



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Caracterización del banco de semillas del suelo del bosque tropical
estacionalmente seco de Zapotillo.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA : Delgado Ruiz, María José.

DIRECTORA : Jara Guerrero, Andrea Katherine, Dra.

LOJA – ECUADOR

2018



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2018

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctora

Andrea Katherine Jara Guerrero,

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

El presente trabajo de titulación: Caracterización del banco de semillas del suelo del bosque tropical estacionalmente seco de Zapotillo, realizado por María José Delgado Ruiz, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, enero de 2018

f).....

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo María José Delgado Ruiz, declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Caracterización del banco de semillas del suelo del bosque tropical estacionalmente seco de zapotillo, de la Titulación Gestión Ambiental, siendo Dra. Andrea Katherine Jara Guerrero directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f).....

Autor : María José Delgado Ruiz

Cédula: 1104797681

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis queridos padres Iván y Albita, quienes han sido el principal apoyo durante mi formación académica y deportiva, además por el amor y sacrificio que siempre me han brindado, gracias a ustedes he podido llegar hasta aquí y cumplir mis metas.

A mi hermano Patricio junto a su esposa que de una u otra forma he recibido sus mensajes de apoyo, confianza, palabras de aliento durante mi paso por la universidad.

A mis sobrinos José Ignacio, Sophia y Nathalia quienes son las personitas que más amo y me han sacado mis mejores sonrisas en mi vida.

Gracias a todos ustedes, son mi principal fuente de motivación e inspiración para ser una mejor persona.

María José

AGRADECIMIENTOS

Manifiesto mi más sincero agradecimiento al Departamento de Ciencias Naturales, del área Biológica de la Universidad Técnica Particular de Loja por el apoyo logístico y económico para la realización del presente trabajo de investigación. En particular agradezco a los docentes y estudiantes que participaron en las prácticas de campo de la materia Técnicas de Biología de Campo, quienes colaboraron en la colección de las muestras de suelo.

De igual manera agradezco a los docentes de la titulación de Gestión Ambiental, quienes han impartido sus conocimientos para mi formación académica.

Expreso mi más grato agradecimiento a mi directora de tesis: Dra. Andrea Jara G., quien ha sido la guía esencial para el desarrollo de este trabajo, gracias por su constante aporte de conocimientos, dedicación y paciencia.

Además agradezco a todas las personas que colaboraron durante el proceso que llevo este trabajo de investigación.

María José

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I: Materiales y métodos	6
1.1 Área de estudio.....	6
1.2 Diseño de estudio.....	6
1.2.1 Colección de muestras.....	6
1.2.2 Muestreo del banco de semillas del suelo.....	8
1.1.3 Identificación y descripción de individuos de cada especie.....	9
1.1.4 Riqueza y abundancia de semillas.....	10
1.3 Análisis de datos	11
CAPITULO II: Resultados	13
3.1 Características que definen a los morfotipos del banco de semillas del suelo de los BTES.....	13
3.2 Cambios en el banco de semillas a lo largo del gradiente de perturbación.....	17
3.3 Variación en los caracteres morfológicos presentes a lo largo del gradiente de perturbación.....	20
CAPÍTULO III: Discusión	21
CONCLUSIONES	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
ANEXOS.....	30

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivos conocer los cambios en la abundancia y composición de especies del banco de semillas del suelo del bosque estacionalmente seco de Zapotillo a lo largo de un gradiente de perturbación antrópica y determinar las características que definen a las especies que lo están formando. Se definieron cuatro niveles de perturbación basados en la densidad del bosque; baja, media, media-alta y alta intervención. En cada nivel se tomaron ocho muestras de suelo en cinco períodos distintos; febrero 2015, julio 2015, diciembre 2015, julio 2016 y enero 2017. Las muestras fueron procesadas y sembradas bajo condiciones controladas para observar el proceso de germinación. En el banco de semillas se registraron 71 morfotipos diferentes, de los cuales 31 se registraron en el nivel de intervención baja, 32 en el nivel de intervención media, 34 en intervención media-alta y 26 en intervención alta. En cuanto a las características de las especies, se registraron 59 hierbas no graminiformes y seis hierbas graminiformes. La presencia de especies leñosas en el banco de semillas fue baja, registrándose una especie de árbol.

Palabras clave: banco de semillas del suelo, bosque seco, perturbación, regeneración, restauración, Zapotillo

ABSTRACT

The present study had as objective to know the changes in the abundance and species composition of the soil seed bank of the seasonally dry forest of Zapotillo along a gradient of anthropogenic perturbation and to determine the characteristics that define to the present species. Four perturbation levels were defined based on the forest density; low, medium, medium-high and high intervention. At each level eight soil samples were taken in five different periods; February 2015, July 2015, December 2015, July 2016 and January 2017. The samples were processed and sown under controlled conditions to observe the germination process. I recorded 71 different morphotypes, of which 31 were recorded in the low intervention level, 32 in the medium intervention level, 34 in the medium high intervention and 26 in the high intervention. Regarding the characteristics of the species, 59 species were non-graminiform herbs and six graminiform herbs. The presence of woody species in the soil seed bank was low, with one tree species.

Key words: Soil seed bank, dry forest, disturbance, regeneration, restoration, Zapotillo

INTRODUCCIÓN

El suelo de los diferentes ecosistemas se encuentra recibiendo un aporte relativamente constante de semillas desde la vegetación establecida en el mismo sitio y en lugares aledaños. La acumulación de estas semillas en el suelo constituye lo que se conoce como banco de semillas del suelo, el cual según Teketay y Granstrom (1995) en Bravo (2009) es un factor determinante de regeneración de los boques, ya que el éxito de la regeneración potencial de la vegetación después de un evento de perturbación dependerá en gran medida de las semillas que se encuentren presentes en el suelo, esperando condiciones favorables para germinar y crecer (Janzen, 1988 en Bravo, 2009). Para ello Chandrashekara y Ramakrishnan (1993) establecen que el reclutamiento de semillas en el suelo, su capacidad de germinación y el establecimiento de plántulas, pueden ser un indicador del potencial de regeneración de una comunidad vegetal.

Los bancos de semillas tienden a variar en cada ecosistema, ya que factores como la penetración de luz (a nivel del suelo), textura, humedad del suelo y características de la vegetación, influyen en la formación de los mismos (Chandrashekara y Ramakrishnan, 1993). Además, Mostacedo *et al.*, (2001) mencionan que, la variabilidad de bancos de semillas también depende de la capacidad de las semillas para mantenerse viables por períodos prolongados de tiempo.

Uno de los ecosistemas en los que se generan estos bancos de semillas, son los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) (Janzen, 1988) que según Maass y Burgos, (2011) en Espinosa *et al.*, (2012) comprenden bosques caducifolios y semi-caducifolios que crecen en áreas tropicales sujetas a una severa estacionalidad climática. Debido a estas condiciones extremas, el momento de la dispersión de semillas es crucial para la regeneración de las especies.

Muchas plantas de estos bosques aprovechan la estación lluviosa para la producción de flores y/o frutos, con lo cual la dispersión de sus semillas suele darse al final de la estación lluviosa o durante la estación seca, y las semillas deben resistir un período de sequía antes de contar con condiciones adecuadas para germinar (Jara-Guerrero *et al.*, 2011).

A pesar de que las especies de los BTES están adaptadas al estrés hídrico, existen otros factores de origen antrópico que durante varias décadas han estado ejerciendo una fuerte

presión sobre estos bosques (Espinosa et al. 2012). En el caso particular de los BTES del suroccidente ecuatoriano, la conversión de zonas de bosque a cultivos, sumada a la tala selectiva y la ganadería intensiva dentro de los remanentes de bosque han generado una pérdida de suelo importante y una reducción en la capacidad de regeneración del bosque (Jara-Guerrero, 2015).

La capacidad de recuperación de los BTES está principalmente relacionada con la dinámica de la regeneración, lo que significa que dependerá del tiempo, tipo y grado de perturbación en la que se haya encontrado el lugar, así como de las características propias del ecosistema (Bedoya *et al.*, 2010). Un proceso clave en la recuperación de un ecosistema es el reclutamiento de nuevos individuos a partir de propágulos dispersados desde la vegetación establecida en el sitio o sus alrededores, así como también de las semillas acumuladas en el suelo, formando bancos de semillas (Decocq *et al.*, 2004). En este contexto, es importante mejorar el conocimiento acerca de los procesos que controlan la dinámica natural de los BTES, entre ellos los procesos de regeneración. Esta información puede ayudar a diseñar estrategias para el manejo forestal efectivas para la conservación de la biodiversidad (Decocq *et al.*, 2004).

