



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

**“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS ARBUSTIVAS
Y SUBARBUSTIVAS NATIVAS HOSPEDERAS DE ARTRÓPODOS BENÉFICOS EN
LA GRANJA EXPERIMENTAL “LA PRADERA”, IMBABURA”**

Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agropecuaria

AUTORA

Rosero Cadena Diana Carolina

DIRECTOR/A:

Ing. Julia Karina Prado Beltrán, PhD

Ibarra, 2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS ARBUSTIVAS
Y SUS ARBUSTIVAS NATIVAS HOSPEDERAS DE ARTRÓPODOS BENÉFICOS
EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA, IMBABURA”**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

APROBADO:



Ing. Julia Prado PhD

DIRECTORA

FIRMA

Ing. Franklin Sánchez MSc



MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA

Lcda. Ima Sánchez MSc



MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004044077		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rosero Cadena Diana Carolina		
DIRECCIÓN:	San Roque		
EMAIL:	dcroseroc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-o-	TELÉFONO MÓVIL:	0980235762

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS ARBUSTIVAS Y SUBARBUSTIVAS NATIVAS HOSPEDERAS DE ARTRÓPODOS BENÉFICOS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL “LA PRADERA”, IMBABURA”
AUTOR (ES):	Diana Carolina Rosero Cadena
FECHA: DD/MM/AAAA	16/02/2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería Agropecuaria
ASESOR /DIRECTOR:	Dra. Julia Prado PhD

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

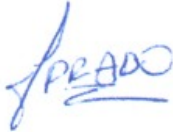
Ibarra, a los 16 días del mes de febrero de 2022

EL AUTOR:

Diana Carolina Rosero Cadena

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Diana Carolina Rosero Cadena, bajo mi supervisión.



.....
Ing. Julia Prado, PhD

DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser la luz en mi vida y poner en mi camino a personas que me ayudan a ser cada día mejor.

Agradezco a mi familia, a mi novio que ha sido una persona fundamental en mi vida gracias a su ayuda y apoyo, he podido concluir esta obra.

De sobre manera agradezco a mi directora de trabajo de grado el Ing. Julia Prado por estar siempre dispuesta de brindarme su apoyo. También a mis asesores; Lcda Ima Sánchez e Ing. Franklin Sánchez por sus efectivos consejos para lograr con éxito la culminación del trabajo de titulación.

DEDICATORIA

“Solo triunfa en el mundo quien se levanta y busca a las circunstancias, creándolas si no las encuentra” George Bernard Shaw

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres y hermanos. También de manera especial a mi novio Patricio Vaca quien, con su inmenso amor, ha sido mi pilar fundamental para culminar esta etapa de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problema de Investigación	3
1.3. Justificación.....	5
1.1. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.3.3. Hipótesis	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
1.1. Plantas Nativas	8
1.1.1. Diferencias entre Plantas Nativas y Exóticas	8
1.1.2. Importancia de las Especies Nativas	8
1.1.3. Especies nativas utilizadas.	10
1.1.4. Servicios Ecosistémicos	17
1.2. Propagación vegetativa de plantas	18
1.2.1. Ventajas de la propagación vegetativa	18
1.2.2. Desventajas de la propagación vegetativa.....	18
1.2.3. Sustratos en propagación	18
1.2.4. Propagación sexual	20
1.2.5. Propagación asexual.....	22
CAPÍTULO III	24
MARCO METODOLÓGICO.....	24
3.1. Descripción del Área de Estudio.....	24
3.1.1. Ubicación Geográfica	24
3.2. Materiales y Métodos.....	25
3.2.1. Métodos	25
3.2.2. Tratamientos	25
3.3. Diseño Experimental.....	26
3.4. Características del experimento	28

3.4.1.	Características de la unidad experimental	28
3.5.	Análisis de varianza (Estadístico)	28
3.6.	Variables Evaluadas.....	29
3.6.1.	Variables de Propagación Sexual.....	29
3.6.2.	Variables de Propagación Asexual.....	30
3.7.	Manejo del Experimento.....	30
3.7.1.	Colecta de Semillas.....	30
3.7.2.	Colecta de Estacas.....	31
3.8.	Establecimiento del experimento	31
3.8.1.	Preparación del sustrato	32
3.8.2.	Análisis pre-germinativo.....	32
3.8.3.	Siembra.....	33
3.9.	Manejos culturales	33
3.9.1.	Deshierbe.....	33
3.9.2.	Riego.....	34
CAPÍTULO IV		35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		35
4.1.	Propagación sexual	35
4.1.1.	Porcentaje de germinación	35
4.1.2.	Altura de planta.....	36
4.2.	Propagación asexual	38
4.2.1.	Porcentaje de prendimiento.....	38
4.2.2.	Número de yemas	40
4.2.3.	Porcentaje de supervivencia.....	42
CAPÍTULO V		44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		44
5.1.	Conclusiones.....	44
5.2.	Recomendaciones	44
BIBLIOGRAFÍA.....		45
6.	ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especies Nativas Utilizadas para el Estudio.....	10
Tabla 2 Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación	25
Tabla 3 Factores de estudio en la investigación.....	25
Tabla 4 Tratamientos de estudio en la investigación.....	26
Tabla 5 Características del experimento	28
Tabla 6 Características de la fase de campo.....	28
Tabla 7 Análisis de varianza ADEVA de un DBCA.....	29
Tabla 8 Porcentaje de germinación %.....	35
Tabla 9 Porcentaje de prendimiento %	38
Tabla 10 <i>Promedio del número de yemas de las especies en los tipos de sustratos</i>	40
Tabla 11 Porcentaje de supervivencia %	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>A. arborescens</i> M	10
Figura 2. <i>A. porrigens</i> F.....	11
Figura 3 <i>B. latifolia</i> P	11
Figura 4 <i>B. ovata</i> L.....	11
Figura 5 <i>C. bonariensis</i> L	12
Figura 6 <i>C. canadensis</i> L	13
Figura 7 <i>C. elegans</i> K.....	13
Figura 8 <i>D. coerulea</i> U	14
Figura 9 <i>L. cámara</i> L	14
Figura 10 <i>L. pubescens</i> B	15
Figura 11 <i>M. albida</i> W.....	15
Figura 12 <i>N. physalodes</i> L.....	16
Figura 13 <i>S. rhombifolia</i> L	16
Figura 14 Mapa de ubicación de la zona de estudio (Granja Experimental la Pradera)	24
Figura 15 Distribución de bloques.....	27
Figura 16 Delimitación de camas	31
Figura 17 Mezcla de sustrato	32
Figura 18 Análisis pre-germinativo	32
Figura 19 Análisis pre-germinativo en bandejas de germinación	33
Figura 20 Deshierbe	34
Figura 21 Riego.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Levantamiento topográfico de la granja experimental la Pradera.....	54
Anexo 2 Identificador del lugar del estudio.....	54
Anexo 3 Limpieza del terreno	54
Anexo 4 Colocación de los sustratos	56
Anexo 5 Preparación de los sustratos	56
Anexo 6 Preparación de las camas	56
Anexo 8 Siembra.....	57
Anexo 7 Riego.....	57
Anexo 9 Deshierbe	57

“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS ARBUSTIVAS Y SUBARBUSTIVAS NATIVAS HOSPEDERAS DE ARTRÓPODOS BENÉFICOS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL “LA PRADERA”, IMBABURA”

RESUMEN

Actualmente la desaparición de plantas silvestres es una realidad, la cual causa un desequilibrio en el ecosistema. De ahí la necesidad de realizar esta investigación que se realizó en la Granja Experimental La Pradera, con el fin de evaluar dos métodos de propagación de trece especies nativas. Para ello se implementó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con parcelas divididas, donde la parcela principal corresponde a las trece plantas nativas y la subparcela a los métodos de propagación dando un total de cincuenta y dos tratamientos y tres bloques. Se utilizaron 80 semillas y 80 estacas de cada una de las especies dando un total de 240 semillas y 240 estacas, al momento de la siembra se utilizó dos tipos de sustratos, el sustrato 1 que fue turba y el sustrato 2 que fue cascarilla de arroz, humus y pomina. Las variables evaluadas fueron; porcentaje de germinación, altura de planta y las variables de propagación asexual fueron: Porcentaje de prendimiento, Porcentaje de supervivencia. Los resultados obtenidos fueron que la especie *Lupinus pubescens* B tuvo un mayor porcentaje de germinación con un 26% con el método de propagación sexual con el sustrato turba de ahí seguida con la especie *Mimosa albida* W con un 12% con el método a través de semillas con el sustrato turba y en lo que respecta a propagación asexual la especie que tuvo un mayor porcentaje de prendimiento fue la especie *Lantana cámara* L con un de 52% a través de estacas con el sustrato turba.

Palabras clave: plantas nativas, propagación sexual, propagación asexual, sustratos.

EVALUACION OF PROPAGATION SYSTEMS OF SHRUBY AND SUB-SHRUBY PLANTS HOST OF BENEFICIAL ARTHROPODS IN THE EXPERIMENTAL FARM "LA PRADERA", IMBABURA"

ABSTRACT

Currently, the continuous disappearance of wild plants is a fact, which affects the ecosystem. Hence, this research project was developed in the experimental farm "La Pradera," located in Antonio Ante, Chaltura. To achieve that, it was implemented a design of random blocks (DBCA) with divided plots or pieces of ground, where in the main plot, there are thirteen native plants and the sub-plot the propagation methods resulting a total of fifty-two treatments and three blocks. The research aimed at the evaluation of two propagation methods in thirteen native plant species. They have used both eighty seeds and eighty stakes of each species of plants, resulting in two-hundred-forty seeds and two-hundred-forty stakes. At the sowing time, they have used two types of substrata. As substratum one, it was used peat; As substratum two, they were used rice husk, humus, and pomina. The evaluated variables were germination percentage, the height of the plants. Moreover, the asexual propagation variables were rooting percentage and survival percentage. The obtained results were that the *Lupinus pubescens* B had the highest germination percentage with a 26% with the sexual propagation method and the peat substratum, followed by the *Mimosa albida* W with a 12% with the method through seeds and the peat substratum. On the other hand, related to asexual propagation, the highest percentage of rooting was the *Lantana camara* L with 52% through the stake's method and the peat substratum.

Keywords: native plants,sexual propagation,asexual propagation,substrates.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Si bien el bienestar que nos brindan las grandes localidades y los adelantos tecnológicos son demasiado relevantes para facilitarnos la vida, el papel de la variedad de ecosistemas naturales es necesaria para la producción de alimentos, la igualdad climática ya que como menciona:

Ipiniza et al., (2021) define a la biodiversidad como:

Una variedad y combinaciones de genes que existe en una misma población, la interacción que existe entre los individuos de esa población con su hábitat, entre estos y poblaciones de otras especies y su entorno, intercaladas con otras comunidades que tienen gradientes en las condiciones climáticas y geográficas, y que juntas conforman un ecosistema.

Abarca, por tanto, todos los tipos y niveles de variación biológica.

Durante las dos últimas décadas se ha podido apreciar como la pérdida de la biodiversidad es un proceso latente y continuo. Así, Newton, A., (2007) abarcó en su libro cómo la pérdida de biodiversidad está ocurriendo a un ritmo alarmante, poniendo en peligro la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos y su capacidad de adaptarse a los cambios climáticos que actualmente el mundo está atravesando. Por otro lado, podemos apreciar que en la actualidad según (World Wide Fund for Nature, 2020).

El riesgo de extinción de las especies silvestres es comparable al de los mamíferos y más alto que el de las aves. El número de plantas extinguidas documentadas es el doble de estos. Además, una evaluación de una muestra de miles de especies representativas de la variedad taxonómica y geográfica de la biodiversidad vegetal global muestra que una de cada cinco (22%) está amenazada de extinción, en su mayoría en zonas tropicales.

La preservación y la usanza sostenible de la biodiversidad es fundamental para el futuro tanto de la agricultura como de la humanidad (Rauber, 2013). A pesar de esto, con la aparición de los seres humanos la diversidad animal y vegetal que hoy nos maravilla, fruto de una historia de miles de millones de años de evolución, está sufriendo un retroceso devastador debido a la actividad del hombre. Así, (Normander, 2012) explica en su informe que las

actividades humanas están conduciendo a la pérdida de estos recursos tan esenciales para el desarrollo de la vida ocasionando así la extinción de especies que son fundamentales para el equilibrio del ecosistema.

La conservación de la biodiversidad es además importante por los beneficios que el ser humano obtiene de esta, tal como es el caso de los servicios ecosistémicos que proveen las plantas nativas dentro de los agroecosistemas. Estos beneficios pueden ser definidos como “funciones de los ecosistemas que proveen beneficios (directos o indirectos) a los seres humanos” (Fonte et al., 2018, p. 8). Los cuales se han dividido en cuatro grupos: Servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte. Por cientos de años la humanidad no le dio importancia a la generación de estos beneficios, ya que se consideraban inagotables. Actualmente, es necesario conservarlos. (Ministerio del Ambiente de Ecuador et al., 2018)

Es importante además el hablar del papel que desempeña la agrobiodiversidad, este rol “en los agroecosistemas ha sido revalorizado en los últimos años por los servicios ecológicos que brinda, tales como el ciclado de nutrientes, la regulación biótica, el mantenimiento del ciclo hidrológico, la polinización, entre otros” ya que desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria y nutrición. (Iermanó et al., 2015, p. 2). Por otro lado, la agrobiodiversidad incluye todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes a la alimentación, la agricultura y el ecosistema agrícola, así como un fuerte componente sociocultural, puesto que la diversidad biológica agrícola está en gran parte determinada por actividades humanas, esto incluye cambios en la cobertura y el uso del suelo, la sobreexplotación de organismos, la introducción de especies invasoras, el cambio climático y la adición de productos contaminantes (Campo y Duval, 2014).

Las plantas nativas proveen refugio a un sinnúmero de insectos benéficos ya que además de constituir la mitad de la biomasa mundial ayudan al control biológico de artrópodos plaga. Además que son muy importantes en la polinización ya que estas plantas insectario brindan alimento, por lo general en forma de néctar o polen proporcionando así un transporte necesario para una adecuada fecundación cruzada, es por ello que la conservación de los polinizadores en los agroecosistemas resulta indispensable. (Arnaldos et al., 2010)

Ecuador es calificado como uno de los países megadiversos, consecuencia de la interacción entre factores abióticos y bióticos existentes a lo largo de su territorio (Uribe,

2015). Es decir, existe una gran variedad tanto de flora como de fauna, así como diferentes ecosistemas que interactúan entre sí.

