

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

## Reporte de Informe del Proyecto

28/03/2022 - 10:36 am

Informe de Proyecto

### C0604 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN COMO RESULTADO DE LOS PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA RESERVA MADRE VERDE EN LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS.

#### INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN 2021

#### INVESTIGADORES

IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	GRADO	TIPO DE PARTICIPACIÓN	VIGENCIA INICIO	VIGENCIA FINAL	HORAS
205330340	CINDY ELENA RODRÍGUEZ ARIAS	DR.	PRINCIPAL	02/03/2020	17/12/2021	1/4 T

#### TESIARIOS

IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	TIPO DE PARTICIPACIÓN	GÉNERO	VIGENCIA INICIO	VIGENCIA FINAL
No hay datos disponibles					

#### ANTECEDENTES

La restauración ecológica (RE) es un proceso inducido por el ser humano para recuperar las condiciones ambientales de un ecosistema perturbado. En muchos casos, su meta final no es recuperar de forma integral el estado anterior pero sí garantizar las funciones de los procesos ecológicos del ecosistema original a través del tiempo, incluyendo la recuperación de hábitat para la biodiversidad y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos (Bonilla 2018).

Un ejemplo de los esfuerzos de restauración en la región de Occidente fue la creación de la Reserva Madre Verde (RMV) en el año 2000. La misma se ubica en la provincia de Alajuela, Cantón de Palmares, 1 km al oeste y 500 m al suroeste de la plaza de deportes del distrito de La Granja, entre las coordenadas geográficas 84°27'10" y 84°27'50" longitud oeste y 10°2'30" y 10°3'30" latitud norte y en las zona de vida de Bosque Húmedo y Muy Húmedo Premontano. Tiene una extensión de 40 ha, donde anteriormente existía una lechería y cafetales y permanecen dos remanentes de bosque; actualmente se encuentra en

proceso de regeneración natural y reforestación. Su topografía va de ondulada a escarpada, con pendientes mayores al 60% (Rodríguez, 2007).

Entre los años los años 2005 y 2006 se llevó a cabo una caracterización de las comunidades vegetales presentes en aquel momento, basada en los tipos de vegetación diferente, identificados tanto en el campo como mediante la interpretación de la fotografía aérea y mediante el trabajo de campo. Esta investigación formó parte de la Tesis de Maestría de la investigadora principal de este proyecto, titulada "Evaluación ecológica en la Reserva Madre Verde (Palmares, Costa Rica 2005-2006) como base para su manejo sostenible".

En ese momento se determinó que existían diferentes tipos de vegetación, algunas son remanentes y otras en proceso de regeneración o reforestación, para un total ocho tipos de comunidades vegetales. Los mayores porcentajes de área ocupada correspondían al potrero y charral, con un 25 y un 26 % respectivamente (Anexo1). Este resultado es de esperarse tomando en cuenta que esta Reserva era una finca dedicada a la agricultura y ganadería. Sin embargo, un importante porcentaje (25%) se había regenerado hasta cubrirse de bosque secundario. Los menores porcentajes correspondieron a los parches de bosque remanentes, con apenas un 5% del territorio.

Además se realizaron perfiles de bosque y se calcularon índices de riqueza y diversidad de especies para 8 tipos de vegetación pastizal, charral, cultivo abandonado, área dominada por burío, bosque secundario denso, bosque secundario incipiente y dos remanentes de bosque maduro (Anexo 2) (Rodríguez 2007). Posterior a dicha investigación, los encargados de la RMV han llevado a cabo distintas estrategias para la regeneración y restauración del bosque, por lo que existe la necesidad que evaluar los cambios ocurridos en la vegetación en los últimos 15 años.