Los bancos de semillas son considerados una fuente importante de regeneración de la vegetación (Bedoya et al., 2010), sin embargo, para los BTES de Ecuador en particular, existe poca información que ayude a determinar la capacidad de regeneración vegetal a partir de bancos de semillas (Aguirre, Kvist y Sánchez, 2005; Aguirre, 2006; Jara-Guerrero 2015), mucho menos se conoce sobre los efectos de la perturbación sobre la formación de bancos de semillas. Con estos antecedentes, se propone el presente estudio con la finalidad de conocer la abundancia y composición de especies en el banco de semillas del suelo del BTES de Zapotillo, así como también determinar si existen cambios en la composición del banco de semillas a lo largo de un gradiente de perturbación antrópica. Esta información será importante para la aplicación de medidas de restauración a fin de decidir si es necesaria una intervención en el proceso natural de regeneración.

CAPÍTULO I

Materiales y métodos

1.1 Área de estudio.

Los BTES cubren varias zonas de América del Sur, el suroeste de África y partes del suroeste de Asia (Bullock et al., 1995). Dentro del Neotrópico, se encuentran ubicados en forma extensa en lugares como México, Brasil, Bolivia y, en forma menos representativa, en lugares como Venezuela, Colombia, Ecuador y el Norte del Perú (Lamprecht, 1990). Específicamente los BTES de Zapotillo, que representan el área de estudio del presente trabajo, están dentro de la llamada Región Tumbesina, que abarca 135.000 Km² aproximadamente, y se extiende desde el sur de Esmeraldas hasta el noroeste de Perú (Aguirre et al., 2006).

El cantón Zapotillo se encuentra ubicado al Suroccidente de la provincia de Loja-Ecuador, limita al Norte, al Sur y al Oeste con Perú, y al Este con los cantones de Puyango, Pindal, Celica, Macará. El cantón se ubica entre los 150 y 800 m s.n.m, y cuenta con una extensión de 1212,61 km². La vegetación característica de esta zona es el bosque tropical estacionalmente seco, que se caracteriza por una marcada estacionalidad en las precipitaciones, restringidas a los meses de Diciembre a Mayo. La precipitación promedio anual es de 500 mm al año y la temperatura oscila los 25 °C (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo, 2014). Los doseles de los BTES alcanzan una altura intermedia de 15 metros y máxima de 30 metros (Aguirre, Kvist & Sanchez, 2005) y son menos complejos florística y estructuralmente que los bosques húmedos tropicales (Murphy & Lugo 1986 en García, 2009). En cuanto a las especies representativas del lugar tenemos: guayacán (*Tabebuia chrysantha*), faique (*Acacia macracantha*), palo santo (*Bursera graveolens*), ceibo (*Ceiba trichistandra*), dentro de especies arbustivas tenemos los géneros *Croton* e *Hibiscus* (Aguirre y Kvist, 2009), además de la presencia de cactus conocidos como cardos (*Armatocereus carwrightianus* y *Cereus diffusus*) (GAD Zapotillo, 2014).

1.2 Diseño de estudio.

1.2.1 Colección de muestras.

La colección de muestras de banco de semillas se realizó siguiendo el diseño establecido para el monitoreo de biodiversidad que se realiza semestralmente en la materia de Técnicas de Biología de Campo, de la titulación de Gestión Ambiental. Este diseño incluye cuatro sectores de muestreo sometidos a diferente tiempo de uso y que muestran cambios en la

densidad de la vegetación. Dos de estos puntos se ubicaron en el sector de Cabeza de Toro y los otros dos cerca de la ciudad de Zapotillo (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de las zonas del muestreo de banco de semillas de Zapotillo.

Zona	Descripción	Nivel de intervención asignado
Cabeza de Toro - Parroquia Limones	Zona cercada, de propiedad del Señor Felipe Sánchez. Bajo el sistema de Socio bosque y, por tanto, con restricción para el acceso de ganado. Caracterizada por un bosque denso.	Baja
	Reserva La Ceiba; zona dedicada a la conservación, con restricción para la extracción de madera, pero con acceso de ganado permitido. Se caracteriza por un bosque semidenso.	Medio
Zapotillo - Parroquia Zapotillo	Localizada en el filo de montaña y dominada por vegetación boscosa entre semi-densa a rala. El acceso de ganado está permitido.	Media – Alta
	Localizada en la parte baja de la montaña, cerca de la carretera principal y tiene una vegetación rala y dominada por arbustos. El acceso de ganado está permitido.	Alta

Fuente y elaboración: Autor

Una vez definidos los puntos de muestreo y los niveles de intervención, en cada nivel de intervención se establecieron cuatro bloques de muestreo separados por mínimo 500 m. Cada bloque constaba de dos parcelas de 20 x 20 m, en las cuales se ha levantado información de la vegetación (Figura 1).

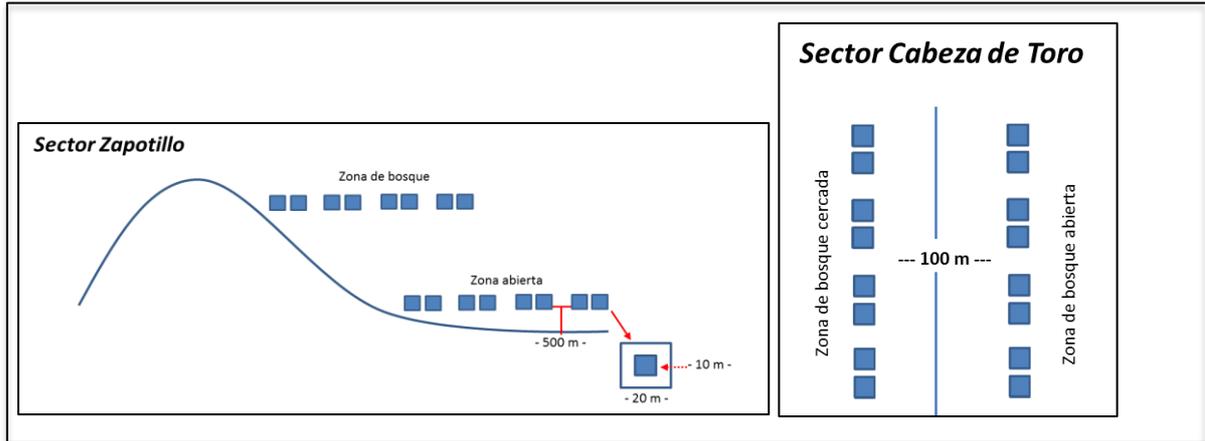


Figura 1. Distribución de los bloques de parcelas de 20 x 20 en los dos sectores de estudio; Zapotillo y Cabeza de Toro.

Fuente y elaboración: Espinosa *et al.* (2015).

1.2.2 Muestreo del banco de semillas del suelo.

En el exterior de la esquina noroeste de cada parcela de 20 x 20 m se marcó una parcela de 1m². Dentro de esta parcela se tomaron cuatro sub-muestras de suelo de 9 cm de diámetro y 5 cm de profundidad. El punto de colección de cada sub-muestra se definió previamente de forma aleatoria, considerando coordenadas X e Y entre 1 y 10 puntos (Figura 2).

