 18	cm	0,5	0,8	1,4	1,6	2	2,2	2,7	3,1	3,8	4,2	4,6	4,9	5,4	5,7	5,9	6,1	6,4	6,9
	20/08/2013	Planta 19	cm	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,3	1,3	1,5	1,7	1,9	2	2,2	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9
x	Planta 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Promedio Total:			0,5	0,7	1,1	1,6	1,8	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,8	6,2	6,6

E ₃ T ₃ R ₃	Bloque # 9	Parcela # 9	Unidades	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
	x	Planta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/09/2013	Planta 4	cm	0,5	0,6	0,8	0,9	1,2	1,4	1,5	1,8	1,9	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	
	20/08/2013	Planta 5	cm	0,4	0,6	0,9	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,7	3,9	4,2	4,5	4,7	
	23/08/2013	Planta 6	cm	0,6	0,7	0,9	1,3	1,6	1,7	1,9	2,3	2,7	3	3,3	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2	5,7	5,9	
	02/09/2013	Planta 7	cm	0,3	0,6	1	1,2	1,5	1,6	2,9	3,3	3,6	3,8	4	4,2	4,7	4,9	5,3	5,6	5,8	6,1	
	23/08/2013	Planta 8	cm	0,5	0,7	0,8	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,3	5,7	
	02/09/2013	Planta 9	cm	0,4	0,7	1	1,2	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,4	3,6	3,9	4,3	4,7	4,9	5,4	5,6	5,9	
	23/08/2013	Planta 10	cm	0,5	0,9	1,4	1,7	2,2	2,8	3,1	3,6	4	4,4	4,9	5,2	5,8	6,3	6,9	7,2	7,6	8,4	
	02/09/2013	Planta 11	cm	0,4	0,6	0,9	1,1	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7	3	3,2	3,6	3,9	4,1	4,6	4,8	5,2	5,5	
	23/08/2013	Planta 12	cm	0,3	0,7	1	1,4	1,8	2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,8	6,3	6,8	7,2	
	02/09/2013	Planta 13	cm	0,5	0,9	1,5	1,6	2,2	2,7	3,1	3,6	3,9	4,4	4,8	5,2	5,7	6,3	6,9	7,4	7,9	8,2	
	x	Planta 14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/09/2013	Planta 15	cm	0,5	0,8	1,2	1,5	1,7	2	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	3,8	4,4	4,8	5,2	5,9	6,1	6,5	
	02/09/2013	Planta 16	cm	0,5	0,8	0,9	1,3	1,6	1,7	2,2	2,6	2,9	3,2	3,7	4	4,2	4,6	4,9	5,2	5,5	5,9	
	x	Planta 17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	Planta 18	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	02/09/2013	Planta 19	cm	0,4	0,7	1	1,4	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,5	2,7	2,9	3,3	3,4	3,5	3,7	3,9	
	13/08/2013	Planta 20	cm	0,4	0,6	0,7	1,2	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Promedio Total:			0,4	0,7	1	1,3	1,6	1,8	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,6	5,9		



Anexo 3. Recolección de semilla, especie *Maytenus krukovii* (Chuchuwasu).



Anexo 4. Semillas seca de la especie *Maytenus krukovii* (Chuchuwasu) lista para sembrar.



Anexo 5. Recolección de semilla de especie *Croton lechleri* (Sangre de drago).



Anexo 6. Semilla recolectada de la especie *Croton lechleri* (Sangre de drago).



Anexo 7. Semilla seca de la especie *Croton lechleri* (Sangre de drago), lista para sembrar.



Anexo 8. Recolección del material vegetativo: Especie *Fimbristylis littoralis* (Dunduma).



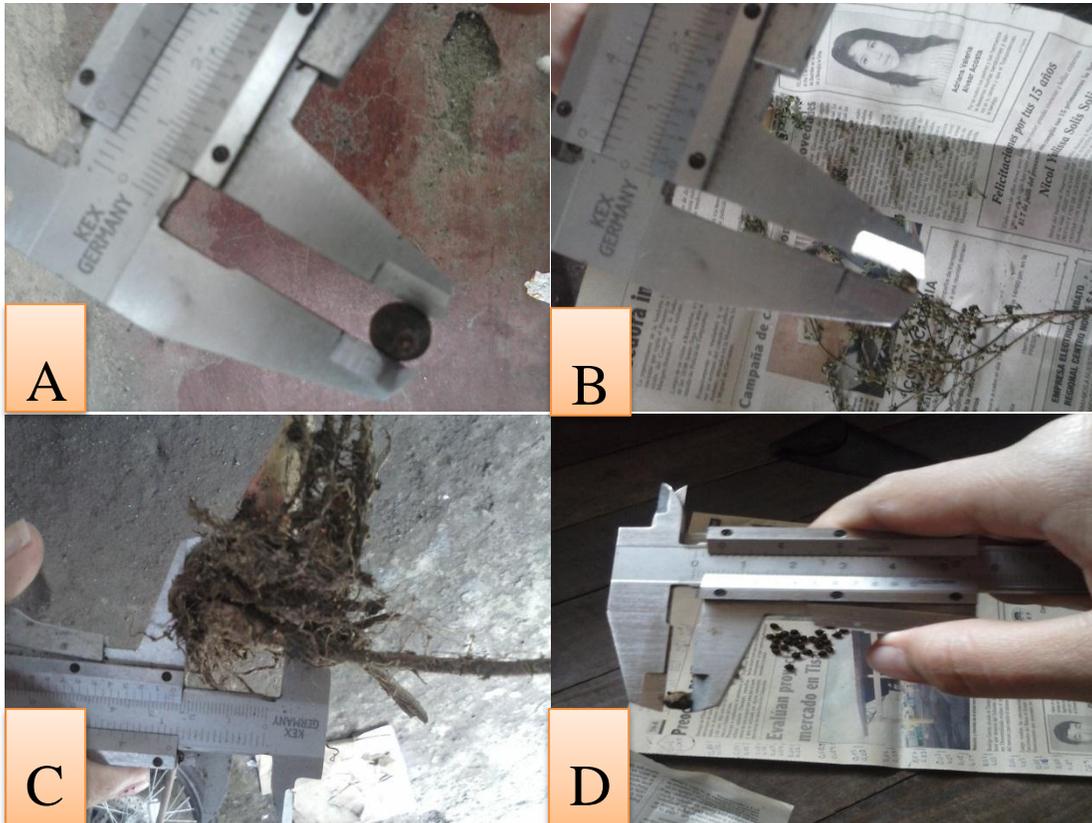
Anexo 9. Material vegetativo de la Especie *Fimbristylis littoralis* (Dunduma).



Anexo 10. Recolección de semilla: Especie *Scoparia dulcis* (Teatina).



Anexo 11. Semilla de la Especie *Scoparia dulcis* (Teatina), lista para sembrar.



Anexo 12. Medición de semillas con calibrador de vernier: A: medición de semillas de *Maytenus krukovii* (Chuchuwasu) B: *Scoparia dulcis* (Teatina). C: *Fimbristylis littoralis* (Dunduma). D: *Croton lechleri* (Sangre de drago).



Anexo 13. Colocación de turba de germinación en las tarrinas y bandejas para la posterior siembra de las especies.



Anexo 14. Tratamientos señalizados colocados bajo invernadero.



Anexo 15. Medición de especies emergidas.



Anexo 16. Emergencia de la especie *Fimbristylis littoralis* (DUNDUMA).



Anexo 17. Germinación de la especie *Scoparia dulcis* (Teatina).