## **Anotaciones:**

Información no suministrada

## **JUSTIFICACIÓN**

En Costa Rica, el Bosque Húmedo Premontano es el tipo de bosque más alterado y reducido de Costa Rica (Cascante y Estrada, 2001, Amador, 2003, Rodríguez y Brenes, 2009, Bonilla 2018), particularmente en el Valle Central del país, donde habita la mayor parte de la población, debido a que las condiciones climáticas de este tipo de bosque son propicias para la agricultura y los asentamientos urbanos, por lo que se ha convertido en el área más desarrollada del país en términos sociales y económicos (Bonilla 2018). Ante los procesos de degradación ambiental que ocurren en la actualidad a nivel mundial, las iniciativas de restauración ecológica están adquiriendo cada vez mayor relevancia para revertir los efectos negativos de las acciones humanas y por eso, como nunca antes, necesitamos herramientas para comprender y cuantificar los avances en este sentido y guiar nuestros esfuerzos para tener un mayor éxito con los limitados recursos que se destinan a estas actividades (Duarte, Cuesta, Terán, Pinto, Arcos, Solano y Torres, 2017). Una forma de evaluar cambios en la condición y progreso hacia el logro de un objetivo de restauración es por medio del monitoreo, que se define como la colección y análisis de observaciones repetidas. En el contexto de la Restauración Ecológica puede definirse como el proceso de seguimiento constante y repetido en el tiempo y el espacio de los cambios que ocurren en la sucesión ecológica de un ecosistema asistido, mediante la medición de variables específicas con una periodicidad y plazo definidos (Díaz-Triana, Torres-Rodríguez, Muñoz y Avella, 2019). Para el caso concreto de la RMV, que está a cargo de la Fundación Madre Verde, los esfuerzos para la restauración ecológica el sitio a lo largo de las últimas dos décadas han incluido la reforestación con participación de las comunidades en algunos sectores y la regeneración natural en otros. Por lo tanto, actualmente existe un gran interés de parte de los encargados por conocer cuál ha sido el impacto de estos esfuerzos en la recuperación del bosque y en la biodiversidad local (Campos, 2019 com. pers.). De ahí la necesidad de una investigación como esta, ya que el monitoreo es clave para el éxito de los proyectos y estrategias de restauración porque revela fallas que se puedan haber cometido y permite emprender acciones encaminadas a establecer correcciones oportunas que conduzcan al logro de los objetivos inicialmente planteados. Por otra parte, el monitoreo es esencial para saber si los proyectos logran mejorar las condiciones ecológicas de los sitios o paisajes intervenidos (Díaz-Triana, Torres-Rodríguez, Muñoz y Avella, 2019). Además, el conocimiento adquirido al estudiar los procesos de restauración en una región en particular es fundamental para conocer los patrones sucesionales de la vegetación que pueden tener importantes implicaciones prácticas en otros proyectos similares. Por ejemplo, el estudio la estructura de la vegetación y el recambio de especies pueden ser de gran importancia en la definición de objetivos de restauración y en la selección de especies potenciales (Avella-M, García-G., Fajardo-Gutiérrez, González-Melo, 2019) y se aporta información crítica para el avance de la ecología de la restauración a nivel regional. También se debe considerar que un estudio de monitoreo puede requerir varios años e incluso décadas para demostrar que el ecosistema asistido ha recuperado la trayectoria sucesional deseada. A su vez, el monitoreo debe incluirse en todo proyecto de restauración para evitar correr el riesgo de invertir mal los recursos o jamás conocer los resultados de las acciones emprendidas para restaurar un ecosistema (Díaz-Triana, Torres-Rodríguez, Muñoz y Avella, 2019). Referencias Amador, S. 2003. Principales problemas ecológicos derivados del crecimiento demográfico y la urbanización. Serie Problemas ecológicos, No 4. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 40p. Avella-M. A, García-G. N, Fajardo-Gutiérrez F, González-Melo A. 2019. Patrones de sucesión secundaria en un bosque seco tropical interandino de Colombia implicaciones para la restauración ecológica. *Caldasia* 41(1)12-27. doi 10.15446/caldasia. v41n1.65859. Bonilla, V. 2018. Estrategias de restauración de ecosistemas en un sitio degradado del bosque húmedo premontano transición seca. *Repertorio Científico*. 21, 237-58. Campos, P. 2019. Conversación personal con la Delegada ejecutiva de la Fundación Madre Verde. Palmares, Costa Rica. Cascante A. y

Estrada A, 2001, Composición florística y estructural de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica, Rev. Biología tropical, 49 (1) 213-225, 2001. Díaz-Triana, J., Torres-Rodríguez, S. Muñoz-P, L. y Avella-M, A. 2019. Monitoreo de la restauración ecológica en un bosque seco tropical interandino (Huila, Colombia) programa y resultados preliminares. Caldasia. 41, 1 60-77 Duarte, N., F. Cuesta, A. Terán, E. Pinto, I. Arcos, A. Solano y O. Torres. 2017. Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en los bosques montanos de la Cordillera Occidental del Ecuador. CONDESAN, Fundación Imaymana. Quito - Ecuador Rodríguez, C. 2007. Evaluación Ecológica de la Reserva Madre Verde (Palmares 2005-2006) como base para su manejo sostenible. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica. San Ramón. Rodríguez C.; Brenes L; 2009, Estructura y composición de dos remanentes de bosque premontano muy húmedo en la reserva Madre Verde, Palmares, Costa Rica, Revista Pensamiento Actual. 9, 12-13 117- 124.

#### **Anotaciones:**

Información no suministrada

## **METODOLOGÍA**

En primer lugar, se ubicarán los sitios en los cuales se realizaron los estudios en el año 2005, que en aquel entonces correspondían a 1) pastizal, 2) charral, 3) cultivo de café abandonado 4) bosque secundario incipiente, 5) bosque secundario denso, 6) área dominada por burío (ver Anexo1). No se evaluarán los remanentes de bosque maduro, cercas vivas ni zona de protección de la quebrada, puesto que lo que se busca es evaluar la regeneración de la vegetación. Seguidamente se consultará a los encargados de la reserva y a la delegada ejecutiva de la Fundación Madre Verde, Pamela Campos, cuáles han sido las estrategias de restauración aplicadas en cada uno de ellos para posteriormente comparar y evaluar su efectividad mediante el uso de los indicadores biológicos que se describen a continuación.