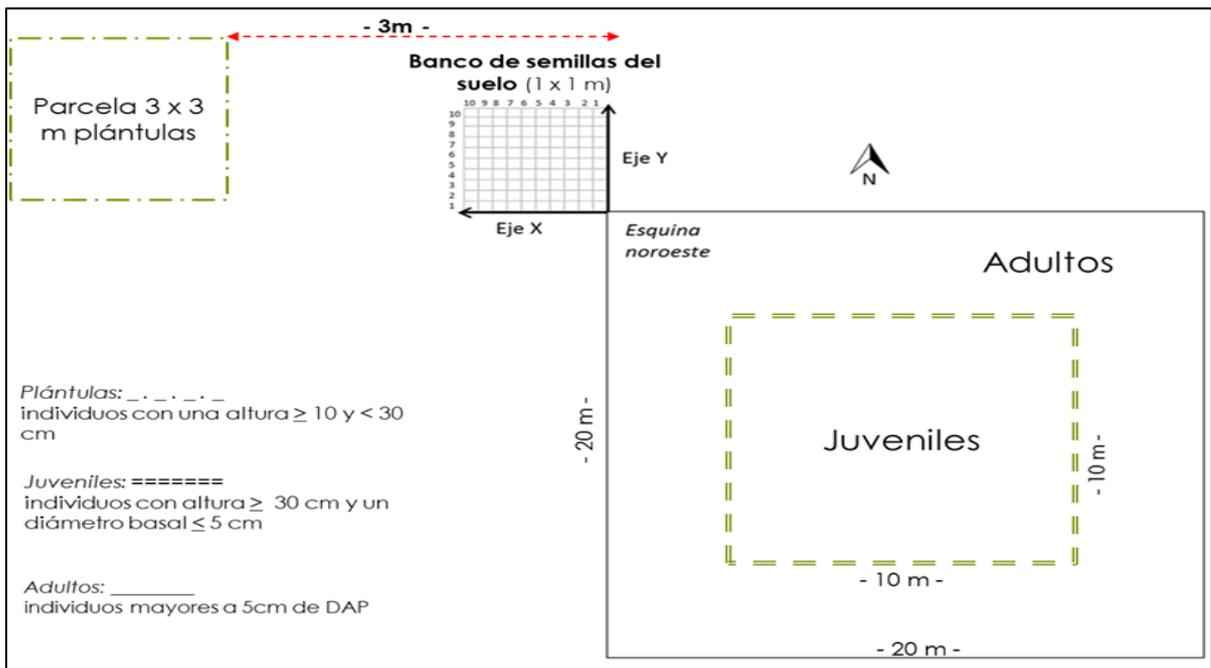


Figura 2. Ubicación de las parcelas de 20 m² para el muestreo de plantas adultas, 10 m² para el muestreo de juveniles, 3 m² para plántulas y de 1m² para la colección de suelo.

Fuente y elaboración: Espinosa *et al.* (2015)

Para tomar las muestras de suelo se utilizaron anillos de aluminio de 9 cm de diámetro por 5 cm de profundidad, clavados completamente en el suelo con la ayuda de un martillo o combo. Las cuatro sub-muestras fueron mezcladas y colocadas en una sola bolsa con una etiqueta que indicaba el sector, la parcela y el nivel de intervención. En total se obtuvieron ocho muestras de suelo por cada nivel de intervención. Una vez recolectado el material se procedió a trasladar las muestras al invernadero de la Universidad Técnica Particular de Loja, ahí las muestras se colocaron en bolsas de tela con abertura de 0.50 mm y se lavaron para remover partículas pequeñas de suelo.

Al tener la muestra lavada, se procedió a la siembra de cada una en una bandeja plástica que en el fondo poseía una capa de piedra pómez cubierta por una tela fina, con la finalidad de que toda la muestra de suelo permanezca húmeda de forma homogénea. Posteriormente, la muestra de suelo se mezcló con turba, hasta formar una capa de 2 a 3 cm de suelo. Luego, cada bandeja fue etiquetada con el código de la parcela a la que correspondía la muestra. Adicionalmente, se sembraron cuatro bandejas control para descartar, del banco de semillas, especies que pudieran haber arribado a las bandejas desde áreas cercanas al sitio de siembra. Estos controles contenían únicamente sustrato de turba.

El control de la germinación se hizo cada tres días, verificando que la muestra esté húmeda, además el suelo fue removido cada 3 meses para facilitar la germinación de semillas. En el caso de semillas que pudieran estar dormantes, se aplicó ácido giberélico (GA3) en 1000 ppm, para acelerar su germinación. Finalmente, cuando las semillas germinaron, éstas se trasplantaron a macetas individuales para controlar su desarrollo y realizar la posterior identificación.

1.2.3 Identificación y descripción de individuos de cada especie.

Los individuos que germinaron fueron clasificados preliminarmente en morfotipos de acuerdo a las características de los cotiledones y protófilos. Conforme su desarrollo, se utilizaron otras características como los metáfilos y, en algunos casos, características de flores y frutos para su identificación.

Para facilitar el proceso de identificación de especies se procedió a realizar un registro fotográfico de las características morfológicas de las especies tales como: raíz, hojas, tallo, fruto, semillas, vista general de la planta u otras características que sobresalieron en cada especie. Adicionalmente, se archivó muestras botánicas de cada una de las especies, que se presentaron a lo largo del estudio, con el fin de tener material de apoyo para la

identificación de especies. Para cada muestra botánica se consideró 1) al menos tres muestras por especie (con flor y/o fruto), incluidas las raíces y, 2) que cada muestra tenga su etiqueta incluyendo la siguiente información:

- a. código de muestra (desde 001),
- b. número de morfotipo,
- c. número de individuo (en caso de haberlo),
- d. procedencia (código de la maceta de la que procede),
- e. fecha de colección del banco de semillas (febrero 2015, junio 2015, diciembre 2015, junio 2016, enero 2017),
- f. fecha de prensado de la muestra,
- g. muestra de flor en alcohol y
- h. muestra de fruto/semilla en bolsa de papel.

1.2.4 Riqueza y abundancia de semillas.

Concluida la etapa de germinación se procedió a cuantificar la riqueza de especies y abundancia de semillas del suelo para definir cuáles fueron las especies más abundantes y las características morfológicas que las definieron.

Para la caracterización morfológica de las especies se tomó en cuenta tanto características cualitativas como características cuantitativas, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Descriptores cualitativos y cuantitativos de caracterización de las especies de banco de semillas.

Variable Cualitativa	Variable Cuantitativa
Plántula	
Aspecto de cotiledones	Longitud de los cotiledones
Inserción del cotiledón	Ancho de los cotiledones
Limbo de cotiledones	Longitud de los protófilos
Posición de protófilos	Ancho de los protófilos
Presencia estipulas en protófilos	Longitud de los metáfilos
Margen de protófilos	Ancho de los metáfilos
	Longitud del hipocótilo
	Ancho del hipocótilo
	Longitud del epicótilo
Flor	

Tipo de ovario	Longitud del cáliz
Color pétalos	Ancho del cáliz
	Longitud de la corola
	Ancho de la corola
	Longitud de los pétalos
	Ancho de los pétalos
	N° Pétalos
	N° Sépalos
	N° Estambres
Semilla	
Tipo de germinación	Longitud de la semilla
Fecha de colección	Ancho de la semilla
	Grosor de la semilla
	Peso de la semilla
Fruto	
Tipo de fruto	No. Semillas por fruto
	Tamaño del fruto

Fuente y elaboración: Autor

1.3 Análisis de datos

Con las semillas germinadas se estimó la riqueza de especies y abundancia relativa del banco de semillas del suelo en cada nivel de intervención. Considerando que el número de individuos obtenidos de cada muestra fue variable, se aplicó el método de rarefacción basada en individuos. Posteriormente, para representar la dominancia de especies en cada uno de los niveles de intervención se realizaron diagramas de rango - abundancia.

En cuanto a la similitud en composición de especies entre niveles de intervención, ésta se analizó utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen (Oksanen *et al.*, 2012) con datos de presencia – ausencia de especies y con datos de abundancia.

Todos los análisis estadísticos se realizaron en el entorno de programación R versión 3.4.0 (R Core Team, 2017).

CAPÍTULO II

Resultados

El trabajo de “Caracterización del banco de semillas del suelo del bosque tropical estacionalmente seco de Zapotillo” se desarrolló a partir de febrero del 2015 hasta enero del 2017, dando como resultado a lo largo de este tiempo un total de 71 morfo especies y 525 semillas germinadas (Anexo 1).

3.1 Características que definen a los morfotipos del banco de semillas del suelo de los BTES.

De las 71 morfo especies se lograron identificar 16 familias, de las cuales, Poaceae, Rubiaceae y Asteraceae mostraron el mayor número de especies (Tabla 3). Debido al tamaño de las plántulas la identificación taxonómica presentó complicaciones, por tanto, para 31 especies no se pudo asignar una familia.

Tabla 3. Número de especies por cada familia del banco de semillas del BTES.