Las plantas silvestres son de vital importancia para el hombre porque permiten satisfacer sus necesidades de supervivencia, ya sea como alimento, como ornamento, para producir calor, para abrigarse, para el cuidado de la salud, el arreglo personal, en la construcción, producción de tintes, entre otros. Además, que estas plantas son de suma importancia ya que sirven como hospederas de artrópodos benéficos (Albán, 2016).

Una alternativa esencial para la conservación de la biodiversidad sería el uso de los métodos de propagación es así que con esta actividad se pretende estudiar cuál es el método de reproducción más efectivo para las especies nativas así como en otros métodos de propagación vegetativa para establecerse (Castellanos-Castro., Sofrony, C., y Higuera, D. et al., 2017). Por eso es importante que se realicen más estudios sobre métodos de propagación

1.2 Problema de Investigación

La actividad humana en general, y específicamente la intensificación de la agricultura ha generado problemas ambientales alterando la biodiversidad global en todos los niveles (Tellería, 2013), ocasionando así un desequilibrio total del ecosistema. Nunca hubo tantas especies vegetales amenazadas, ya que según (Diario el Universo, 2014), “la Lista Roja Mundial de la UICN registra en Ecuador 6362 especies, una de las cifras más altas de América del Sur. Sin embargo, el 36.25 % (2306) de estas especies están amenazadas, el índice más alto de la región” (parr. 1). Ocasionado así la pérdida total de los hábitats.

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de la pérdida de biodiversidad entre 19 a 46 especies de plantas se han extinguido en Ecuador en los últimos 250 años, debido principalmente a la pérdida de hábitat, adiconamente se conoce que el 7% de la flora endémica de Ecuador esta amenazada. El hombre es el principal causante de esta pérdida debido al mal uso del suelo en sus cultivos.

La destrucción de los entornos naturales y su fragmentación por las actividades humanas son los principales procesos conductores de la crisis global de la biodiversidad y extinciones de especies en los últimos años (Otavo y Echeverría, 2017). El proceso de fragmentación del hábitat determina la reducción de las poblaciones locales de diferentes organismos y un mayor aislamiento entre ellas.

El manejo del hábitat mediante la incorporación de silvestres promueve la diversificación vegetal necesaria para incrementar el control biológico por conservación en los ecosistemas. Las plantas nativas proveen recursos alimenticios, como néctar y polen, así como refugio para insectos benéficos. Esta tecnología de bajo impacto ambiental aporta a la producción convencional, agroecológica u orgánica la posibilidad de reducir el uso de insecticidas y conservar a los biocontroladores y polinizadores, sosteniendo así la biodiversidad local necesaria para mitigar el efecto del cambio climático y diseñar sistemas productivos sostenibles.(Díaz, 2020).

Debido a la explotación de los recursos naturales por ocupaciones antropogénicas, se ha ocasionado la devastación masiva de ecosistemas (Wood et al., 2013). De manera similar a lo que lo hicieron otras poblaciones humanas, nuestro gasto de los recursos para satisfacer las necesidades y comodidades de la existencia moderna se han incrementado y nuestros propios procedimientos de explotación se han vuelto más y más eficientes. La severa sobre explotación de los recursos ha afectado seriamente el equilibrio ecológico. Los recursos naturales terrestres son vitales para la supervivencia y el desarrollo de los seres humanos. Algunos de estos recursos, como los minerales, las especies y los hábitats son finitos, es decir, que una vez que se destruyen o se agotan, desaparecen para siempre. (Badii et al., 2015).. En la página web (Iberdrola, 2021) se da a conocer que, “existen unos 30 millones de especies animales y vegetales distintas en el mundo y, de todas ellas, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) señala que, más de 31,000 especies se encuentran en peligro de extinción” (par. 5).

La flora silvestre de Ecuador posee una gran riqueza de diversidad genética, y a pesar de esto no ha tenido una mayor relevancia en cuanto a la importancia de este recurso, ya sea por desconocimiento sobre las propiedades benéficas de las especies nativas o por el interés de expandir zonas agrícolas. Con esto se deja a un lado este tipo de plantas que son tan importantes para el equilibrio de la biodiversidad (Andrade y Castro, 2012).

En la Granja la Pradera existe gran diversidad de las plantas nativas que lamentablemente no han sido estudiadas ya sea por desconocimiento de sus grandes beneficios o las escasas investigaciones sobre este tipo de especies vegetales, ante estas circunstancias con la presente investigación se busca en cierta manera aportar a la conservación de la flora silvestre.

1.3. Justificación

Los procesos de destrucción de la vegetación durante las últimas décadas redujeron las áreas boscosas en algunas de las regiones más biodiversas del mundo hasta 25% o menos de la cubierta original (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2020), ocasionando así un daño que lamentablemente puede ser irreversible. Latinoamérica tiene más de un tercio de la biodiversidad mundial. Por siglos, los aborígenes de esta región han utilizado las plantas nativas como medicina, creando una fuerte tradición que se convirtió en un reto para diversos científicos que buscan el descubrimiento de nuevos productos terapéuticos en base de estas plantas silvestres (Ortiz y Almanza, 2011).

En general, las especies consideradas hoy por hoy como arvenses han conducido a los agricultores a la devastación incorregible de la flora herbácea y arbustiva de manera indiscriminada, sin evaluar beneficios y consecuencias (Cofre Chango, 2020, p. 3), ocasionando daños irreversibles en la Biodiversidad. Desde la perspectiva antropocéntrica, las plantas consideradas invasoras son plantas que interfieren de una manera u otra en las actividades del ser humano; sin embargo, biológicamente estas tienen una valoración incontable por componer el eslabón imprescindible de todo ecosistema (Blanco y Leyva, 2007). Es por eso que es de vital importancia utilizar este tipo de plantas.

Actualmente no se les ha brindado la importancia necesaria a estas plantas silvestres, sin embargo, las arvenses parecen jugar dentro del agroecosistema, un papel mucho más importante de lo que hasta hoy se conoce (Galindo-Bianconi y Victoria-Uribe, 2012). El hombre por lo general considera a estas plantas como indeseables; sin embargo, constituyen el componente económico más importante del total del complejo de plagas, que también incluye insectos, ácaros, vertebrados, nematodos y patógenos de plantas (Marticorena Cabezas, 2018). Además, estas tienen propiedades que mejoran la calidad del terreno por ser proveedoras de materia orgánica, la conservación de la biodiversidad genética. Podemos observar que estas plantas nativas tienen grandes beneficios para el ecosistema, Sin embargo, en Ecuador no se le ha brindado la importancia que requiere.

La propagación de plantas es una acción importante en la agricultura, el éxito del proceso de producción depende de la calidad de la semillas o nutrientes utilizados. Este sería

el caso con la expansión de la agroindustria y el desarrollo de nuevas áreas de cultivo, como en el caso de uso de invernaderos, manejo de sustratos. etc. (Siura y Moreno, 2016, p. 1).

Asimismo, la apertura del mercado global ofrece a nuestro país una gran oportunidad para desarrollar nuevos productos agroindustriales, como es el caso de muchas potenciales especies nativas y/o silvestres, especialmente en lo económico. La puesta en valor de nuestros recursos genéticos comienza con la identificación y adaptación de estas especies, determinando sus métodos de propagación, para poder introducir su cultivo a gran escala y evitar el fomento de prácticas extractivas y erosión de nuestros recursos (Siura y Moreno, 2016, p. 1).

El mal manejo de los recursos naturales frente a este panorama urge contar con tecnologías de propagación asexual o vegetativa, ya que con ella, se podría evitar la absoluta dependencia de la semilla botánica, con la propagación vegetativa se asegura la conservación de un germoplasma valioso; asimismo, nos permite obtener descendencias homogéneas desde el punto de vista genético (clones) además, la propagación vegetativa es importante en el mejoramiento de estas especies porque permite multiplicar genotipos superiores (Gárate, 2010).

1.1 Objetivos

1.3.1. *Objetivo General*

- Evaluar los sistemas de propagación de plantas arbustivas y sub arbustivas nativas hospederas de artrópodos benéficos en la Granja Experimental “La Pradera”, Imbabura.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Identificar el método de propagación más eficiente para cada una de las especiesseleccionadas.
- Determinar el porcentaje de prendimiento en campo de plantas nativas arbustivas y sub arbustivas.

1.3.3. *Hipótesis*

- **Ho:** Ninguno de los métodos de propagación es efectivo en la reproducción de plantas arbustivas y sub arbustivas.
- **Ha:** Al menos un método de propagación es efectivo en la reproducción de plantas arbustivas y sub arbustivas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.1 Plantas Nativas

De acuerdo con Rodríguez, (2016) es una planta nativa aquella originaria de la región donde ha crecido y evolucionado en armonía con suelos, clima, fauna y otros miembros de la comunidad vegetal, este proceso de adaptación y la evolución es continua, y ayuda a perpetuar la especie, incluso cuando las condiciones cambian.

Adicionalmente. forman la base de la asociación de flora y fauna de la zona. Muchas plantas nativas están en peligro de extinción, por lo que deben ser cuidadas de forma especial.

1.1.1 *Diferencias entre Plantas Nativas y Exóticas*

Las especies indígenas o nativas de la zona no pueden crecer sin control porque se alimentan de algunos insectos y animales de la zona. Al comerlos, controlan el cultivo de estas plantas y, por lo tanto, no pueden causar daño (Rodríguez, 2016). Es por eso de vital importancia conservar estas especies vegetales.

Para las plantas exóticas es todo lo contrario, “estas no sirven como alimentos de insectos y animales, por lo tanto, no hay una forma natural de controlar su crecimiento lo que puede transformarse en una amenaza para la región”(Vaca.T, 2016). Sin olvidar que estas especies exóticas son utilidad para el equilibrio del ecosistema.

1.1.2 *Importancia de las Especies Nativas*

Las especies nativas crean ecosistemas muchos más complejos que aquellos que se pueden apreciar a simple vista, tienen insectos y fauna asociada, que además de controlar su crecimiento para que no se conviertan en maleza, sirven de polinizadores para su reproducción (Peña-Salamanca et al., 2013, p. 6). Estos bosques nativos brindan numerosos servicios ambientales como son captación y filtración de agua, atenuación de los impactos del cambio climático, generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes, protección de la biodiversidad, retención de suelo, refugio de fauna silvestre.

La mayoría de estos servicios son comunes, generando equilibrio gracias a sus controladores biológicos, también mejoran la infiltración del agua, la retienen, liberan oxígeno, mejoran la estructura de los suelos, aumentan el contenido de materia orgánica, disminuyen la erosión hídrica y eólica, asimismo son hábitat de diferentes especies (De La Torre et al., 2006) Además, que son esenciales para para la función de los ecosistemas.

1.1.3 Especies nativas utilizadas.

Tabla 1
Especies Nativas Utilizadas para el Estudio

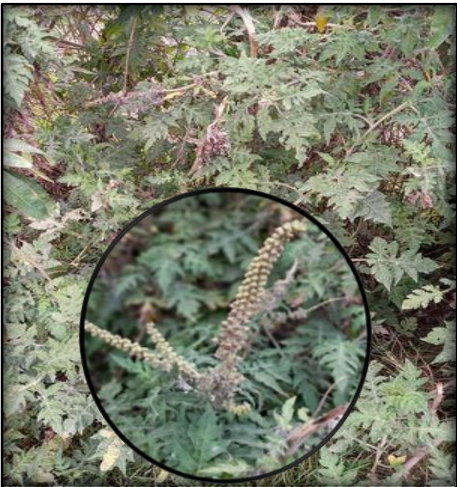
Especies	Especificaciones	Descripción	Usos
<p>Figura 1 <i>A. arborescens</i> M</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre científico: <i>Ambrosia arborescens</i> M • Reino: Plantae • Familia: Asteraceae • Género: Ambrosia • Especie: <i>Ambrosia arborescens</i> Mill. • Nombres Comunes: Marco, Marku, Markhu, Altamisa, Mano de marco • Hábito: Subarbusto, arbusto.¹ • Origen: Nativa. (Chamorro, 2020, p. 11) • Características: “Inflorescencias color crema, de olor pungente.”^k 	<p>Uso medicinal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Las hojas soasadas en cocimiento como antiinflamatorio y antirreumático.”^b • “El jugo de las ramas para el tratamiento de las hemorroides, para dolores de estómago, para desinflamar los pies y como antiséptico.”^b • Es activa contra la leucemia.^c <p>Insecticida y bactericida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Actividad bactericida contra Bacillus subtilis, Micrococcus Oxford, Pseudomona aeruginosa, Escherichia coli y Staphylococcus epidermidis.”^b • “Controla plagas del tomate y el camote.”^b • “Insecticidas, eliminan pulgas, piojos, moscos y chinches.”^b <p>Uso ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como cerca viva. ^b • “Ideal para programas de reforestación y restauración; Al aumentar la materia orgánica y retener la humedad del suelo, crea condiciones propicias para el crecimiento de otras especies.”^k <p>Uso agropecuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Se usa como forraje para animales”^k • “Atrae abejas y mariposas.”^l <p>Ornamental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Potencial ornamental en parques y jardines.”^k <p>Uso veterinario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para tratar la neumonía, garrapatoxis, piojera, picadura de tábano y atonía ruminal. 	

Figura 2.

A. porrigens F



- **Nombre científico:** *Alternanthera porrigens* F. ^f
- **Reino:** Plantae. ^f
- **Familia:** Amaranthaceae. ^f
- **Género:** *Alternanthera*. ^f
- **Especie:** *Porrigens*. ^f
- **Nombres Comunes:** Moradilla, lancetilla, sanguinaria, rubí. ^f
- **Hábito:** Arbusto – subarbusto, a veces trepador. ^f
- **Origen:** Nativa.
- **Hábitat:** Potreros, pastizal, cultivos. ^g
- **Características:** “Inflorescencias color morado brillante.”

Uso medicinal:

- Usada para la limpieza del útero después del parto, dolores hepáticos, influenza, problemas del riñón, inflamación, desorden menstrual, y purgante (González, 2020).
- Trato de infecciones a las vías urinarias. ^e
- Para los nervios.