Familia	Total
Poaceae	6
Rubiaceae	6
Asteraceae	5
Fabaceae	4
Euphorbiaceae	3
Malvaceae	3
Acanthaceae	2
Lamiaceae	2
Solanaceae	2
Amaranthaceae	1
Brassicaceae	1
Cactaceae	1
Combretaceae	1
Oxalidaceae	1
Urticaceae	1
Zigophyllaceae	1
Indeterminada	31

Fuente y elaboración: Autor

En total se identificaron seis hábitos de crecimiento; hierbas graminiformes, hierbas no graminiformes, enredaderas, sub-arbustos, arbustos y árboles. La mayoría de especies

fueron hierbas no graminiformes (59 de 71 morfo especies). Por el contrario, pocas especies leñosas se encontraron formando banco de semillas (5 morfo especies).

El único nivel de intervención que presentó semillas de los seis hábitos de crecimiento fue el nivel de baja intervención. Las hierbas no graminiformes fueron el elemento con mayor riqueza de especies (Figura 3) y abundancia de semillas (Figura 4) en todos los niveles de intervención, seguido por hierbas graminiformes. La única especie de árbol registrada estuvo presente en los dos niveles de intervención extremos (intervención alta y baja). Las dos especies de arbustos registradas estuvieron presentes en el nivel de intervención bajo y solo una de ellas en el nivel de intervención medio-alto. De las dos especies de subarbustos registradas, una estuvo presente en el nivel de intervención media-alta y otra en los niveles de intervención alta y baja. Además, la única especie de enredadera registrada estuvo presente en el nivel de intervención baja. Tanto las especies de árboles, arbustos, subarbustos y enredaderas, estuvieron representadas por un bajo número de individuos por nivel de intervención (entre uno a ocho individuos) (Figura 4).

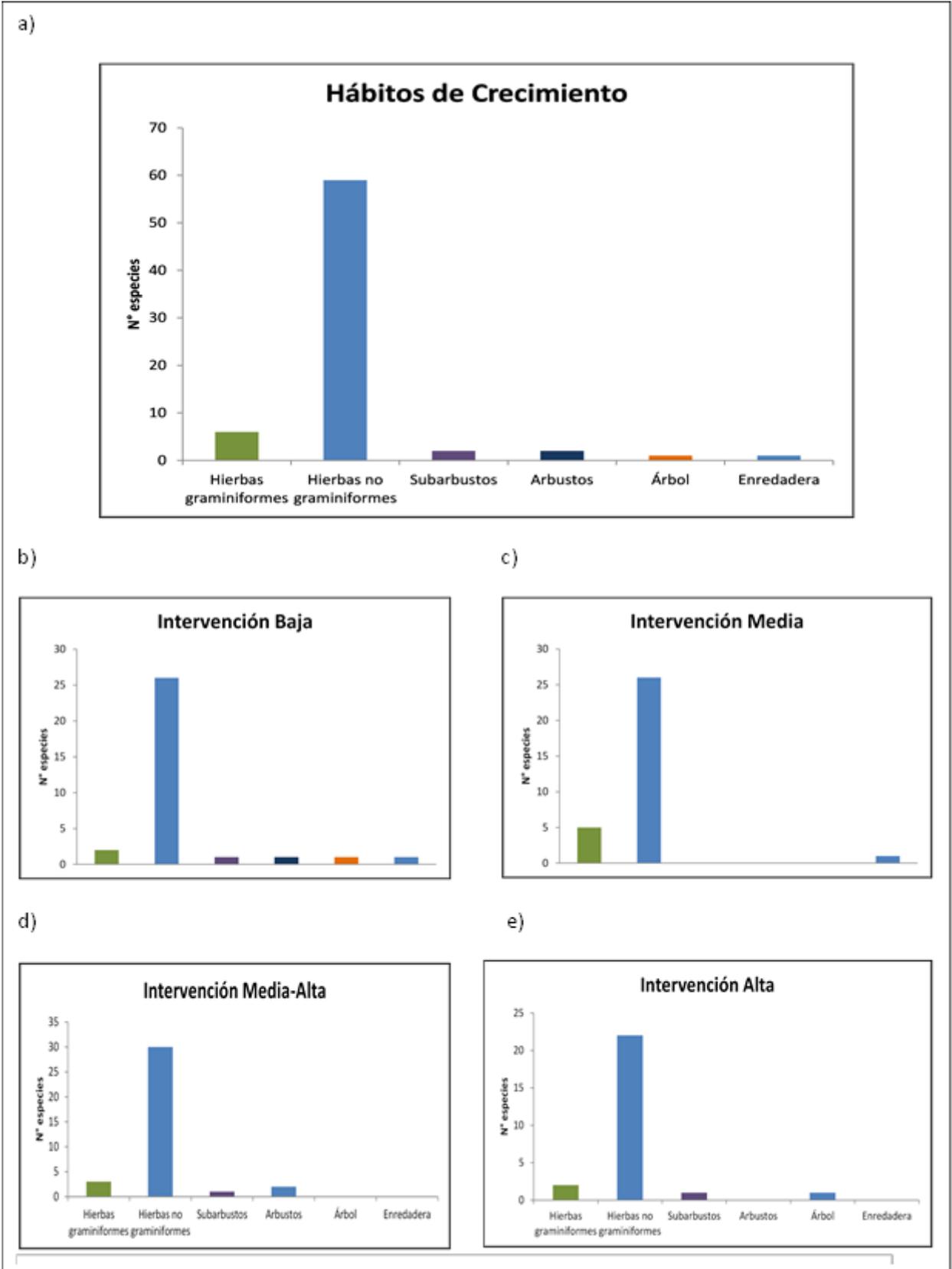


Figura3. Riqueza de especies por hábito de crecimiento.

Fuente y elaboración: Autor

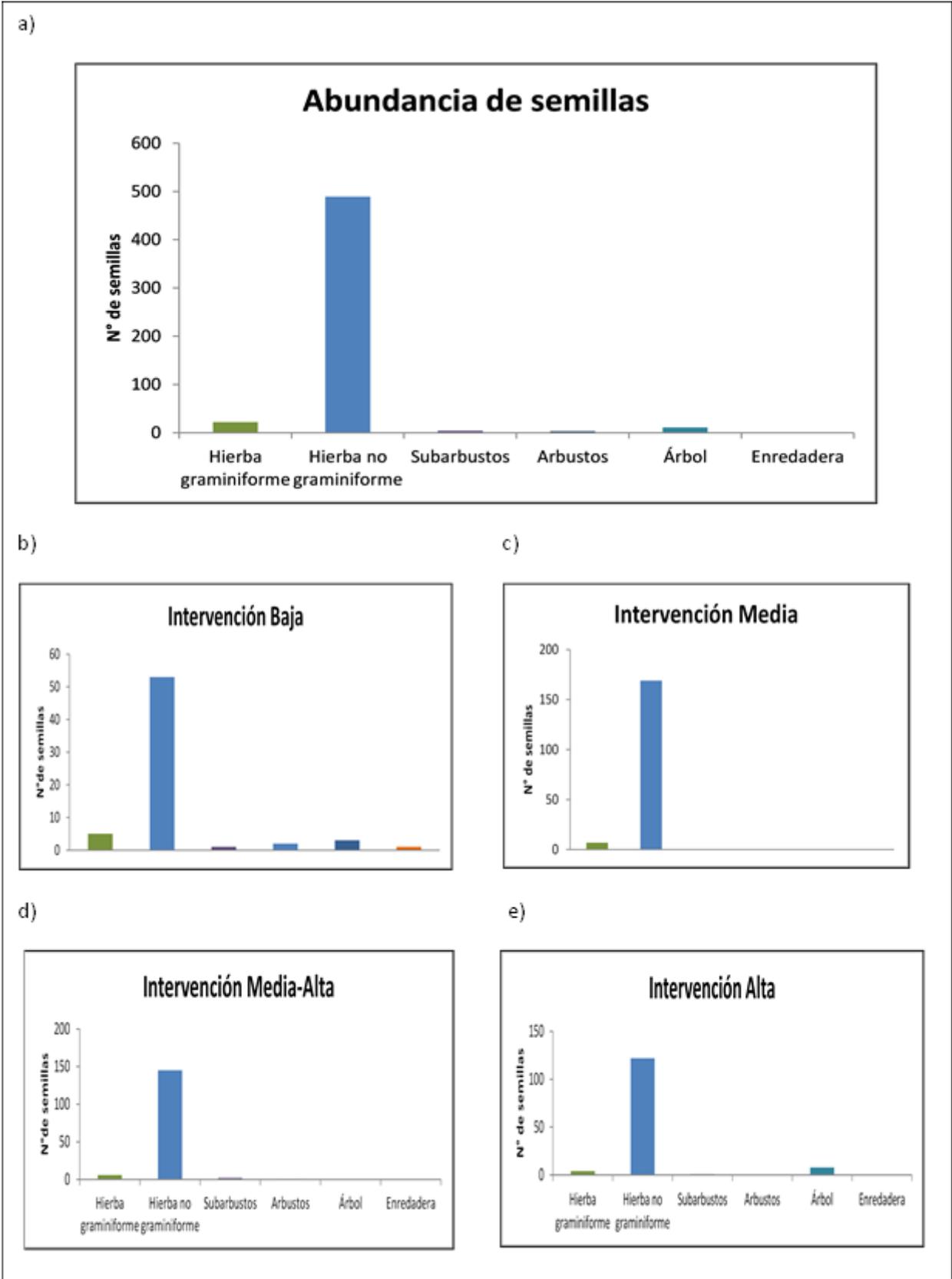


Figura 4. Abundancia de semillas por cada hábito de crecimiento.