Uso agropecuario:

- “Se usa como forraje para el ganado” ^f
- “Atraen diversos insectos” ^l

Ornamental:

- “Este arbusto puede ser usado como decoración en jardineras y áreas abiertas.” ^k

Uso veterinario:

- Para la neumonía, gusanera en heridas, gusanera en ombligo, sarna, atonía ruminal y cicatrización tras el parto. ⁿ

Figura 3

B. latifolia P



- **Nombre científico:** *Baccharis latifolia*. ^p
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Asteraceae. ^g
- **Género:** *Baccharis*. ^g
- **Especie:** *Latifolia*. ^g
- **Nombres Comunes:** Chilca, cera chilca. ^g
- **Hábito:** Arbusto
- **Origen:** Nativa.
- **Hábitat:** “Bosque andino, matorral, zonas quemadas, orillas de ríos.” ^g

Uso medicinal:

- “Medicina tradicional en América Latina, como analgésicos y antiinflamatorios.” ^a
- “Uso tradicional en: reumatismos, hígado, heridas y úlceras.” ^a
- “Planta medicinal para tratar los dolores reumáticos, curar la gangrena e infecciones cutáneas en los animales”. (Aguirre et al., 2014)

Uso agroforestal:

- Protección y conservación de suelos. ^a
- Barreras vivas. ^a
- “Recuperación de suelos afectados por el sobrepastoreo.” ^a
- Puede ser usada como leña, debido a sus componentes de fácil combustión. ^a

Uso artesanal:

- “Las hojas de *B. latifolia* son útiles para teñir de amarillo o verde prendas u otros objetos” (Prada et al., 2016, p. 100).

Uso en actividades agropecuarias:

- “Uso apícola.” ^h
- “Forraje para animales” ^l

Uso veterinario:

- Para mastitis y piojera. ⁿ

Figura 4

B. ovata L.

- **Nombre científico:** *Byttneria ovata* L., ^k

Uso agroforestal:

- Cercas vivas. ^k

- **Reino:** Plantae.
 - **Familia:** Malvaceae.^k
 - **Género:** Byttneria.
 - **Especie:** Ovata.
 - **Nombres Comunes:** Espino.^k
 - **Hábito:** Arbusto.^k
 - **Origen:** Nativa.
 - **Hábitat:** Ecuador y Perú.^k “Sobre suelos pobres, en bordes de caminos forma densos matorrales.”¹
 - **Características:** “Ramas y frutos espinosos. En época seca pierde las hojas.”^k
 - “Especie con alta capacidad de recuperación y regeneración a perturbaciones atrópicas.”^m
- Uso agropecuario:**
- “Forraje para animales.”¹

Figura 5
C. bonariensis L



- **Nombre científico:** *Conyza bonariensis*.L
 - **Reino:** Plantae.
 - **Familia:** Asteraceae.
 - **Género:** Conyza.
 - **Especie:** Bonariensis.
 - **Nombres Comunes:** Rama negra, melena de viejo, coniza, yerba de la vida.
 - **Hábito:** Subarbusciva
 - **Origen:** Sudamericano
 - **Hábitat:** Sobre suelos no removidos.
 - **Características:** posee pelos entrelazados; el tallo con dos tipos de pelos: cortos y pegados, y (pocos) largos y extendidas
- Uso**
- Se utiliza como cicatrizante, diurética y descongestionante del hígado
- Uso Agropecuario**
- “Forraje para animales.”¹

Figura 6
C. canadensis L



- **Nombre científico:** *Conyza canadensis*.L
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Asteraceae.
- **Género:** *Conyza*.
- **Especie:** *Erigeron bonariensis*
- **Nombres Comunes:** Cola de caballo, pegajosa, mantecosa.
- **Hábito:** Hierba anual o bianual, erecta.
- **Origen:** América
- **Hábitat:** se comporta principalmente como ruderal o en lugares perturbados, en campos abandonados o en descanso.

Uso Agrícola

- sus hojas están cubiertas por un exudado aceitoso, semejante a la trementina que repele a los pulgones,
- Abono verde

Uso medicinal

- contrarrestar hemorragias internas y como astringente

Figura 7
C. elegans K



- **Nombre científico:** *Croton elegans* K
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Euphorbiaceae
- **Género:** *Crotón*
- **Nombres Comunes:** Mosquera
- **Hábito:** Son árboles, arbustos o hierbas.
- **Origen:** endémica.
- **Hábitat:** Está presente en parques lluviosos, en bosques estacionales y desiertos.

***Amenazas:**

- “Deforestación, el fuego provocado por el hombre y la colonización.”ⁱ

Uso medicinal

- El aceite de Croton, que se extrae de sus semillas, se usa en medicina herbaria como purgativo drástico.

Figura 8

D. coerulea U



- **Nombre científico:** *Dalea coerulea*. U
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Fabaceae.^k
- **Género:** Dalea.
- **Especie:** Coerulea.
- **Nombres Comunes:** Iso.^k
- **Hábito:** Arbusto.^k
- **Origen:** Nativa.
- **Hábitat:** Colombia, Ecuador, Perú.^k Valles secos.¹
- **Características:** “Inflorescencias violetas, hojas compuestas.”^k

Uso medicinal:

- “En medicina se utiliza como analgésico, antirreumático, antibronquítico y digestivo.”^k
- “Las flores en infusión se utilizan para desinfectar heridas, pa ra tratar problemas respiratorios y estomacales.”¹

Ornamental:

- “Planta ornamental frecuente en parques, jardines y jardineras.”^k

Uso en actividades agropecuarias:

- “Uso apícola.”¹
- “Es una especie forrajera.”¹

***Economía:**

- “Se mueven alrededor de 175 millones de dólares en la venta interna de la quinua, hierbas naturales, y plantas medicinales, entre ellas *Baccharis latifolia* y *Dalea coerulea*.”^h

Figura 9

L. cámara L



- **Nombre científico:** *Lantana camara*.L¹
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Verbenaceae.¹
- **Género:** Lantana.
- **Especie:** Camara.
- **Nombres Comunes:** Supirrosa.¹
- **Hábito:** Arbusto.¹
- **Origen:** Introducida de America central.
- **Hábitat:** Colombia, Ecuador, Perú.^k

Características: “Arbusto espinoso con olor fuerte.”^k

Uso medicinal:

- “Antirreumático, expectorante y antiasmática.”¹

Uso en actividades agropecuarias:

- “Uso apícola, favorita de los apicultores por atraer abejas.”¹
- “En los valles secos se considera una especie forrajera.”¹

Ornamental:

- “Es una de las especies más utilizada ornamentalmente en los jardines.”¹

Figura 10

L. pubescens B



- **Nombre científico:** *Lupinus pubescens* B. ^k
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Fabaceae. ^k
- **Género:** Lupinus.
- **Especie:** Pubescens.
- **Nombres Comunes:** Ashpa chocho. ^k
- **Hábito:** Arbusto. ^k
- **Origen:** Nativa.
- **Hábitat:** Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia. ^k
- **Características:** “Inflorescencia violeta con tintes blanquecinos.”

Uso agropecuario:

- “Sus semillas son utilizadas como insecticida y sirven para alimentar animales. Al igual que otras leguminosas, mantiene asociaciones con microorganismos entre sus raíces, por ello promueve la fijación de nitrógeno y se la puede utilizar para la recuperación de ambientes degradados.” ^k

Ornamental:

- “Esta planta crece de manera silvestre, en algunos lugares se permite su crecimiento por la belleza de los racimos.” ^k

Figura 11

M. albida W



- **Nombre científico:** *Mimosa albida* M. ¹
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Fabaceae. ¹
- **Género:** Mimosa.
- **Especie:** Albida.
- **Nombres Comunes:** Uña de gato. ¹
- **Hábito:** Arbusto. ¹
- **Origen:** Nativa.
- **Hábitat:** cálido y semicálido, los climas templados son perfectos para que la planta se reproduzca.
- **Características:** “Arbusto cubierto por espinas curvas como garras de gato, sus hojas son sensibles al tacto.” ¹

Uso agroforestal:

- “Cercas vivas por sus fuertes espinas.” ¹
- “Especie con alta capacidad de recuperación y regeneración a perturbaciones atrópicas.” ^m

Uso en actividades agropecuarias:

- “Se considera una especie apícola.” ¹

Figura 12

N. physalodes L



- **Nombre científico:** *Nicandra physalodes* L
 - **Reino:** Plantae.
 - **Familia:** Solanaceae
 - **Género:** *Nicandra*
 - **Especie:** *Nicandra physalodes*
 - **Nombres Comunes:** Manzana de Perú, chamico
 - **Hábito:**
 - **Origen:** Perú.
 - **Hábitat:** Ruderal poco frecuente
- Características:** Hierba erecta, anual, sin pelos o escasamente pilosa

Uso medicinal:

- “Se usa como colirio para curar enfermedades oculares.”^h

Figura 13

S. rhombifolia L



- **Nombre científico:** *Sida rhombifolia* L.^g
- **Reino:** Plantae.
- **Familia:** Malvaceae.^g
- **Género:** *Sida*.^g
- **Especie:** *Rhombifolia*.^g
- **Nombres Comunes:** Escubilla, huisho, cosa-cosa.^g
- **Hábito:** sub arbustiva
- **Origen:** Nativa.
- **Características:** “Flores vistosas amarillas con forma de campana.”^k

Uso medicinal:

- “Como desinflamante y cicatrizante de heridas en animales y también en humanos.”^g
- “Se utiliza como diurético en infusión y como cicatrizante dérmico.”^l

Ornamental:

- “Este arbusto puede usarse con fines ornamentales, en jardineras amplias, aceras o parterres.”^k

Uso en actividades agropecuarias:

- “Es utilizada como alimento para cuyes y ganado.”^l
- “Con las ramas se fabrican escobas para barrer cuyeras y gallineros.”^l

Uso agroforestal:

- “Especie con alta capacidad de recuperación y regeneración a perturbaciones atópicas.”^m

Nota. ^a(German, 2019, p. 11). ^c(Chamorro, 2020, pp. 11–12). ^d(González, 2020, pp. 1–2). ^e(K. L. Garcés, 2017, p. 55). ^f(S. F. Garcés, 2012). ^g(Aguirre et al., 2014, pp. 14-15, 30-31, 108-109). ^h(Herbario QCA y Herbario AAU, 2008). ⁱ(León et al., 2011, p. 322). (Cristóbal, 1976, p. 174). ^k(Oleas et al., 2016, p. 47). ^l(Quintana, 2013). ^m(Chávez, 2016, p. 25). ⁿ(Bardales Escalante et al., 2020, pp. 8-9).

1.1.4 Servicios Ecosistémicos

Ecosistemas son elementos vivos que interaccionan entre sí y con sus entornos no vivos- que proporcionan beneficios, o servicios, al mundo. Dentro del grupo de ecosistemas, encontramos los servicios ecosistémicos los cuales hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos y culturales (V. V. Camacho y Ruiz, 2012).

1.1.4.1 Servicios de Apoyo.

Son necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo, ofreciendo espacios en los que viven las plantas y los animales, permitiendo la diversidad de especies y manteniendo la diversidad genética (V. V. Camacho y Ruiz, 2012).

1.1.4.2 Servicios de Regulación.

Son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, el control de la erosión, de perturbaciones naturales o protección contra tormentas, hídricas (Merlotto et al., 2019).

1.1.4.3 Servicios Culturales.

Son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual (Bitrán, 2015).

1.1.4.4 Servicios de Abastecimiento.

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, el suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles (Montenegro Gómez et al., 2019).

1.2 Propagación vegetativa de plantas

1.2.1 *Ventajas de la propagación vegetativa*

Camarena et al., (2014) señala las ventajas de la propagación tales como:

- Acorta ciclos reproductivos para acelerar procesos de cruzamiento y prueba.
- Conserva genotipos superiores que determinan características genotípicas favorables (resistencia a plagas y/o enfermedades, crecimiento, producción, calidad de frutos, tolerancia a condiciones extremas de humedad o sequía, entre otros.).

1.2.2 *Desventajas de la propagación vegetativa*

Una limitante de la propagación vegetativa a tener en cuenta es la dispersión de enfermedades, especialmente bacterianos y virales (Cachique et al., 2011). Una vez una planta se infecta con un virus a menudo a través de los insectos chupadores como los áfidos o mediante el uso de herramientas puede transmitirse rápidamente dentro del sistema de la planta de tal manera que si se obtiene un esqueje o estaca también llevará consigo la enfermedad (Pérez-Martínez et al., 2014).

1.2.3 *Sustratos en propagación*

Es medio o material que brinda ciertos requerimientos que las semillas necesitan para lograr un desarrollo adecuado, tales como, anclaje, aireación u oxigenación, agua o humedad para lograr obtener plántulas más grandes y un diámetro de tallo mayor (Paisajismo Digital, 2019).

1.2.3.1 *Ventajas de los sustratos.*

Gómez, (2017) indica algunas de las ventajas que los sustratos deben tener al momento de su elección:

- Se puede lograr altos rendimientos en un área limitada
- Mejora el control sobre el riego y la fertilización

- Una desinfección más fácil
- El reciclaje del agua de drenaje es posible
- El medio de cultivo puede ser usado como una alternativa para un suelo inadecuado. (par. 2)

1.2.3.2 *Características de los sustratos.*

Las principales características físicas que se evalúan en un sustrato son: la densidad real y aparente, la distribución granulométrica, porosidad y aireación, retención de agua, permeabilidad, distribución y tamaño de poros, y estabilidad estructural. Desde el punto de vista químico, las propiedades más importantes son: capacidad de intercambio catiónico, pH, capacidad tampón, contenido de nutrimentos y relación carbono/nitrógeno (Durán y Henríquez, 2007).

1.2.3.3 *Sustratos de origen orgánico presentes en el estudio.*

- **Humus.** El abono orgánico o excreta de lombriz (*Lumbricus terrestris*) es un abono 100% natural que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados medio de la lombriz roja o de California, para ser utilizado como abono orgánico en suelos degradados (Molina y Mayol, 2014).

- **Turba.** “Abono de origen orgánico formado por la descomposición de vegetales, dependiendo de su naturaleza del origen botánico y de las condiciones climáticas predominantes durante su formación, a su vez nos indican el estado de descomposición de dichos materiales” (Ecolombriz, 2017).

- **Composición de la turba.** Elevada capacidad de Intercambio Catiónico, el pH varía entre el 3 a 4 de la rubia y entre 7.5 y 8 de la negra (esta es una de las razones para la mezcla), gran capacidad de retención de agua, espacio poroso total elevado, lo que permite una buena circulación de aire y facilidad para la extracción de agua por parte de las raíces de las plantas (Ecolombriz, 2017).

- **Cascarilla de arroz.** Acerca de este sustrato, (Telenchana-Tisalema, 2018) lo describe de la siguiente manera:

Es un sustrato biológico, de baja tasa de descomposición dado su alto contenido de silicio. Se presenta como un sustrato liviano, de buen drenaje, buena aireación; pero presenta un problema para su humedecimiento inicial y para conservar la humedad homogéneamente cuando se trabaja como sustrato único en bancadas. Tiene una buena inercia química, pero puede tener problemas de residuos de cosecha (principalmente herbicidas); en este sentido, es bueno hacer ensayos con 11 cada viaje de cascarilla a utilizar. Para que la cascarilla sea efectiva como sustrato, se le debe dar un tratamiento especial. Se realiza colocándola en un recipiente con agua, haciendo cambios periódicos del agua cada 2 o 3 días, por el lapso de 20 días; para luego proceder a sembrar utilizándola como sustrato único o mezclado con otros sustratos. (Telenchana-Tisalema, 2018, p. 10)

1.2.4 *Propagación sexual*

Quinapallo-Paucar & Velez-Peña, (2013) afirman que:

El uso de semillas es la forma más común de propagación. Generalmente la propagación de plantas por medio de semillas se caracteriza por: a) permite almacenar el material reproductivo para tener disponibilidad en época apropiada, b) permite producir grandes cantidades de material plantable, c) o se requiere de personal especializado para la producción. (p. 28)

A diferencia de los animales, las plantas están limitadas en su habilidad de buscar las condiciones climáticas favorables para la vida y el crecimiento. Por consiguiente, han evolucionado de muy diversas formas para propagarse y aumentar la población a través de las Semillas. Una semilla debe llegar a la localización adecuada en el momento óptimo de germinación.

1.2.4.1 *Importancia de las semillas.*

La importancia de las semillas nativas como órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas cumplen un rol importante en la naturaleza y en ecosistemas modificados por el hombre (Boschi et al., 2016). además, radica en el uso directo que ofrece, o en la posibilidad de enriquecer la variabilidad, o en la vigencia del legado de sus ancestros. No existen campos semilleros, sino plantas o frutos destinados a la extracción y selección de semillas. (A. N. Camacho, 2019).

Una de las ventajas de la propagación sexual es que contienen una alta variabilidad genética por lo tanto los descendientes tienen mayores posibilidades de adaptarse ecológicamente (Salas-Banuet et al., 2012). Además, contienen nutrientes hasta el establecimiento de la planta a excepción de las semillas recalcitrantes (Rojas de Gáscue et al., 2006).

1.2.4.2 *Tipos de semillas*

- **Semillas ortodoxas.** Las semillas ortodoxas (tolerantes a la desecación) no son metabólicamente activas cuando se desprende de la planta madre y posee contenido de humedad relativamente bajo (<15%), toleran una deshidratación hasta de 5% en el contenido de saturación (Allen et al., 2010, pp. 143–155),
- **Semillas recalcitrantes.** Las semillas recalcitrantes son metabólicamente más activas cuando se desprende de la planta madre y posee contenido de humedecimiento relativamente alto ‘0.4-4.0 g de agua/g’ (González-Oramas et al., 2014). Incluso bajo temperatura ambiente, su vida posterior a la cosecha es muy corta, ya sea días o meses, dependiendo de la especie.

1.2.4.3 *Germinación y Viabilidad.*

La germinación es la fase más importante y se le considera como el reinicio del crecimiento del embrión, paralizado durante las fases finales de la maduración; a su vez comprende tres fases: Inhibición de agua, elongación y división celular donde ocurre la diferenciación de células y tejidos (Elizalde et al., 2017).

1.2.4.4 *Crecimiento inicial y Supervivencia.*

El crecimiento inicial es una de las fases más importantes y vulnerables de un ciclo de cultivo y depende principalmente de la calidad de la semilla. Muchas plantas procedentes de embriones de mala calidad pueden tener una menor competitividad contra las condiciones adversas, presentan condiciones más favorables para el desarrollo de enfermedades y menor producción de biomasa (Moretti et al., 2019). El establecimiento de plántulas en viveros a partir de semilla es la estrategia más común de propagación para la restauración, así como también la más costosas (Cuenca et al., 2006). La alta diversidad genética del material

reproductivo producido en los viveros puede ayudar a asegurar la supervivencia de un número suficiente de árboles que se siembran en un ecosistema degradado (Fardella et al., 2014).

1.2.5 Propagación asexual

La propagación vegetativa es la forma práctica como el hombre usa los principios de la reproducción asexual agámica, en la cual se logra un desarrollo de plantas a través de tejidos diferenciados, en contraste a la otra forma de reproducción asexual, donde interviene un gameto sin que se cumpla el proceso de fecundación. Los principios bajo los cuales se trabaja con la propagación vegetativa en la mejora genética son los de constancia genética y constancia fisiológica. (Valera y Garay, 2017, p. 1)

1.2.5.1 Importancia de la propagación asexual.

Osuna-Fernández et al., (2017) refiere en su guía digital lo siguiente:

Este tipo de reproducción se realiza mediante tejidos vegetales, conservan la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos individuos con partes vegetativas de la planta. La propagación de plantas involucra la aplicación de principios y conceptos biológicos enfocados a la multiplicación de plantas útiles de un genotipo específico. Esta multiplicación se realiza a través de propágulos, los cuales se definen como cualquier parte de la planta que se utilice para producir una nueva planta o una población. (p. 4)

1.2.5.2 Tipo de estacas.

De acuerdo con la época del año y la especie que se trate, varían los tipos de estacas posibles de realizar y la eficiencia de enraizamiento. Las mismas pueden ser:

- “De madera semi leñosa, en arbustos y especies leñosas durante el verano a partir de tallos del crecimiento de la temporada” (Sisaro y Hagiwara, 2018, p. 6).
- “De madera dura o leñosa, en arbustos y especies leñosas en otoño o invierno a partir de tallos leñosos del crecimiento de la temporada anterior” (Sisaro y Hagiwara, 2018, p. 10).

1.2.5.3 *Homogeneidad del material a propagar.*

Es importante que los lotes de estacas a enraizar sean homogéneos para obtener mayor eficiencia en la obtención de estacas enraizadas y sea mayor la calidad final de las plantas, las estacas deben ser de una misma especie y variedad, provenir de plantas madre cultivadas en las mismas condiciones ambientales y que se encuentren en estados fisiológicos similares (vegetativo/reproductivo, edad fisiológica), no se deben mezclar estacas cosechadas en diferentes posiciones dentro de una rama (Buechel, 2021, pp. 2–6).

1.2.5.4 *Alta humedad relativa.*

Para evitar la transpiración de las estacas y evitar la deshidratación de las mismas es recomendable mantener unas temperaturas óptimas (Sisaro y Hagiwara, 2018, p. 10).

1.2.5.5 *Temperatura adecuada.*

Para permitir la actividad metabólica en las estacas, especialmente en la zona basal de las mismas donde surgen las raíces adventicias (15 a 25°C sería lo ideal) (Sisaro y Hagiwara, 2018, p. 10).

1.2.5.6 *Suficiente luminosidad.*

Para permitir que las estacas fotosinteticen y produzcan energía (hidratos de carbono) (Sisaro y Hagiwara, 2018, p. 10).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

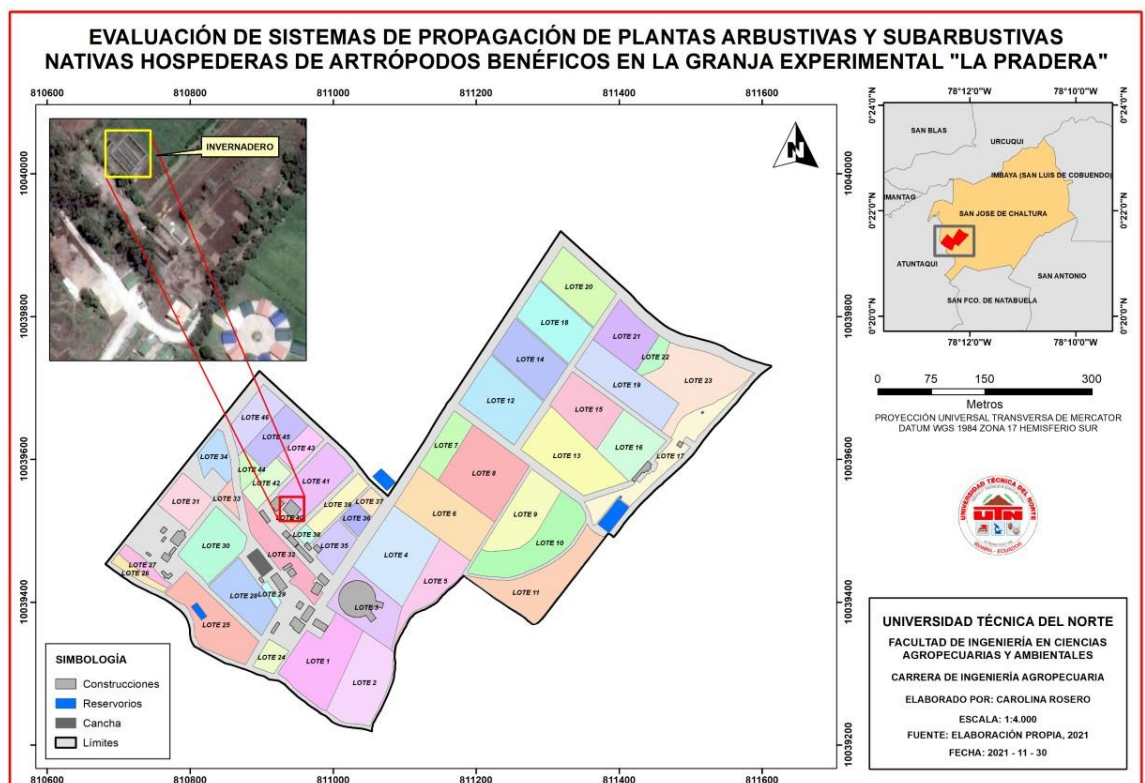
3.1. Descripción del Área de Estudio

3.1.1. Ubicación Geográfica

La investigación se realizó en un lote de terreno de la Granja Experimental La Pradera, ubicada en la parroquia Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, a una altitud de 2.243 m.s.n.m., 00° - 21' - 53'' de latitud N y 78° - 06' - 32'' de longitud O. Una temperatura promedio de 17,70°C, 745,40mm de precipitación y 72% de humedad relativa

Figura 14

Mapa de ubicación de la zona de estudio (Granja Experimental la Pradera)



3.2. Materiales y Métodos

Tabla 2

Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación

Materiales de campo	Equipos	Insumos
Azadón	Computador	Humus
Cinta métrica	Impresora	Pomina
Estacas	Cámara fotográfica	Cascarilla de arroz
Rótulos		Turba
		Material vegetal(semillas y estacas)

3.2.1. Métodos

Tabla 3

Factores de estudio en la investigación.

Métodos de propagación	Especies nativas	Sustratos
<ul style="list-style-type: none"> • Semillas • Estacas 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>A. arborescences</i> M • <i>A. porrigens</i> F • <i>B. latifolia</i> P • <i>B. ovata</i> L • <i>C. bonariensis</i> L • <i>C. canadiensis</i> L • <i>C. elegans</i> K • <i>D. courolea</i> U • <i>L. camara</i> L • <i>L. pubiscenses</i> B • <i>M. albida</i> W • <i>N. physaodes</i> L • <i>S. rhombifolia</i> L 	<ul style="list-style-type: none"> • Turba • Humus, cascarilla de arroz, pomina

3.2.2. Tratamientos

Estos resultan de la interacción de los factores de estudio y sus niveles, los cuales se pueden observar en la Tabla 4.