Fuente y elaboración: Autor

La mayoría de especies presentaron germinación epígea (64 morfotipos); solo siete especies tuvieron germinación hipógea. Otra característica común entre las plantas registradas en el banco de semillas fue la presencia de cotiledón foliáceo (64 morfotipos). Las especies con cotiledón no foliáceo todas fueron hierbas gramíneas.

3.2 Cambios en la riqueza y composición de especies del banco de semillas a lo largo del gradiente de perturbación.

La riqueza de especies entre los cuatro niveles de intervención varió entre 26 y 34 especies, siendo mayor en los niveles medio alto y medio (Tabla 4). Sin embargo, las curvas de acumulación de especies muestran que la mayor riqueza en estos dos niveles es un efecto de muestreo, ya que en estos sitios existe un mayor número de individuos. Si comparamos los datos de riqueza con un igual esfuerzo de muestreo, vemos que los sitios de intervención baja tienen mayor riqueza que los otros tres niveles de intervención (Figura 5).

Tabla 4. Riqueza de especies y Abundancia de semillas por gradiente de perturbación.

	Intervención			
	Baja	Media	Media-Alta	Alta
Número de especies	31	32	34	26
Número de semillas	61	176	153	134

Fuente y elaboración: Autor

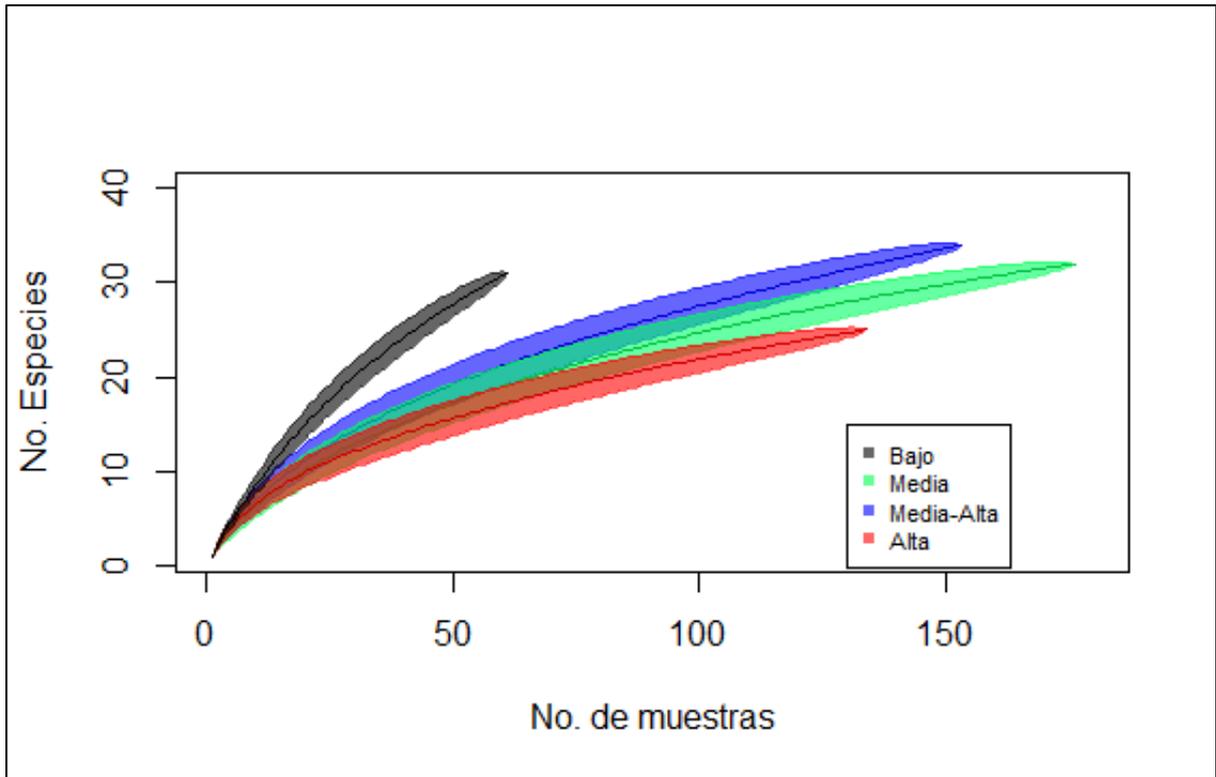


Figura 5. Curva de rarefacción de especies del banco de semillas para cuatro zonas de bosque seco con diferente historia de uso.

Fuente y elaboración: Autor

La mayor equitatividad en la distribución de individuos se registró en el nivel de intervención baja, con dominancia de los morfotipos Sp10, Sp67 y Sp39, que presentaron abundancias relativas menores a 10%. En los otros tres niveles el morfotipo dominante fue Sp3, la cual pertenece a la familia Acanthaceae. En los niveles medio y medio-alto esta especie mostró una abundancia superior al 40%, mientras que en el nivel de intervención alta esta abundancia se reduce a un 25% (Figura 6).

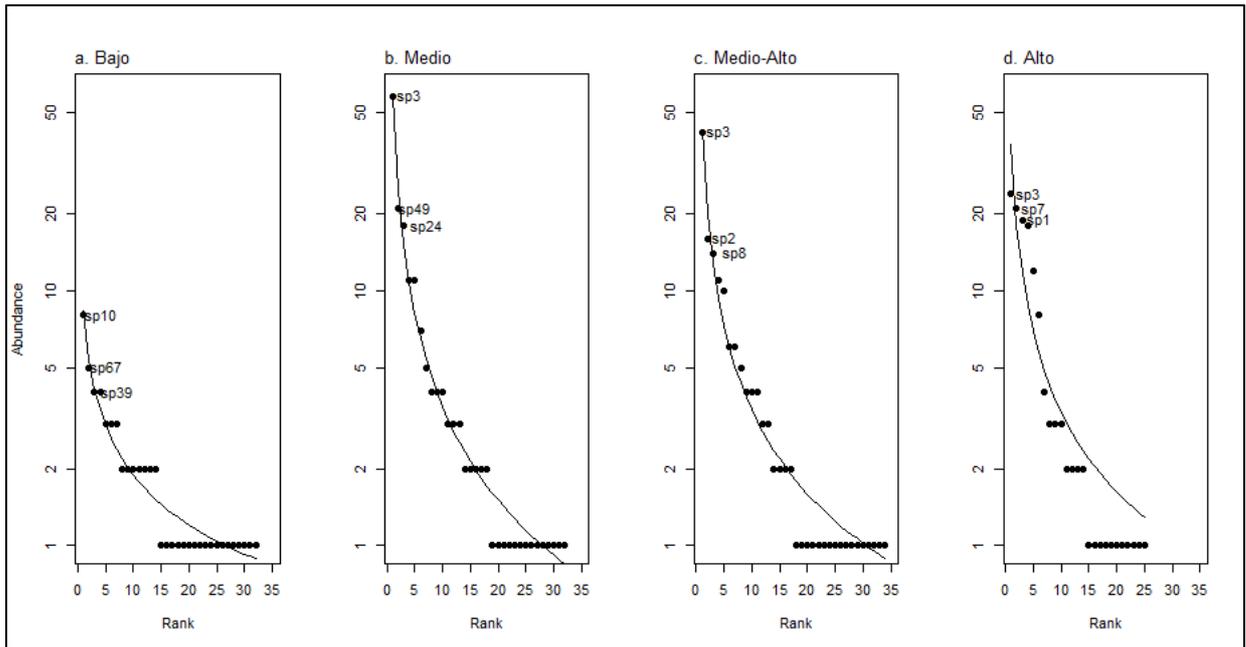


Figura 6. Abundancia de semillas por especie por cada nivel de intervención.

Fuente y elaboración: Autor

En cuanto a la composición de especies, se encontró una similitud relativamente baja entre sitios, con resultados por debajo del 55% de similitud. El índice de Sorensen basado en datos de presencia-ausencia de especies señaló una mayor similitud entre los niveles Alto y Medio-Alto (54%), seguida por la similitud entre niveles Medio-Alto y Medio (52%), y Medio y Bajo (51%). Al considerar datos de abundancia, la similitud del nivel Bajo con los otros tres niveles se reduce a menos del 25%. Los niveles de intervención Alto y Bajo mostraron la menor similitud entre sitios cuando se utilizaron los datos de abundancia (Tabla 5).

Tabla 5. Índice de similitud de Sorensen para la composición de especies del banco de semillas entre niveles de intervención. Los valores de similitud más bajos entre niveles de intervención se señalan con color gris.

Índice de similitud basado en datos de presencia - ausencia			
Nivel de Intervención	Alta	Baja	Media
Baja	0,429		
Media	0,421	0,508	
Media alta	0,542	0,431	0,515
Índice de similitud basado en abundancia			
Nivel de Intervención	Alta	Baja	Media
Baja	0,195		
Media	0,316	0,245	
Media alta	0,523	0,234	0,529

Fuente y elaboración: Autor

3.3 Variación en los caracteres morfológicos presentes a lo largo del gradiente de perturbación.

La mayoría de especies registradas en el banco de semillas presentaron germinación epígea y cotiledones foliáceos. Estas características fueron las dominantes en los cuatro niveles de intervención ($\geq 84\%$ de especies) (Figura 7).

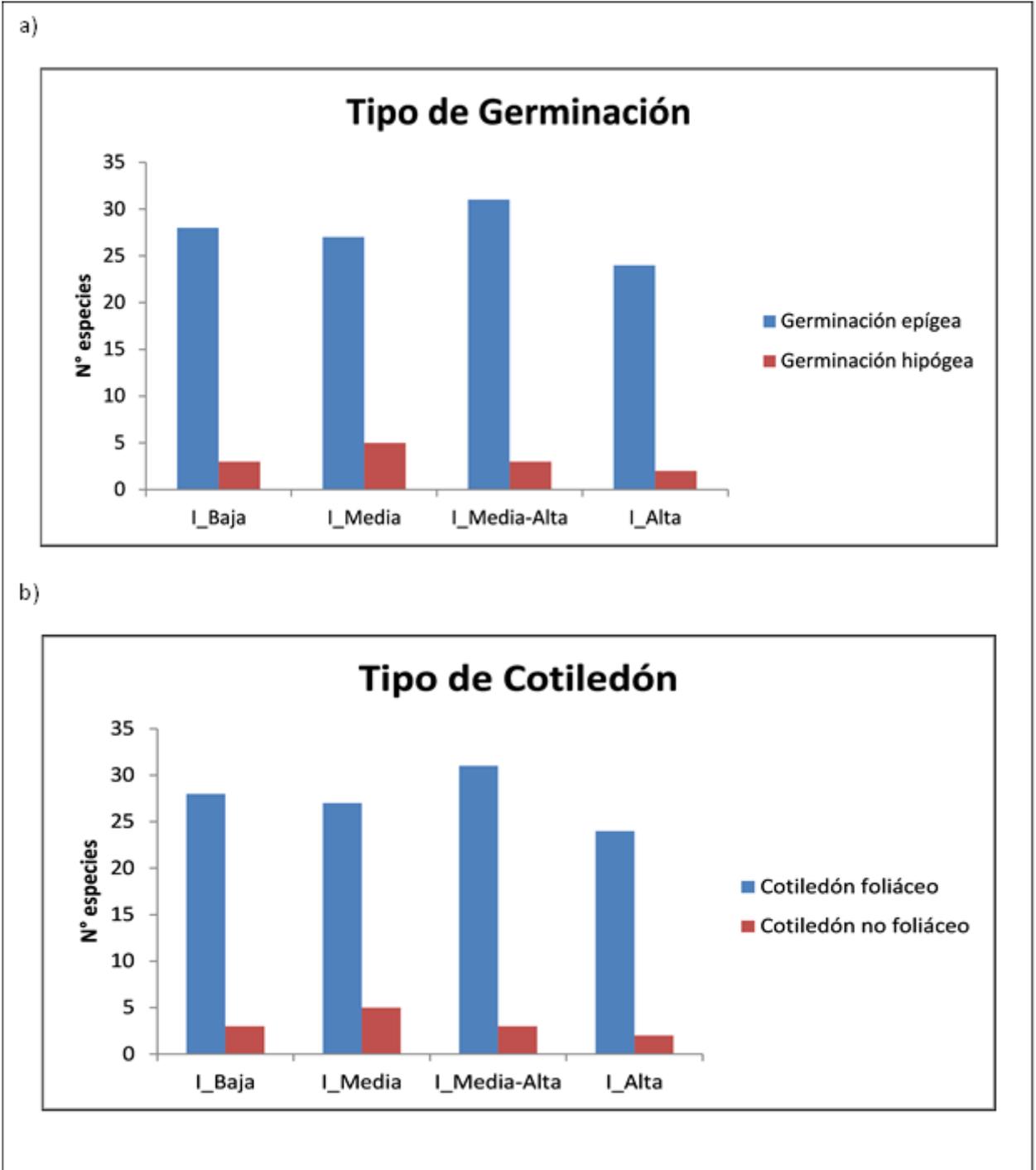


Figura 7. Variación de los caracteres morfológicos a lo largo del gradiente de perturbación.

Fuente y elaboración: Autor

CAPÍTULO III

Discusión

El banco de semillas del BTES de Zapotillo está constituido por un componente importante de especies herbáceas, principalmente hierbas no graminiformes. Estos resultados coinciden con otros estudios como los de Scholz, González y Vilchez (2004) y Sione et al., (2016), quienes reportaron que las especies dominantes de un bosque de Costa Rica y Entre Ríos-Argentina, respectivamente, eran herbáceas, mientras que las especies arbóreas estuvieron representadas por unos pocos individuos. Sin embargo, y pese a las similitudes encontradas con estos estudios, también hay trabajos que establecen que en bosques, con similares características al BTES de Zapotillo, debería existir una dominancia de especies arbóreas en el banco de semillas, la cual puede reflejar una buena disponibilidad de fuentes de semillas (González-Rivas y Castro-Marín, 2011). No obstante, en este estudio se registraron pocas especies arbóreas, que según González-Rivas y Castro-Marín (2011) puede deberse a 1) la probabilidad de que el muestreo se hiciese en un área con semillas arbóreas nula, 2) las semillas desaparecieron del banco por germinación, descomposición o depredación y 3) que el muestreo no coincidió con la época de fructificación y/o dispersión de la mayoría de árboles presentes.

En este estudio, la vegetación establecida en todas las zonas de muestreo estuvo caracterizada por la presencia de especies leñosas, por lo que la baja presencia de semillas de árboles y arbustos podría explicarse por las condiciones del suelo que limitan la incorporación de semillas de tamaños relativamente grandes –como las de muchas especies leñosas-. Si las semillas no se están enterrando en el suelo, estas quedan más expuestas a depredadores. Sin embargo, son necesarios más estudios para confirmar estos planteamientos. Así mismo, es necesario contar con información fenológica de las especies, pues algunas especies leñosas podrían estar dispersando sus semillas durante la estación de lluvias y germinando inmediatamente, sin formar bancos de semillas (Jara-Guerrero et al. 2011).