Tabla 4 Tratamientos de estudio en la investigación

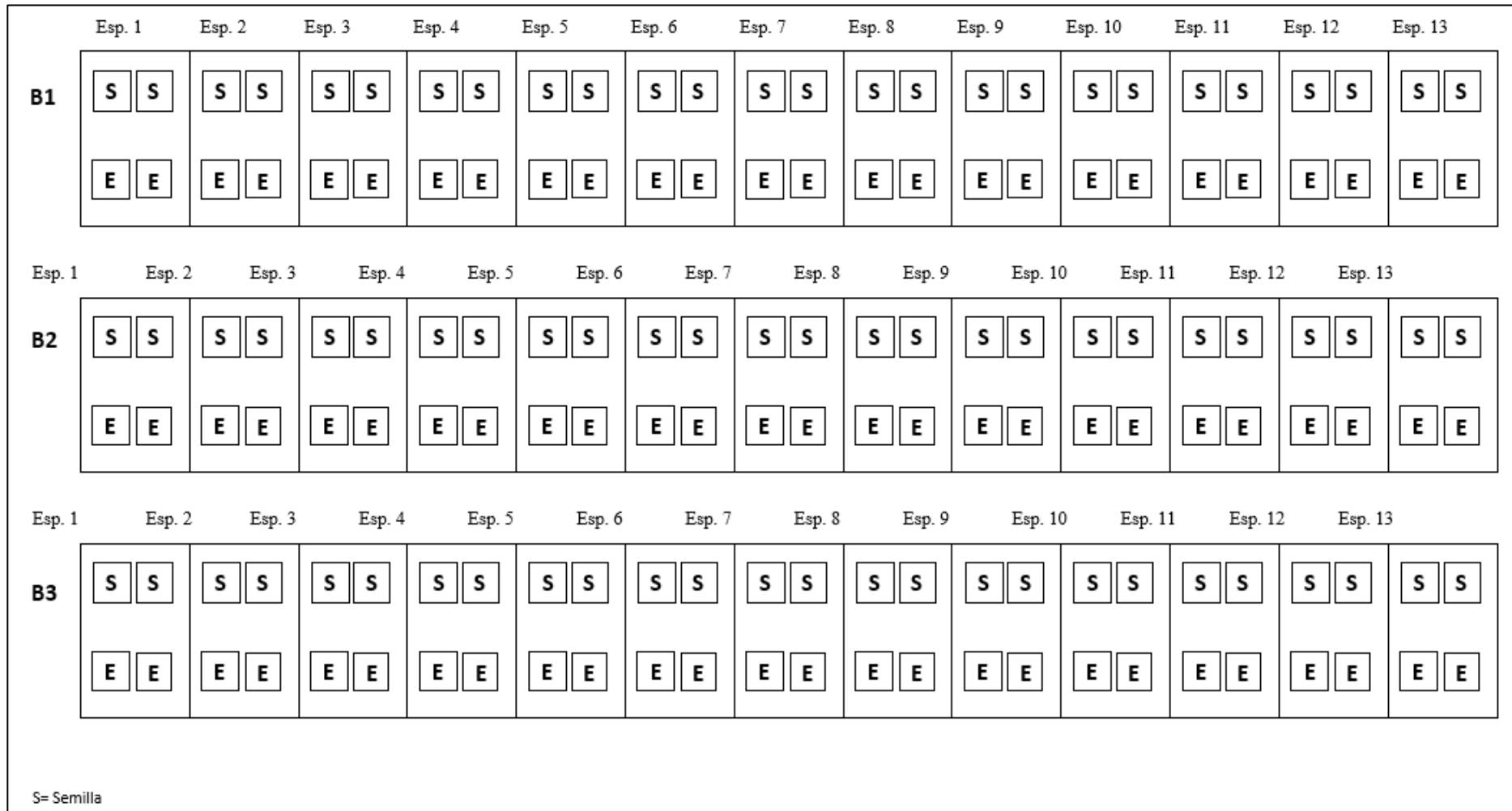
Tratamientos	Descripción	Código
1	Especie 1 semilla con sustrato 1	E1SS1
2	Especie 1 estaca con sustrato 1	E1E S1
3	Especie 2 semilla con sustrato 1	E2S S1
4	Especie 2 estaca con sustrato 1	E2E S1
5	Especie 3 semilla con sustrato 1	E3S S1
6	Especie 3 estaca con sustrato 1	E3E S1
7	Especie 4 semilla con sustrato 1	E4S S1
8	Especie 4 estaca con sustrato 1	E4E S1
9	Especie 5 semilla con sustrato 1	E5S S1
10	Especie5 estaca con sustrato 1	E5E S1
11	Especie 6 semilla con sustrato 1	E6S S1
12	Especie 6 estaca con sustrato 1	E6E S1
13	Especie 7 semilla con sustrato 1	E7S S1
14	Especie 7 estaca con sustrato 1	E7E S1
15	Especie 8 semilla con sustrato 1	E8S S1
16	Especie 8 estaca con sustrato 1	E8E S1
17	Especie 9 semilla con sustrato 1	E9S S1
18	Especie 9 estaca con sustrato 1	E9E S1
19	Especie 10 semilla con sustrato 1	E10S S1
20	Especie 10 estaca con sustrato 1	E10E S1
21	Especie 11 semilla con sustrato 1	E11S S1
22	Especie 11 estaca con sustrato 1	E11E S1
23	Especie 12 semilla con sustrato 1	E12S S1
24	Especie 12 estaca con sustrato 1	E12E S1
25	Especie 13 semilla con sustrato 1	E13S S1
26	Especie 13 estaca con sustrato 1	E13E S1
27	Especie 1 semilla con sustrato 2	E1SS2
28	Especie 1 estaca con sustrato 2	E1E S2
29	Especie 2 semilla con sustrato 2	E2S S2
30	Especie 2 estaca con sustrato 2	E2E S2
31	Especie 3 semilla con sustrato 2	E3S S2
32	Especie 3 estaca con sustrato 2	E3E S2
33	Especie 4 semilla con sustrato 2	E4S S2
34	Especie 4 estaca con sustrato 2	E4E S2
35	Especie 5 semilla con sustrato 2	E5S S2
36	Especie 5 estaca con sustrato 2	E5E S2
37	Especie 6 semilla con sustrato 2	E6S S2
38	Especie 6 estaca con sustrato 2	E6E S2
39	Especie 7 semilla con sustrato 2	E7S S2
40	Especie 7 estaca con sustrato 2	E7E S2
41	Especie 8 semilla con sustrato 2	E8S S2
42	Especie 8 estaca con sustrato 2	E8E S2
43	Especie 9 semilla con sustrato 2	E9S S2
44	Especie 9 estaca con sustrato 2	E9E S2
45	Especie 10 semilla con sustrato 2	E10S S2
46	Especie 10 estaca con sustrato 2	E10E S2
47	Especie 11 semilla con sustrato 2	E11S S2
48	Especie 11 estaca con sustrato 2	E11E S2
49	Especie 12 semilla con sustrato 2	E12S S2
50	Especie 12 estaca con sustrato 2	E12E S2
51	Especie 13 semilla con sustrato 2	E13S S2
52	Especie 13 estaca con sustrato 2	E13E S2

3.3.Diseño Experimental

La presente investigación se realizó bajo un Diseño de Bloques completos al Azar (DBCA) con parcelas divididas, en donde la parcela principal corresponde las especies y la subparcela son los métodos de propagación y la subparcela el sustrato, distribuidos en 3 bloques.

Figura 15

Distribución de bloques



3.4. Características del experimento

Descripción de las características de la fase de campo en el estudio de sistemas de propagación en la reproducción de plantas arbustivas y subarbustivas. El área experimental comprende 17.5m².

Tabla 5

Características del experimento

Parámetro	Medida
Número de tratamientos	52
Numero de bloques	3
Número de unidades experimentales	156

3.4.1. Características de la unidad experimental

Cada unidad experimental constó de las siguientes características como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6

Características de la fase de campo

Propagación sexual (semilla)		Propagación asexual(estaca)	
Número de semillas por UE	40	Número de estacas por UE	40
Número de semillas por bloque	80	Número de estacas por bloque	80
Número total de los 3 bloques	240	Número total de los 3 bloques	240
Número total de semillas	3120	Número total de semillas	3120

Nota: Descripción de las características de la fase de campo en el estudio de sistemas de propagación en la reproducción de plantas arbustivas y sub arbustivas.

3.5. Análisis de varianza (Estadístico)

Para el análisis estadístico de los datos encontrados, se utilizó el paquete estadístico “INFOSTAT”, y el análisis de varianza ADEVA (tabla 7).

Tabla 7*Análisis de varianza ADEVA de un DBCA*

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloque	2
Método de propagación	1
Sustrato	1
Bloque X (Métodos de propagación)	5
Especie	12
Bloque (X S)	5
Método de propagación X (Sustrato)	3
Bloque X (Especie)	38
E X (MP)X (S)	51
Error experimental	
TOTAL	

Nota: Análisis de varianza ADEVA de un Diseño bloques completos al azar con parcelas divididas.

3.6. Variables Evaluadas

3.6.1. Variables de Propagación Sexual

Para determinar la evaluación de los sistemas de propagación de especies nativas silvestres se registraron los valores de las siguientes variables:

3.6.1.1. Porcentaje de Germinación de las Semillas.

Se contó el número de plantas germinadas a partir de los 25 días de la siembra, diariamente se registró para así evaluar por el porcentaje de geminación de las trece especies nativas, para eso se utilizó la siguiente fórmula:

- Formula N.º 1 Germinación**

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Número total de semillas}} \times 100$$

3.6.1.2. Altura de la Planta.

Este dato fue evaluado a partir de los 25 días donde las plantas comenzaron a germinar, a partir de ahí se tomó cada 15 hasta el momento del trasplante al terreno definitivo. Debido a la poca germinación que se obtuvo se tomó la altura de todas las plantas germinadas, En la especie D courolea un total de 15 plantas en el Bloque 1. Así mismo con la especie M albida se tomó de 30 plantas, y Finalmente la especie L. pubiscences 24 plantas, repitiendo el proceso a los 40, 60 y 80 días.

3.6.2. Variables de Propagación Asexual

3.6.2.1. Porcentaje de Prendimiento.

Se evaluó a partir de los 15 días de la siembra mediante la observación que las estacas que presenten hojas y yemas vivas.

3.6.2.2. Brotación de Yemas.

Este dato se evaluó a partir de los 25 días fecha que se empezaba a observar las estacas que prendieron. A partir de ahí se realizó un conteo cada 15 días hasta que dure el experimento en campo y las plantas estén listas para el trasplante.

3.6.2.3. Porcentaje de Supervivencia.

Luego de realizar el trasplante de las plantas al terreno definitivo se procedió a determinar cuántas especies sobrevivieron para así evaluar el porcentaje de prendimiento

3.7. Manejo del Experimento

3.7.1. Colecta de Semillas

Una vez detectada la época para la recolección se procedió a buscar las mejores especies, que se encuentren libres de plagas u enfermedades para así garantizar semillas de calidad.

Una vez que se recolectó los frutos maduros, procedí a la obtención de las semillas. Debemos considerar que todas las semillas están expuestas. Debemos considerar que todas las semillas están expuestas a sufrir daño, si su cosecha y limpieza se realizan inapropiadamente,

así como también, un decremento en su viabilidad puede ocurrir, cuando la cosecha se realiza en semillas se haga lo más rápido posible. Y finalmente las semillas recolectadas fueron guardadas en diferentes fundas evitando que se puedan mezclar entre ellas.

3.7.2. *Colecta de Estacas*

Dos días antes de la siembra se recolectó 240 estacas por cada especie en diferentes zonas, para su recolección se tomaron varios aspectos importantes por ejemplo elegir el material vegetal de plantas vigorosas, sin enfermedades tanto de origen fúngico como viral o bacteriano. También las plantas madre tienen que estar libre de plagas, no deben presentar ningún tipo de síntomas de ataques de insectos. Una vez recolectada las estacas se mantuvieron en papel periódico humedecido para así evitar la pérdida de contenido de agua interno.

3.8. Establecimiento del experimento

Una vez que el invernadero estaba listo se procedió a dividir los bloques para esto se utilizó letreros de identificación donde se colocaron el nombre de las trece especies nativas.

Figura 16

Delimitación de camas



3.8.1. Preparación del sustrato

Para la elaboración del sustrato se utilizó tierra negra, humus y pomina en proporciones 2:1:1, dos carretillas de tierra negra, una de humus y una de pomina realizando una adecuada desinfección para lo cual se utilizó agua caliente.

Figura 17

Mezcla de sustrato



3.8.2. Análisis pre-germinativo

Una vez establecido el lugar donde se va a realizar el ensayo se procedió a realizar un análisis pre-germinativo para así determinar las semillas viables y obtener buenos resultados.

Figura 18

Análisis pre-germinativo



Figura 19

Análisis pre-germinativo en bandejas de germinación



3.8.3. Siembra

Una vez realizado el análisis pre-germinativo y listo el material vegetal se procedió a realizar la siembra, se colocaron 40 semillas en el sustrato turba y 40 semillas en el sustrato compuesto sembrando un total de 80 semillas por bloque, por ende, se utilizó un total de 240 semillas por los tres bloques y el mismo procedimiento se realizó con las estacas.

3.9. Manejos culturales

3.9.1. Deshierbe

Cada 15 días se realizó deshierbas para facilitar la toma de datos.

Figura 20

Deshierbe



3.9.2. Riego

El riego se realizó con la ayuda de una manguera cada día durante los primeros 25 días a partir de ahí se mantuvo con un intervalo de tres a cuatro días.

Figura 21

Riego



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se detallan los resultados obtenidos en la presente investigación.

4.1. Propagación sexual

4.1.1. Porcentaje de germinación

Al realizarse la prueba estadística no paramétrica Friedman con respecto a esta variable se concluye que el porcentaje de germinación de las trece especies nativas en dos sustratos son diferentes ($P < 0.0001$).

En la Tabla 8 se puede observar que de las trece especies utilizadas para este estudio solamente tres plantas nativas silvestres *Dalea. courolea* U, *Mimosa. albida* W y *Lupinus pubescens* B germinaron en los dos tipos de sustrato bajo condiciones controladas (invernadero), mientras que *Ambrosia arborescences* M, *Alternanthera porringes* F, *Bacharis latifolia* P, *Bytteria ovata* L, *Conyza bonariensis* L, *Conyza canadiensis* L, *Croton elegans* K, *Lantana. cámara* L, *Nycandra physaodes* L, *Sida rhombifolia* L no germinaron en las condiciones del experimento en ningún sustrato.

Tabla 8

Porcentaje de germinación %

Especie	Sustratos	
	Compuesto	Turba
<i>A. arborescences</i> M	-	-
<i>A. porringes</i> F	-	-
<i>B. latifolia</i> P	-	-
<i>B. ovata</i> L	-	-
<i>C. bonariensis</i> L	-	-
<i>C. canadiensis</i> L	-	-
<i>C. elegans</i> K	-	-
<i>D. courolea</i> U	1.85	25.93
<i>L. camara</i> L	-	-
<i>L. pubescens</i> B	35.19	53.70
<i>M. albida</i> W	22.22	29.63
<i>N. physaodes</i> L	-	-
<i>S. rhombifolia</i> L	-	-

Es importante destacar que, el mayor porcentaje de germinación se obtuvo con el uso del sustrato turba dando como resultado que la especie *Lupinus pubescens* B obtuvo mayor porcentaje de germinación independientemente del sustrato usado, con turba alcanzo un 53.7% y con el sustrato compuesto un 35.19%, pero la especie *Dalea courolea* U presentó el índice más bajo de germinación con tan solo 1.85% en el sustrato compuesto.

En un estudio realizado por (Pizarro-Melendez, 2015) en pino se pudo observar que con el uso del sustrato turba obtuvieron un porcentaje de emergencia de 96.250 % y con la utilización de cascarilla de arroz presentaron un 76.66%, resultados superiores a los encontrados en la presente investigación donde, para la especie *L. pubescens* B con el uso de turba logro resultados de 53.7%, mientras nueve especies no presentaron germinación lo que se podrí deber a que no presentaron ningún manejo pregerminativo como lo mecionan Minga & Verdugo, (2016) quienes recomiendan colocar el fruto en agua durante 7 días con el fin de facilitar la extracción de la semilla y obtener mayores porcentajes germinativos.

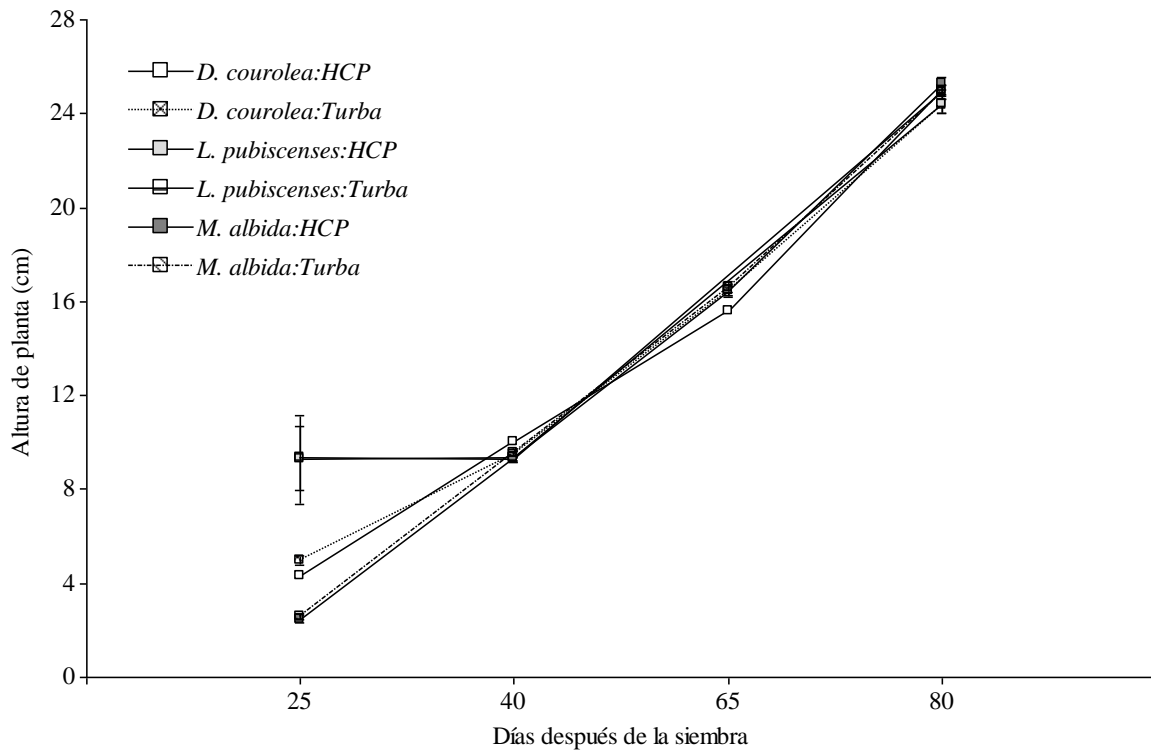
Así mismo, en el estudio relizado por (Rivera, 2019) obtuvo un pocentaje germinativo de 62% con el uso de turba, mientras con cascarilla de arroz se registro un 18%, mientras en la investigación realizada por (Carnicoba et al., 2020) sobre germinación en semillas de espinaca alcanzo una germinación del 33.17% con el sustrato turba.

4.1.2. Altura de planta

Al realizar la prueba estadística no paramétrica Friedman se determina que en la variable altura de planta de las trece especies nativas tanto a los días de la siembra como el tipo de sustrato son diferentes ($p < 0.0001$).

Figura 9

Alrura de planta



La figura 9 muestra que la especie que presentó mayor altura a los 25 días fué *L. pubescens* B, tanto en turba como con el sustrato compuesto con 9.26 cm. Mientras que, la especie que presentó menor crecimiento fué *M. albida* W con una altura de 2.6 cm en el sustrato turba, y en el sustrato compuesto se obtuvo una altura de 2.49 cm. Adicionalmente, la especie *D. courolea* U que presentó una altura en turba de 4.96 cm y 4.3 cm en el sustrato compuesto.

Es importante destacar que, a los 40 días a la siembra, los tratamientos no presentaron una diferencia estadística notable tanto entre especies como en sustratos. De esta manera *D. courolea* U, *L. pubescens* B y *M. albida* W presentaron varores de altura de planta de 9cm a 10cm con turba y sustrato compuesto.

Mientras que a los 65 días se puede observar que las tres especies *M. albida* W, *D. courolea* U, y *L. pubescens* B presentan mayor altura de 16cm a 17cm en el sustrato turba y con el sustrato compuesto va de 15.6cm a 16.4cm.

Finalmente, a los 80 días se observó que la mayor altura aproximada es de 25cm, las especies en el sustrato compuesto fueron *M. albida* W y *D. courolea* U, mientras que la especie *L. pubescens* en el sustrato turba.

A pesar de que no existen diferencias significativas en cuanto altura de planta en los dos tipos de sustratos, se puede observar que con el sustrato turba a los 25, 40 y 80 días las plantas presentan mayor altura y a los 60 días presentan mayor altura en el sustrato compuesto. Estos resultados se corroboran con el estudio realizado por (Telenchana-Tisalema, 2018) donde con la utilización de turba en el cultivo de pimiento se obtuvieron mejores resultados con una altura promedio de 7.29cm, cabe destacar que en la presente investigación se llegó a una altura de 9.26 cm en la especie *L. pubescens* B.

Del mismo modo, en la investigación realizada por Mamani-Mamani, (2019) determinó que con el uso de la turba alcanzó una altura de 52.33cm, valores superiores a los encontrados en el presente estudio, pues al usar turba se llegó a una altura promedio de 25cm.

Por otro lado, en el estudio realizado por (Alanoca et al., 2021) alcanzaron con el uso de cascarilla de arroz una altura de planta promedio de 18cm a los 45 días, mientras en la presente investigación con el sustrato compuesto se alcanzó una altura de 10cm a los 45 días en la especie *D. courolea* U.

4.2. Propagación asexual

4.2.1. Porcentaje de prendimiento

Al realizarse la prueba estadística no paramétrica Friedman con respecto a esta variable se concluye que el porcentaje de prendimiento de las trece especies nativas en dos sustratos son diferentes ($P < 0.0001$).

Tabla 9

Porcentaje de prendimiento %

Especie	Sustratos	
	Compuesto	Turba
<i>A. arborescences</i> M	-	-
<i>A. porrigens</i> F	7.41	20.37
<i>B. latifolia</i> P	1.85	3.70
<i>B. ovata</i> L	-	-
<i>C. bonariensis</i> L	-	-
<i>C. canadiensis</i> L	-	-
<i>C. elegans</i> K	-	12.96
<i>D. courolea</i> U	-	1.85

<i>L. camara</i> L	42.59	59.26
<i>L. pubiscenses</i> B	-	-
<i>M. albida</i> W	-	-
<i>N. physaodes</i> L	-	-
<i>S. rhombifolia</i> L	9.26	12.96

En la tabla 9 se puede percatar que de las trece especies utilizadas seis prendieron eficientemente; *A porrigens* F, *B latifolia* P, *D courolea* U, *L camara* L, *S rhombifolia* L y *C elegans* K, mientras que *A. arborescences* M, *B ovata* L, *C. bonariensis* L, *C. canadiensis* L, *N physaodes* L, *L pubiscenses* B y *M. albida* W no presentaron prendimiento en las condiciones del experimento en ningún sustrato.

Es importante mencionar que las seis especies presentaron mayores porcentajes de prendimiento con el uso de la turba dando como resultado que la especie *L camara* L, presentó el mayor número de estacas prendidas con un 59.26% seguidas de *A porrigens* F, con un 20.37%, *C elegans* K, con un 12.96% a pesar que con este sustrato se obtuvieron valores mas altos, las especies *B latifolia* P, y *D courolea* U presentaron valores bajos de prendimiento con este sustrato.

Por otro lado, con el uso del sustrato compuesto se destaca que las especies *C elegans* K y *D courolea* U, no presentaron prendimiento.

obtuvo los siguientes resultados. Al igual que con el anterior sustrato la especie que obtuvo un mayor prendimiento fue *L camara* L, con un 42.59% seguidas por *S rhombifolia* L, que obtuvo un porcentaje de 9.26% y *A porrigens* F, 7.41% y *B. latifolia* P con el más bajo porcentaje 1.85%.

En el estudio realizado por García, (2017) dedujeron que el mejor sustrato para propagar plantas de romero fue con el uso arena fina + turba con un 63.4 % observando así que en esta investigación obtuvieron valores mas altos en lo que respecta a esta variable. Sin embargo en el estudio sobre plantas silvestres se llegó a un porcentaje relativamente similar con un 59.26% en la especie *L camara* L, concluyendo así que el mejor sustrato para propagar plantas de romero y especies nativas es la turba ya que este reúne todas las condiciones para un óptimo enraizamiento, además que le brinda la fertilidad adecuada creando condiciones favorables para las raíces de los propágulos (Cazas-García, 2017).

Así también en la investigación realizada por Aquino, (2020), al realizar propagación en especies forestales concluyeron que el mejor sustrato fué la turba llegando a un porcentaje de 66.67% .De la misma manera en el estudio realizado por (Chino-Nicolas, 2014, p. 44) también obtuvieron resultados más altos con el uso del sustrato turba con un 16.6%. Cabe mencionar que en la investigación realizada sobre plantas nativas se obtuvo porcentajes mas altos llegando a un 59.26% en la especie *L camara* L y un 20.37% en la especie *A porrigens* F.

4.2.2. Número de yemas

Al realizarse la prueba estadística no paramétrica Friedman con respecto a esta variable se concluye que el número de yemas de las seis especies nativas en dos sustratos son diferentes ($P < 0.0001$).

Tabla 10

Promedio del número de yemas de las especies en los tipos de sustratos

Especie	Sustratos	
	Compuesto	Turba
	Dds	°N
<i>A. porrigens</i> F	40	1.00
	65	4.00
	80	5.25
<i>B. latifolia</i> P	40	-
	65	3.00
	80	5.00
<i>C. elegans</i> K	40	-
	65	-
	80	-
<i>S. rhombifolia</i> L	40	2.00
	65	4.00
	80	5.00
<i>L. camara</i> L	40	1.46
	65	3.42
	80	5.39

Como se muestra en la tabla 10, a los 40 días no presentan una diferencia estadística entre especies y sustratos, sin embargo, es estadísticamente diferente a los 65 y 80 días. Por otro lado, se puede observar que la especie *S. rhombifolia* con el sustrato compuesto muestra 2 yemas por estaca y con el sustrato compuesto turba presenta 1.46 yemas, seguidas de la especie *B. latifolia* con 1.67 yemas en el sustrato turba mientras que con el sustrato compuesto no presentó yemas, *L. cámara* muestra que con el sustrato turba presentó 1.5 yemas y con el sustrato compuesto 1.46 yemas. Finalmente las especies *A. porrigens* y *C. elegans* presentan 1 yemas tanto en el sustrato turba como en el sustrato compuesto.

Del mismo modo a los 65 días no se encuentra diferencia estadística entre especies y sustratos, siendo que las especies que presentan mayor número de yemas fueron *B. latifolia* con 4 yemas en el sustrato turba, al igual que las especies *S. rhombifolia* y *A. porrigens* que presentaron el mismo número de yemas, pero en el sustrato compuesto, seguida de las especies *C. elegans* con 3.57 yemas en el sustrato turba. Del mismo modo la especie *A. porrigens* con un total de 3.55 yemas en el sustrato turba. Por otro lado, las especies *L. cámara* y *B. latifolia* presentan un similar número de yemas con un total de 3 en el sustrato compuesto y en el sustrato turba.

Por otra parte, a los 80 días se muestra que las especies *B. latifolia* con el sustrato turba, *S. rhombifolia* con el sustrato compuesto, *S. rhombifolia* con el sustrato turba y la especie *B. latifolia* con el sustrato compuesto son similares entre sí y son estadísticamente diferentes a las especies *C. elegans* en el sustrato turba, *A. porrigens* con el sustrato compuesto, *A. porrigens* con el sustrato turba y Finalmente la especie *L. cámara* con el sustrato turba y con el sustrato compuesto respectivamente.

En el estudio realizado por Cazas-García, (2017) en romero demostraron que con el uso de turba llegaron a un promedio de 11.82 nudos por estaca. Por el contrario en la investigación sobre plantas nativas solamente se llegó a un promedio de 5 nudos. Podemos analizar que en el estudio de Cazas el sustrato juega un papel fundamental en lo que respecta a esta variable demostrando que existió un gran número de yemas por estaca.

Mientras que en el estudio realizado por Mamani-Mamani, (2019) en durazno concluyeron que la turba no tuvo efecto sobre esta variable. Por tanto, el sustrato fue independiente al número de yemas y no influyó en el desarrollo de este cultivo.

4.2.3. Porcentaje de supervivencia

Al realizarse la prueba estadística no paramétrica Friedman con respecto a esta variable se concluye que el porcentaje de supervivencia de las especies nativas son diferentes ($P < 0.0001$).

Tabla 11
Porcentaje de supervivencia %

Especie	Porcentaje de supervivencia
<i>A. porrigens</i> F	100
<i>L. camara</i> L	68
<i>B. latifolia</i> P	100
<i>S. rhombifolia</i> L	59
<i>C. elegans</i> K	60

Como se puede observar en la tabla 11 las cinco especies que fueron trasplantadas de las cuales *A. porrigens* y *B. latifolia* P tuvieron un 100% de supervivencia, seguidas de las especies *L. camara* L que tuvo un 68%, *S. rhombifolia* L con un 59 % y finalmente *C. elegans* K con un 60%. Como se puede observar estos valores son relativamente altos. Esto puede tener relación con la emergencia y desarrollo radicular primario, lo cual le permite a la plántula la adquisición efectiva de agua, nutrientes y el almacenamiento de reservas de carbohidratos (McCormack et al., 2014), cuyos factores son esenciales para el crecimiento e incluso para contrarrestar ambientales adversos, como por ejemplo stress hídrico (Smithwick et al., 2014); (Guo et al., 2004).

En la presente investigación se puede determinar que de las cinco especies que fueron trasplantadas, *A. porrigens* y *B. latifolia* tuvieron un porcentaje de 100 % de supervivencia es decir que todas las plantas que fueron sembradas sobrevivieron. Esto datos se convalidan con el estudio realizado por (Frías Tamayo et al., 2013) en el cuál los valores mas altos de supervivencia los obtuvo con el uso de la turba llegando de la misma manera a un 100% de supervivencia.