En cuanto al cambio del banco de semillas a lo largo del gradiente de perturbación, se observó claramente la existencia de un cambio, tanto en la riqueza de especies como en su abundancia. Con el incremento de la intervención se observó una reducción en la riqueza de especies (Figura 5) y un incremento en la abundancia de semillas (Tabla 4), lo que indica un incremento en la dominancia de unas pocas especies. En contraste a estos resultados, algunos autores sugieren que los bosques rodeados por zonas intervenidas deberían tener mayor diversidad de especies en el banco de semillas del suelo (Fenner 1985, Quintana-Ascencio et al. 1996, Arévalo y Fernández-Palacios 2000). Sin embargo, en este estudio se

observó que las zonas intervenidas atravesaban una reducción en la capacidad de formar bancos de semillas, posiblemente debido al pastoreo de la zona, que al ser selectivo elimina o reduce las fuentes de semillas de algunas especies. Este resultado coincide con lo reportado para el banco de semillas de un matorral seco tropical, en el sector de Alamala, Catamayo, en donde se encontró una relación entre el incremento del estrés ambiental, dado por las condiciones climáticas, y la reducción de la riqueza de especies y abundancia de semillas, mientras que el pastoreo estuvo relacionado con un incremento en la abundancia de semillas de algunas especies (Espinosa *et al.* 2013).

El banco de semillas de las zonas de intervención media, media-alta y alta estuvo fuertemente dominado por una especie herbácea de la familia Acanthaceae (Sp3), que estuvo ausente en el nivel de intervención baja. Aunque no se logró la identificación a nivel de especie, a partir de las plantas obtenidas en invernadero se obtuvieron frutos y semillas de la morfo especie Sp3. El fruto es una cápsula con estructuras en forma de gancho que pueden adherirse fácilmente al pelaje de los animales (Figura 8). Esta característica puede estar facilitando la dispersión de semillas en áreas ocupadas por ganado.



Figura 8. Registro fotográfico del morfotipo Sp3. (Acanthaceae)

Fuente y elaboración: Autor

En el presente estudio se evidencia que con la intervención antrópica se está dando una pérdida de diversidad de especies vegetales, no solamente en la vegetación establecida,

sino también en las reservas de semillas del banco del suelo. Esta pérdida de diversidad de especies en el banco de semillas estuvo marcada por la reducción en la riqueza de especies y el incremento en el nivel de dominancia en las zonas intervenidas. De acuerdo a Rodríguez (2013) un banco de semillas con estas características, pequeño y con pocas especies, puede llevar a la simplificación de las comunidades vegetales futuras que llegaren a establecerse. Es por ello que la regeneración natural en los BTES como alternativa de restauración presenta muchas restricciones (González-Rivas y Castro-Marín, 2011).

Estos resultados son importantes desde el punto de vista de manejo de los bosques estacionalmente secos, pues indican que la perturbación del bosque está conduciendo a una pérdida en la capacidad de regeneración del bosque, no solo de especies arbóreas, sino también de especies herbáceas y sub-arbustos. Esta pérdida puede deberse a que 1) las nuevas condiciones que se generan en el lugar, favorecen a las especies con semillas más longevas, con dormancia profunda (Dalling, 2002) y, 2) las perturbaciones, tanto naturales como antrópicas originan cambios en la estructura del suelo, lo que determina qué clase de semillas que se pueden encontrar en el suelo según su longevidad y sus requerimientos de luz (Garwood, 1989).

CONCLUSIONES

El banco de semillas del BTES de Zapotillo está dominado por hierbas no graminiformes, de germinación de epigea y cotiledones foliáceos. Estos resultados sugieren que las especies leñosas dependen en gran medida de la vegetación establecida en el sitio o en los alrededores para su regeneración.

El aclareo que se observa en los bosques estacionalmente secos de Zapotillo, como producto de la intervención humana, puede tener un fuerte impacto en la capacidad de regeneración de este ecosistema. Adicionalmente, actividades como el pastoreo estarían causando un filtrado de especies en el banco de semillas, al reducir la disponibilidad de fuentes de semillas. Al mantenerse estas condiciones de perturbación, las especies generalistas pueden germinar y verse beneficiadas, conllevando a la competencia, el reemplazamiento y/o la eliminación de especies de BTES.

Finalmente, se concluye que el banco de semillas del BTES, su potencial de regeneración a lo largo del gradiente de perturbación es muy limitado debido a su composición y al conjunto de características descritas anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (2004). Efecto sobre el banco de semillas germinable en un fragmento de bosque alto andino (Reserva Forestal de Cogua, Cundinamarca). (Tesis de grado). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Aguirre, Z., Kvist, L. y Sanchez, O. (2005). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. En Z. Aguirre, *Composición Florística y Estado de Conservación de los Bosques Secos del Sur- Occidente del Ecuador* (págs. 162-187). Loja.
- Aguirre, Z. L.-P. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Amaldoa*, 324 - 350.
- Aguirre, Z. y Kvist, L. (2009). Composición florística y estructura de bosques estacionalmente secos en el sur-occidental de Ecuador, provincia de Loja, municipios de Macara y Zapotillo. Ecuador. *Arnaldoa* 16(2): 87 - 99
- Bedoya-Patiño, J., Estévez-Varón, J., y Castaño-Villa, G. (2010). Banco de semillas del suelo y su papel en la recuperación de los bosques tropicales. *Bol.Cient.Mus.Hist.Nat.*, 14(2), 77–91.
- B. Mostacedo, M. Pereira y T. S. Fredericksen. (2001). Dispersión de semillas anemócoras y autócoras durante la época seca en áreas con aprovechamiento forestal en un bosque seco tropical. *Ecología en Bolivia*, 3-16.
- Bravo, F. (2009). *Respuesta del banco de semillas del suelo (especies herbáceas) de un bosque seco del sur del Ecuador a diferentes condiciones de temperatura y humedad*. Loja, Ecuador: UTPL.
- Bullock, S., Money, H., y Medina, E. (1995). *Seasonally Dry Tropical Forests*. USA: British Library.
- Cantillo, E., Castiblanco, V., Pinilla, D., & Alvarado, C. (2008). Caracterización y valoración del potencial de regeneración del banco de semillas germinable de la reserva forestal Cárpatos (Guasca, Cundinamarca). *Revista Colombia Forestal*, 11: 45-70.
- Cardozo, S., Tálamo, A. y Mohr, F. (2011). Composition, diversity, and structure of woody vegetation in two ancient watercourses with different human interventions in the semiarid Chaco of Argentina. *Bosque*, 32(3): 279-286.
- Chandrashekara, U.M. and Ramakrishnan, P.S. 1993. Germinable soil seed bank dynamics during the gap phase of a humid tropical forest in the Western Ghats of Kerala, India. *J. Trop. Ecol.* 9:455-467

- Dalling, J. W. (2002). Ecología de semillas. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*, 345-375.
- Espinosa, C., de la Cruz, M., Luzuriaga, A. y Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas*, 167-179.
- Espinosa, C. I., Luzuriaga, A. L., Cruz, M., Montero, M., & Escudero, A. (2013). Co-occurring grazing and climate stressors have different effects on the total seed bank when compared to the persistent seed bank. *Journal of vegetation science*, 24(6), 1098-1107.
- Enciso, J., Garcia, P., & Cerdá, A. (2000). Distribución del banco de semillas en taludes de carretera: efecto de la orientación y de la topografía. *Orsis*, 15: 103-113.
- García, R. (2009). Diversidad, composición y estructura de un hábitat altamente amenazado: los bosques estacionalmente secos de Tarapoto, Perú. *Rev. peru. biol.*, 081- 092.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Zapotillo. Ecuador. Recuperado en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/diagnostico%20zapotillo_15-11-2014.pdf el 09/10/2017
- González-Rivas, B., y Castro-Marín, G. (2012). FACTORES A CONSIDERAR EN LA REGENERACIÓN NATURAL DEL BOSQUE TROPICAL SECO EN NICARAGUA. *La Calera*, 11(16), 5-11. doi:<http://dx.doi.org/10.5377/calera.v11i16.747>
- Hall, J. B. and Swaine, M. D., *The Distribution and Ecology of Vascular Plants in a Tropical Rain Forest: Forest Vegetation in Ghana*, Junk, The Hague, 1981, p. 383.
- Janzen, D. (1988). Tropical dry forests: the most endangered major ecosystem. En E. Wilson, *Biodiversity National Academic Press* (págs. 130-137). Washington, DC.
- Jara-Guerrero, A. (2015). Ecología de la dispersión de plantas en los bosques secos del suroccidente Ecuatoriano. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Jara-Guerrero, A., De la Cruz, M., Méndez, M. (2011). Seed dispersal spectrum of woody species in South Ecuadorian dry forests: environmental correlates and the effect of considering species abundance. *Biotropica* 43: 722-730
- Kraker-Castañeda, C. y A. J. Cobar-Carranza. 2011. Uso de rarefacción para la comparación de la riqueza de especies: el caso de las aves de sotobosque en la

zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. *Naturaleza y Desarrollo* 9(1): 60-70.

- Maass, M., y Burgos, A. (2011). Water Dynamics at the Ecosystem Level in Seasonally Dry Tropical Forests. Page in R. Dirzo, HS Young, HA Mooney, and G. Ceballos, editors. Seasonally Dry Tropical Forests ecology and conservation. En Espinosa, C., de la Cruz, M., Luzuriaga, A. y Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas*, 167-179.
- Montenegro, A. (2000). Estrategias de dispersión y regeneración por banco de semillas en dos comunidades de bosque alto andino. (Tesis de grado). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- Oksanen, J., Guillaume Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'hara, R. B., Simpson, G., Solymos, P., Stevens, M., Wagner, H., 2012. Package "vegan". Community Ecology Package. URL <http://vegan.r-forge.r-project.org/>
- Portal Ecuador. (2014). Aspectos Generales de Zapotillo. Ecuador. Disponible en: <http://www.portal-brasil.com/ECUADOR/Loja/Pueblos/Zapotillo/ASPECTOS%20GENERALES%20DE%20ZAPOTILLO.pdf> el 24 de mayo de 2017
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rodríguez, A. (2013). Evaluación del Banco de Semillas en el Suelo en un Agostadero Sobrepastoreado en el Centro de Coahuila. Tesis. México. Recuperado en 23 de noviembre del 2017 de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6481/62794%20RODRIGUEZ%20NU%C3%91EZ%2c%20ANDRES%20GUSTAVO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Romero-Saritama, J. M.; Pérez Ruiz, C. Rasgos morfológicos de semillas y su implicación en la conservación ex situ de especies leñosas en los bosques secos Tumbesinos *Ecosistemas*, vol. 25, núm. 2, mayo-agosto, 2016, pp. 59-65. Asociación Española de Ecología Terrestre. Alicante, España.
- Romero, A., Baquero, N. y Beltrán, H. (2016). Banco de semillas en áreas disturbadas de bosque subandino en San Bernardo (Cundinamarca, Colombia). *Colombia forestal*, 19(2): 181-194.
- Scholz, C., González, E., y Vilchez, B. (2004). El banco de semillas del suelo en diferentes estados sucesionales en un bosque seco tropical de Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Organización para Estudios Tropicales. Costa Rica, 18.

- Skowronek, S., Terwei, A., Zerbe, S., Mölder, I., Annighöfer, P., Kawaletz, H., Ammer, C., & Heilmeyer, H. (2014). Regeneration potential of floodplain forests under the influence of nonnative tree species: Soil seed bank analysis in northern Italy. *Restoration Ecology*, 22 (1): 22-30
- Sione, S. M.J, Ledesma, S. G, Rosenberger, L. J, Wilson, M. G, y Sabattini, R. A. (2016). Banco de semillas del suelo en un área de bosques nativos sujeta a cambio en el uso de la tierra (ENTRE RÍOS, ARGENTINA). *Fave. Sección ciencias agrarias*, 15(1) Recuperado en 23 de octubre de 2017, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1666-77192016000100008yIng=esytIng=es
- Teketay, D. y Granstrom, A. (1995). *Soil seed in dry Afromontane forests of Ethiopia*. *J. Veg. Sci.* 6, 777-786.
- Zhang, H., & Chu, M. (2013). Changes in soil seed bank composition during early succession of rehabilitated quarries. *Ecological Engineering*, 55: 43-50.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies presentes en el banco de semillas del suelo de Zapotillo.

Familia	Especie	Niveles de Intervención				Hábito de Crecimiento
		Baja	Media	Media-Alta	Alta	
ACANTHACEAE	Sp. 3	0	58	42	24	Hierba no graminiforme
	<i>Elytraria imbricata</i>	0	0	1	0	Hierba no graminiforme
AMARANTHACEAE	Sp. 42	0	1	0	0	Hierba no graminiforme
ASTERACEAE	<i>Bidens bipinnata.</i>	0	0	2	1	Hierba no graminiforme
	<i>Onoseris</i>	0	0	0	1	Hierba no graminiforme
	<i>Milleria quinqueflora</i>	0	4	1	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 58	0	0	2	0	subarbusto
	<i>Milleria quinqueflora</i>	0	1	0	0	Hierba no graminiforme
BRASSICACEAE	Sp. 8	2	1	14	2	Hierba no graminiforme
CACTACEAE	Sp. 30	0	0	3	0	Hierba no graminiforme
COMBRETACEAE	<i>Terminalia valverdeae</i>	3	0	0	8	árbol
EUPHORBIACEAE	Sp. 11	0	1	6	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 34	0	0	1	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 56	1	0	1	0	arbusto
FABACEAE	Sp. 4	0	4	4	1	Hierba no graminiforme
	Sp. 7	1	0	0	21	Hierba no graminiforme
	<i>Zornia diphylla</i>	0	0	3	1	Hierba no graminiforme
	Sp. 17	1	0	0	0	Enredadera

INDETERMINADA	Sp. 5	2	5	1	1	Hierba no graminiforme
	Sp. 36	1	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 37	1	0	0	1	Hierba no graminiforme
	Sp. 38	2	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 39	4	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 40	1	2	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 46	2	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 48	0	1	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 49	0	21	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 52	1	1	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 53	1	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 54	1	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 9	0	0	1	1	Hierba no graminiforme
	Sp. 55	1	0	1	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 57	2	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 59	1	0	0	1	subarbusto
	Sp. 62	1	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 63	1	0	0	0	arbusto
	Sp. 64	1	0	0	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 66	0	0	0	2	Hierba no

						graminiforme
	<i>Sp. 67</i>	5	0	0	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 68</i>	0	1	0	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 69</i>	0	0	1	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 10</i>	8	11	5	3	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 70</i>	0	0	1	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 12</i>	4	0	0	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 18</i>	0	0	0	2	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 20</i>	1	0	1	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 21</i>	0	0	1	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 26</i>	1	4	0	0	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 31</i>	1	0	2	0	Hierba no graminiforme
LAMIACEAE	<i>Salvia misella</i>	0	3	0	0	Hierba no graminiforme
	<i>Salvia sp.</i>	0	1	0	0	Hierba no graminiforme
MALVACEAE	<i>Sp. 1</i>	3	2	10	19	Hierba no graminiforme
	<i>Malachra sp.</i>	1	2	2	1	Hierba no graminiforme
	<i>Sp. 41</i>	1	7	0	0	Hierba no graminiforme
OXALIDACEAE	<i>Oxalis peduncularis</i>	0	0	4	2	Hierba no graminiforme
POACEAE	<i>Panium trichoides</i>	1	1	0	0	Hierba graminiforme
	<i>Urochloa fasciculata</i>	2	1	4	3	Hierba

						graminiforme
	Sp. 36	2	3	1	0	Hierba graminiforme
	Sp. 50	0	1	1	0	Hierba graminiforme
	Sp. 65	0	0	0	1	Hierba graminiforme
	Sp. 71	0	1	0	0	Hierba graminiforme
RUBIACEAE	<i>Borreria sp.</i>	2	11	16	18	Hierba no graminiforme
	<i>Borreria</i>	0	0	2	0	Hierba no graminiforme
	<i>Borreria</i>	0	0	6	12	Hierba no graminiforme
	<i>Arcytophyllum thynifolium.</i>	0	0	0	3	Hierba no graminiforme
	<i>Borreria laevis.</i>	0	2	1	0	Hierba no graminiforme
	<i>Richardia scabra</i>	0	1	0	1	Hierba no graminiforme
SOLANACEAE	<i>Physalis</i>	1	3	1	0	Hierba no graminiforme
	Sp. 22	0	0	1	4	Hierba no graminiforme
URTICACEAE	<i>Urtica sp.</i>	3	18	11	1	Hierba no graminiforme
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus terrestris</i>	0	1	1	0	Hierba no graminiforme

Fuente y elaboración: Autor