Por otro lado, en el estudio realizado por (Sánchez-Cardozo & Díaz-Barrera, 2019) demostraron que con el uso de la turba llegaron a un 75% de supervivencia. De la misma forma en la investigación realizada por (López-Galarza et al., 2015) señalan que el número de

plantas supervivientes se situó en valores cercanos al 90% concluyendo así que en todos los estudios realizados se obtuvo altos porcentajes de supervivencia. Pero en la presente investigación es donde se obtuvieron los mas altos valores llegando al 100%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El mejor método para la reproducción de la especie *Lupinus pubescens* B fue a través de semillas ya que se obtuvo un porcentaje de 53.7% de germinación, seguida de *mimosa albida* W con un 29.63% y finalmente la especie *Dalea courolea* U con un 25.93 %, obteniendo estos resultados con el uso del sustrato turba.
- El mejor método para la reproducción de la especie *Lantana cámara* L, fue a través de estacas, ya que se obtuvo un porcentaje de 59.26%, seguidas de *Alternanthera porrigens* P con un 20.37%, *Croton elegans* K con un 12.96% y por último la especie *Baccharis latifolia* P con un 3.70% estos resultados se obtuvieron con la utilización de la turba.
- La especie que presentó una mayor altura tanto a los 20, 40, 65 y 80 días fue la especie *Lupinus pubescens* B.
- De las especies que fueron transplantadas, *Baccharis B*, *Latifolia P* y *A. porrigens F* obtuvieron un 100% de supervivencia.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar investigaciones sobre las aplicaciones de estas especies en los agroecosistemas.
- Debido a que no todas las especies nativas se reproducen con el mismo método, se recomienda realizar ensayos con diferentes metodologías de propagación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., Yaguana, C., & Merino, B. (2014). *Plantas medicinales de la zona andina de la provincia de Loja* (Primera Edición).
- Alanoca, J., Aruhuisa, C., Bustillos, L., Capiona, D., Choquehuanca, R., Helguero, A., & Tinco-Mamani, E. (2021). Evaluación inicial de la col rizada (*Brassica oleracea* var. sabellica) en tres diferentes sustratos en macetas. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 5(1), 36–41.
- Allen, J. A., Anderson, P., Arnaez, E., Boshier, D., Chamberlain, J., Dvorak, W. S., Ellis, R. H., Francis, J. K., Hong, T. D., Hossain, M., Laharrague, P., López-Upton, J., De MacVean, A. L., Mathur, S. B., Mayo-Menéndez, E., Jumar, R., Moreira-Gonzales, I., Naithani, H. B., Nieto, V. M., ... Yuan, Z. Q. (2010). *Manual de Semillas de Árboles tropicales* (J. A. Vozzo, Ed.). Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal.
- Andrade, G., & Castro, L. (2012). Degradación, pérdida y transformación de la biodiversidad continental en Colombia: invitación a una interpretación socioecológica. *Revista Javeriana*. 16(30), 53–71.
- Aquino, Y. L. (2020). *Efecto de cuatro fitohormonas naturales y un sintético, en el prendimiento de estacas de dos especies de cantuta (Cantua buxifolia y Cantua tomentosa) en invernadero ILAVE - PUNO*. Universidad Nacional del Antiplano.
- Arnaldos, M. I., García, M. D., & Presa, J. J. (2010). Los Artrópodos y el Hombre . In *Master Universitario en Ciencias Forenses*. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/20255/1/EFlosartropodosyelhombre.pdf>
- Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., & Acuña, M. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos / Biodiversity Loss: Causes and Factors. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 10(2), 156–174.
- Bardales Escalante, W., Maicelo Quintana, J., & Corroto de la Fuente, F. (2020). Plantas usadas en la medicina tradicional veterinaria de los bosques montanos del norte del Perú: Aspectos socioeconómicos y transmisión del conocimiento. In *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* (Vol. 31, Issue 2). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.16325>
- Bitrán, D. (2015). *Valoración de Servicios Ecosistémicos Culturales para una Zona Desértica: La Región de Tarapacá, Chile*. Universidad de Chile.
- Blanco, Y., & Leyva, Á. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios

- agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales*, 28(2), 21–28.
- Boschi, F., Latorre, P., & Saldanha, S. (2016). Importancia de las semillas duras en leguminosas forrajeras producidas en Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 20(2), 43–50.
- Buechel, T. (2021). Consejos para la propagación exitosa de plantas jóvenes | PRO-MIX Greenhouse Growing. In *Cultivos* (pp. 1–7). Pthorticulture.com.
- Cachique, D., Rodríguez-Del Castillo, Á. M., Ruíz-Solsol, H., Vallejos, G., & Solis, R. (2011). propagación vegetativa del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) mediante enraizamiento de estacas juveniles en cámaras de subirrigación en la amazonia peruana. *Folia Amazónica*, 20(1–2), 95–100. <https://doi.org/10.24841/FA.V20I1-2.348>
- Camacho, A. N. (2019, August 3). *Importancia de la semilla, su función, producción, etapas y tipos de semillas - Engormix*. *Cultivos Tropicales*. <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/importancia-semilla-funcion-produccion-t43983.htm>
- Camacho, V. V., & Ruiz, L. A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*, 1(4), 3–15.
- Camarena, F., Chura, J., & Blas, R. (2014). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*. UNALM/AGROBANCO.
- Campo, A. M., & Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 34(2), 25–42. https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071
- Carnicoba, C., Villanueva, K., Valdivia, K., Lopezhaya, J., Gonza, A., & Sanchez, T. (2020). Germinación de semillas de espinaca (*Spinacia oleoracea* L.) utilizando tres sustratos en la región Amazonas. *Revista Pakamuros*, 8(3), 56–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i3.138>
- Castañeda, R., & Albán, J. (2016). Importancia cultural de la flora silvestre del distrito de Pamparomás, Ancash, Perú. *Ecología Aplicada*, 15(2), 151–169. <https://doi.org/10.21704/REA.V15I2.755>
- Castellanos-Castro, C., Sofrony, C., & Higuera, D. (2017). *Plan de Acción de la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas de Colombia*.
- Cazas-García, V. (2017). *EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE ESTACAS DE ROMERO (Rosmarinus officinalis) BAJO TRES SUSTRATO Y DOS FITOREGULADORES EN LA*

- estación experimental de cota cota - la P.* Universidad Mayor de San Andrés.
- Chamorro, J. G. (2020). *Actividad antioxidante y antimicrobiana de los extractos preparados con diferentes solventes de las hojas de Ambrosia arborescens (Marco) Farmacéutica.* Universidad Central del Ecuador.
- Chávez, P. A. (2016). *Regeneración natural en un bosque interandino de Eucalyptus globulus Labill. afectado por incendios forestales.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Chino-Nicolas, J. (2014). *propagación del sauce mimbre (salix viminalis L.) a partir de estacas y esquejes en diferentes sustratos en el municipio de patacamaya.* Universidad Mayor de San Andrés.
- Cofre, M. A. (2020). *Aplicación móvil para la identificación de las propiedades medicinales de plantas nativas localizadas en la microempresa "AGROCOTOPAXI".* [Ecuador: Latacunga: tesis de Pregrado Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas].
- Cristóbal, C. L. (1976). Estudio taxonómico del género Byttneria Loefling (Sterculiaceae). *Bonplandia*, 4(1), 428. <https://doi.org/10.30972/BON.411569>
- Cuenca, G., Lovera, M., Fajardo, L., & Meneses, E. (2006). Efecto de las micorrizas arbusculares sobre el crecimiento y supervivencia de dos especies nativas de la gran sabana, al transplantarlas a un área degradada. *Acta Científica Venezolana*, 57(2), 42–48.
- De La Torre, L., Muriel, P., & Balslev, H. (2006). Etnobotánica en los Andes del Ecuador. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 246–267.
- Diario el Universo. (2014, December 10). Ecuador es el país con más especies amenazadas en América del Sur, según UICN. *Ecología*.
- Díaz, B. M. (2020). *El uso del aliso (Lobularia marítima) para promover artrópodos benéficos en el agroecosistema.* https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/7604/INTA_CREntreRios_EEAConcordia_Diaz_BM_El_uso_del_aliso_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ecolombriz. (2017, August 10). *La turba: el abono perfecto para las plantas. Usos en la agricultura.* Portalfruticola.Com. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/08/10/la-turba-el-abono-perfecto-para-las-plantas-usos-en-la-agricultura/>
- Elizalde, V., García, J. R., Peña-Valdivia, C. B., Ybarra, C., Leyva, O. R., & Trejo, C. (2017). Viabilidad y germinación de semillas de Hechtia perotensis (Bromeliaceae). *Revista de Biología Tropical*, 65(1), 153–165. <https://doi.org/10.15517/RBT.V65I1.23566>

- FAO, & PNUMA. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas*. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Fardella, C., Oses, R., Torres-Díaz, C., & Molina-Montenegro, M. A. (2014). Hongos endófitos antárticos como herramienta para la reintroducción de especies nativas en zonas áridas. *Bosque (Valdivia)*, 35(2), 235–239. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002014000200011>
- Fonte, S., Vanek, S., & Loayza, J. L. (2018). *Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad en los Agroecosistemas Alto-Andinos*. <https://suelosandinos.files.wordpress.com/2018/04/servicios-ecosistemicos-en-agroecosistemas-andinas-unsch.pdf>
- Frías Tamayo, M., Pérez Díaz, N., & Castillo Martínez, I. de la C. (2013). Evaluación de Plantas de Eucalyptus Grandis Hill Ex Maiden a los 60 meses de plantadas obtenidas en contenedores con diferentes sustratos y riego de endurecimiento. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 1(1), 74–83.
- Galindo-Bianconi, A. S., & Victoria-Uribe, R. (2012). La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca. *Quivera*, 14(1), 98–108.
- Gárate, M. H. (2010). *Técnicas de Propagación por Estacas*. Universidad Nacional de Ucayali.
- Garcés, K. L. (2017). *Etnobotánica en los caseríos de Agua Blanca y Pampa Minas, distrito de Canchaque, Huancabamba – Piura*. Universidad Nacional de Piura.
- Garcés, S. F. (2012). *Inventario de las Especies Vegetales en el Sendero Ecológico de Las Cascadas Jun Jun*.
- German, D. G. (2019). *Influencia del material vegetal utilizado (hojas y tallos) de Tagetes multiflora y Ambrosia arborescens y el método de extracción, en la cuantificación de alcaloides para la evaluación del efecto antioxidante*. Universidad Central del Ecuador.
- Gómez, H. (2017, December 4). *Webinar: Beneficios de elegir el sustrato adecuado*. Noticias. <https://mexico.infoagro.com/webinar-beneficios-de-elegir-el-sustrato-adecuado/>
- Gonzáles, D. E. (2020). *Qualitative phytochemical study, determination of total phenolic content, UV-VIS analysis, and determination of antimicrobial and anti-inflammatory activities of Alternanthera porrigens*. Universidad de Investigación de Tecnología Experimental YACHAY TECH.
- Gonzáles-Oramas, G., Sosa del Castillo, M., Alemán-García, S., & Abreu-Cruz, E. (2014). Efecto de diferentes tipos de semilla en la propagación de Agave fourcroydes Lem.

- variedad ‘Sac Ki’ sobre indicadores relacionados con el crecimiento en vivero. *Biotecnología Vegetal*, 14(3).
- Guo, D. L., Mitchell, R. J., & Hendricks, J. J. (2004). Fine root branch orders respond differentially to carbon source-sink manipulations in a longleaf pine forest. *Oecologia*, 140(3), 450–457. <https://doi.org/10.1007/S00442-004-1596-1>
- Herbario QCA y Herbario AAU. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador* (H. Balslev, H. Navarrete, L. De la Torre, M. J. Macía, & M. J. Macía, Eds.; 3rd ed., Vol. 1). Iberdrola. (2021). ¿Cuáles son las consecuencias de la sobreexplotación de los recursos naturales? *Sobreexplotación de Los Recursos Naturales*.
- Iermanó, M., Sarandón, S., Tamagno, L., & Maggio, A. (2015). Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del “potencial de regulación biótica” en agroecosistemas del sudeste bonaerense. *Rev. Fac. Agron.*, 114(Esp. 1), 1–14.
- Ipiniza, R., Barros, S., de la Maza, C. L., Jofré, P., & González, J. (2021). Bosques y Biodiversidad. *Ciencia e Investigación Forestal*, 27(1), 101–132. <https://doi.org/10.52904/0718-4646.2021.475>
- León, S., Valencia, R., Pitman, N. C. A., Endara, L., Ulloa-Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. (S. León, R. Valencia, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa-Ulloa, & H. Navarrete, Eds.; Segunda Edición). Publicaciones del Herbario QCA.
- López-Galarza, S., Martínez, A., Torres, J., San Bautista, A., Pascual, B., & Maroto, J. V. (2015). Influencia de la composición del sustrato en la obtención de plantas de fresón con cepellón. In *ETSIA* (pp. 126–129).
- MAE, UICN, & GIZ. (2018). *Programa de Desarrollo de Capacidades sobre Adaptación basada en Ecosistemas Manabí sAbE para líderes comunitarios. Módulo 1. Documento de lectura. Programa Regional “Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador.”* <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57848.pdf>
- Mamani-Mamani, R. R. (2019). *EVALUAR EL DESARROLLO DE PLANTINES DE DURAZNO (Prunus persica) EN VIVERO BAJO DIFERENTES SUSTRATOS Y DOSIS DE BIOL EN LA CIUDAD DE EL ALTO*. Universidad Mayor de San Andrés.
- Marticorena Cabezas, M. (2018). *Impacto de la invasora Oxalis pes-caprae en las interacciones planta-insecto: evaluación de costes y beneficios para la nativa Sinapis arvensis*. Universidade da Coruña.

- Mccormack, M. L., Lavelly, E., & Ma, Z. (2014). Fine-root and mycorrhizal traits help explain ecosystem processes and responses to global change. *New Phytologist*, 204(3), 455–458. <https://doi.org/10.1111/NPH.13023>
- Merlotto, A., Verón, E. M., & Bértola, G. R. (2019). Servicios ecosistémicos de regulación en playas del partido de General Alvarado, Buenos Aires, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, 73, 113–131. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022019000200113>
- Minga, D., & Verdugo, A. (2016). *Árboles y arbustos de los ríos de Cuenca* (Universidad del Azuay, Ed.; Primera Edición). Imprenta Don Bosco.
- Molina, S. P., & Mayol, R. M. (2014). Importancia de la lámina foliar en la supervivencia de estacas de yerba mate y determinación del período crítico para la caída de hoja. *Ciencia y Tecnología de Los Cultivos Industriales*, 4(6), 55–58.
- Montenegro Gómez, S., Barrera Berdugo, S., Forero Ausique, V., Monsalve Castro, L. M., Valencia Trujillo, F., Guzmán Lenis, A., Pérez Giraldo, D., Berthi Mantilla, K., Mosquera Mena, R., Carmona Cadavid, M., Pulido Pulido, S., Rodríguez Espinosa, S., Guevara Luna, M., Valderrama López, C., Castillo Vargas, J., Torres Romero, J., Sepúlveda Casadiego, Y., Fúquene, D., Yate Segura, A., ... Valencia Villegas, Y. (2019). Servicios ecosistémicos: Un enfoque introductorio con experiencias del occidente Colombiano. In *Servicios ecosistémicos: Un enfoque introductorio con experiencias del occidente Colombiano* (Primera Ed.). Sello Editorial UNAD/2018. <https://doi.org/10.22490/9789586516358>
- Moretti, A. P., Olguin, F. Y., Pinazo, M. A., Gortari, F., Bahima, J. V., & Graciano, C. (2019). Supervivencia y crecimiento de un árbol nativo maderable bajo diferentes coberturas de dosel en el Bosque Atlántico, Misiones, Argentina. *Ecología Austral*, 29(1), 001–163. <https://doi.org/10.25260/EA.19.29.1.0.779>
- Newton, A. C. (2007). *Biodiversity loss and conservation in fragmented forest landscapes* (A. Newton, Ed.; Vol. 3). Biddles Ltd, King's Lynn. <https://books.google.com.ec/books?id=JbcJj-7Dx7wC&pg=PA15&dq=Biodiversity+in+Fragmented+Habitats+in+Chile:+Patterns+and+Processes+at+Different+Scales&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjDh4yspMryAhXYVzABHaV5B-wQ6wEwAHoECAQQAQ#v=onepage&q&f=false>
- Normander, B. (2012). *Biodiversidad: combatir la sexta extinción masiva*. https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Situaci%C3%B3n%20del%20Mundo/2012/Biodiversidad_combatir_la_sexta_extincion_masiva_B._Normander.pdf

- Oleas, N., Ríos-Touma, B., Peña, A. P., & Bustamante, M. (2016). *Plantas de las quebradas de Quito: Guía Práctica de Identificación de Plantas de Ribera* (Universidad Tecnológica & S. de A. del D. F. A. del D. y F. Indoamérica, Eds.; Primera Edición). Serie de Publicaciones Científicas. Universidad Tecnológica Indoamérica. Publicación No. 2.
- Ortiz, L., & Almanza, G. (2011). Uso de *Baccharis latifolia* (Chilca) en La Paz, Bolivia. *BIOFARBO*, 19(1), 59–63.
- Osuna-Fernández, H. R., Osuna-Fernández, A. M., & Fierro-Álvarez, A. (2017). *Manual de propagación de plantas superiores* (Primera Edición). D.R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA.
- Otavo, S., & Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4), 924–935. <https://doi.org/10.1016/J.RMB.2017.10.041>
- Paisajismo Digital. (2019, March 11). *Importancia del SUSTRATO para los cultivos y jardines*. Noticias de Paisajismo, Arte – Naturaleza y Formación Profesional. <https://paisajismodigital.com/blog/importancia-del-sustrato-para-los-cultivos-y-jardines/>
- Peña-Salamanca, E., Madera-Parra, C., Sanchez, J. M., & Medina-Vásquez, J. (2013). Biorremediación: Caso Heliconia Psittacorum (Heliconiaceae) Bioprospecting of Native Plants for Their Use in Bioremediation Process: Heliconia Psittacorum Case (Heliconiaceae). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 37(145), 470–481.
- Pérez-Martínez, L. V., Rodríguez-Castillo, N. A., Melgarejo, L. M., & Vargas, O. (2014). Propagación por semilla de 13 especies de páramo. In *Semillas de Plantas de Páramo* (pp. 115–124). GREUNAL.
- Pizarro-Melendez, M. (2015). *Germinación de pino (pinus radiata d. don) a partir de semilla botánica utilizando sustratos: aserrín, turba y cascarilla de arroz en San Jerónimo - Cusco*. UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC.
- Prada, J., Ordúz-Díaz, L. L., & Coy-Barrera, E. (2016). *Baccharis latifolia*: una Asteraceae poco valorada con potencialidad química y biológica en el neotrópico. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 12(1), 92–105. <https://doi.org/10.18359/RFCB.1858>
- Quinapallo-Paucar, T. E., & Velez-Peña, N. M. (2013). *Propagación Sexual y Asexual de Cuatro Especies Forestales Promisorias del Bosque Seco del Cantón Zapotillo, Provincia de Loja*. Universidad Nacional de Loja.
- Quintana, M. C. (2013). *Plantas silvestres de los valles secos cercanos a Quito*. Publicaciones del Herbario QCA, PUCE.

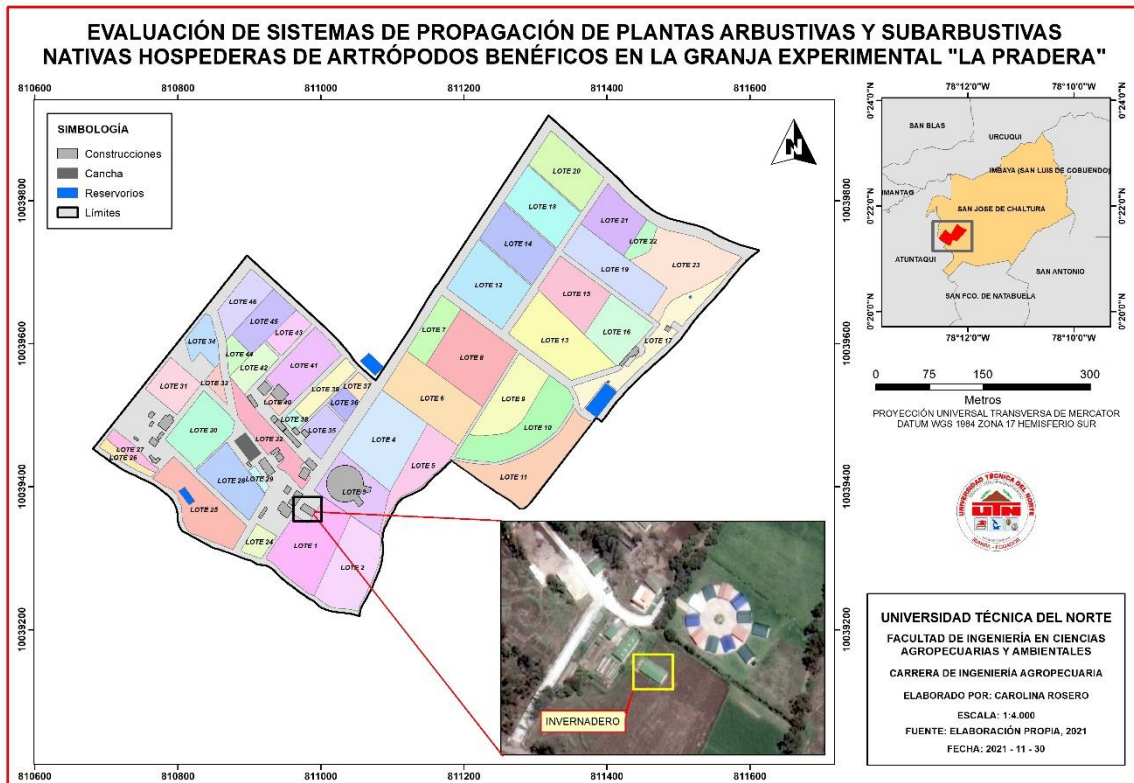
- Rauber, R. (2013, May). *La importancia de la preservación en la biodiversidad* | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. <https://inta.gob.ar/noticias/la-importancia-de-la-preservacion-en-la-biodiversidad>
- Rivera, D. R. (2019). *Germinación de semillas y crecimiento inicial de cuatro especies forestales nativas del bosque de Nero, Provincia del Azuay*. Universidad de Cuenca.
- Rodriguez, P. (2016). Plantas nativas . *Paisajismo*, 4, 5–9. <https://www.arkiplus.com/plantas-nativas/>
- Rojas de Gáscue, B., Ramírez, M., Aguilera, R., Prin, J. L., & Torres, C. (2006). Los hidrogeles poliméricos como potenciales reservorios de agua y su aplicación en la germinación de semillas de tomate en diferentes tipos de suelos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 7(3), 199–210.
- Salas-Banuet, G., Ramírez-Vieyra, J., Restrepo-Baena, O., Cockrell, B. R., & Noguez-Amaya, M. (2012). LA IMPORTANCIA DE LLAMARSE AFINIDAD QUÍMICA. PARTE I: LA SEMILLA. *Dyna*, 79(173), 135–144.
- Sánchez-Cardozo, J., & Díaz-Barrera, L. (2019). View of Evaluation of substrates produced from cellulose residues for propagation of ornamentals and vegetables. *Bioagro*, 31(1), 45–54.
- Sisaro, D., & Hagiwara, J. C. (2018). *Propagación Vegetativa por medio de Estacas de Tallo* (D. Sisaro & J. C. Hagiwara, Eds.; Primera Edición). Ediciones INTA.
- Siura, S., & Moreno, S. (2016). *Principios de propagación de plantas*. Lesson Plan. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Enseñanza/Clases PROPA/SPP.2.SILABUS.pdf>
- Smithwick, E. A. H., Lucash, M. S., McCormack, M. L., & Sivandran, G. (2014). Improving the representation of roots in terrestrial models. *Ecological Modelling*, 291, 193–204. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLMODEL.2014.07.023>
- Telenchana-Tisalema, J. J. (2018). “*EVALUACIÓN DE SUSTRATOS ALTERNATIVOS A BASE DE CASCARILLA DE ARROZ Y COMPOST EN PLÁNTULAS DE PIMIENTO (Capsicum annuum L.)*”. Universidad Técnica de Ambato.
- Tellería, J. L. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2ª Ép, 10, 14–25.
- Uribe, B. E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*.
- Vaca.T. (2016). *Plantas nativas* . Complementos. https://www.tiposde.com/plantas_nativas.html
- Valera, L. A., & Garay, V. E. (2017). Producción Vegetal y Establecimiento de Plantaciones.

- In *Guía de apoyo docente* (pp. 1–8). Universidad de los Andes-Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales-Escuela de Ingeniería Forestal. <http://www.ula.ve/ciencias-forestales-ambientales/indefor/wp-content/uploads/sites/9/2017/01/Tema-3-PVEP.pdf>
- Wood, A., Stedman-Edwards, P., & Mang, J. (2013). The root causes of biodiversity loss. In *The Root Causes of Biodiversity Loss* (1st Edition). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315071688>
- World Wide Fund for Nature. (2020). *Informe Planeta Vivo 2020: Revertir la curva de la pérdida de biodiversidad*. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/ipv_2020_resumen.pdf

6. ANEXOS

Anexo 1

Levantamiento topográfico de la granja experimental la Pradera



Anexo 3

Anexo 2

Identificador del lugar del estudio

Limpieza del terreno



Anexo 5

Preparación de los sustratos



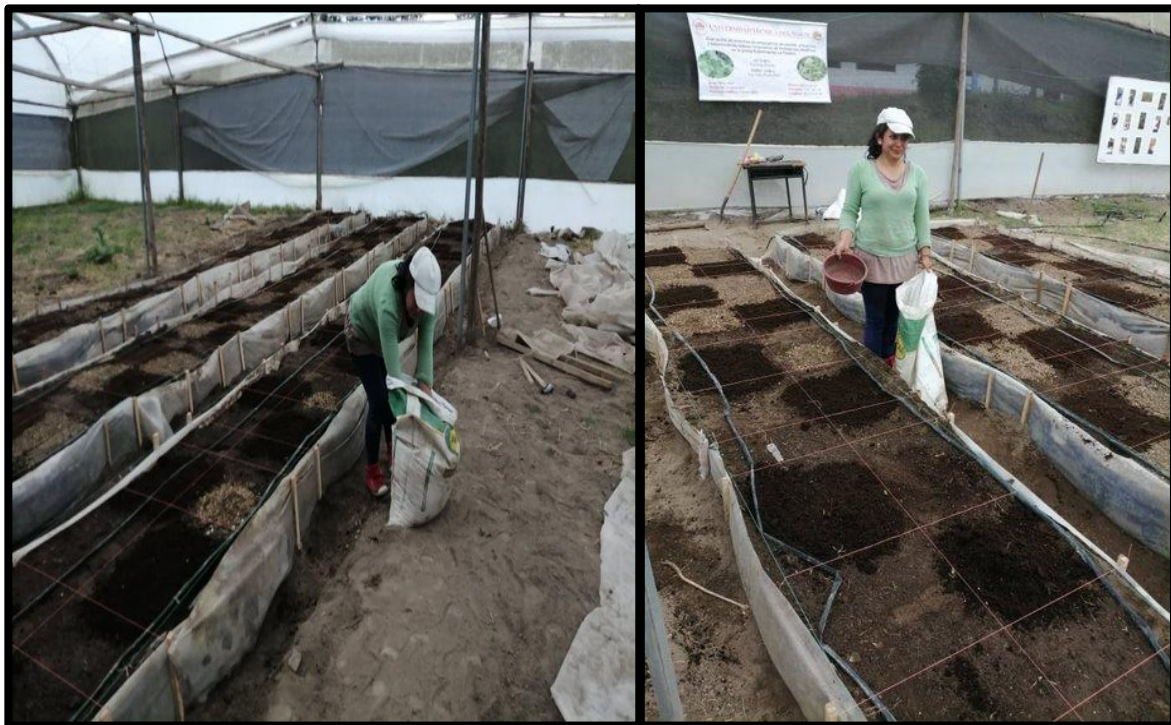
Anexo 6

Preparación de las camas



Anexo 4

Colocación de los sustratos



Anexo 8

Siembra



Anexo 7

Riego



Anexo 9

Deshierbe