Para poder evaluar los cambios en la vegetación desde el 2005 al 2020, se seguirá la misma metodología utilizada en la primera investigación. Para obtener una descripción cualitativa de cada comunidad vegetal se llevarán a cabo observaciones de características como la presencia de lianas, epífitas, musgos, entre otras. También se elaborarán perfiles de vegetación, los cuales son ilustraciones gráficas que sirven para mostrar las relaciones de espacio y tamaño de varios componentes de la comunidad, ya que las fotografías, aunque ayudan a conformar la imagen, muy rara vez presentan con claridad la estructura básica del bosque o la comunidad vegetal (Holdridge 1978). Para realizarlos, en cada sitio se establecerán tres transectos de 10 x 5 metros. En cada uno de ellos se toman los datos de cada especie, diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, distribución espacial y forma de la copa de cada individuo con un DAP de 10 a 19.9 cm en el primer transecto, de 20 a 29.9 en el segundo y mayor a 30 en el tercero. Posteriormente, con los datos recopilados se hace una representación gráfica (dibujo) que integra los 3 transectos en un solo dibujo para cada tipo de vegetación.

Para una descripción cuantitativa, en cada comunidad vegetal se delimitará un transecto de 50 x 10 m, y se registrarán las especies arbóreas presentes con un DAP superior a 10 cm y las arbustivas con DAB (diámetro a la altura de la base) superior a 10 cm. Con estos datos se calcula la riqueza de especies y el índice de diversidad (Smith y Smith 2000).

Con la información obtenida en los apartados anteriores se caracterizan las distintas comunidades vegetales presentes en la RMV y se calcula el Coeficiente de Sorensen para determinar cuánto ha cambiado cada lugar en este periodo de tiempo.

Además, se realizará un mapa de la condición actual de uso del suelo con la ubicación de las diferentes comunidades vegetales de la Reserva con base en fotografías aéreas, y la verificación en el campo, usando el Sistema de Información Geográfica Quantum Gis.

Los resultados obtenidos serán comparados con los obtenidos en el año 2005 para así poder evaluar el grado de recuperación de la vegetación en cada uno de los sitios estudiados, así como la efectividad de las diferentes estrategias de restauración llevadas a cabo durante el periodo entre ambos estudios. Esta evaluación se basa en los cambios en la composición de especies, en los índices de riqueza y diversidad y en los cambios en la estructura vertical de la vegetación, obtenida a partir de los perfiles de vegetación.

## **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

### **I. Fase de Campo**

Esta parte de la investigación se desarrollará durante el año 2020. Es en esta fase que se requerirá de un asistente que colabore con el trabajo de campo. Las actividades se realizarán en el siguiente orden

#### **1. Visitas de reconocimiento de campo (marzo-abril 2020)**

• Coordinar con los encargados de la reserva para consultarles cuáles han sido las técnicas de restauración empleadas en los últimos 15 años y posteriormente hacer recorridos por la reserva que permitan delimitar las zonas donde se ha implementado cada una.

- Ubicar los 6 sitios en los que se llevaron a cabo los estudios del 2005 y volver a trazar los transectos.
  - Durante este periodo también se comprará el equipo requerido para la toma de datos posterior.
2. Toma de datos de campo (mayo a setiembre del 2020)
- En los seis transectos delimitados se tomarán datos de las especies de árboles presentes y la abundancia de cada una.
  - También se tomarán los datos necesarios para la elaboración de un perfil de bosque para cada sitio (diámetro a la altura del pecho, altura, ancho y forma de la copa, distribución espacial).
  - También se tomarán datos con GPS necesarios para hacer el mapa de cobertura del suelo actual de la Reserva.

## II. Fase de análisis de datos

Durante esta etapa también se necesitará un asistente para la sistematización de los datos de campo.

1. Sistematización y análisis de datos (octubre 2020)
- Se organizan los datos en Excel
  - Se calculan los índices de riqueza, diversidad y similitud para cada sitio.

## III. Primer informe parcial

La redacción del primer informe parcial se realizará en el mes de noviembre del 2020. En esta fase también se requiere de la participación de un asistente.

## IV. Fase de Trabajo de escritorio

Esta fase la realizará enteramente la investigadora principal.

1. 1. Elaboración de los perfiles de vegetación (enero y febrero del 2021)
- Los perfiles de vegetación serán dibujados por la investigadora principal. Los mismos son dibujos a escala en los que se detalla la estructura vertical de la vegetación (altura, estratos, formas de vida) y las especies que la componen, de forma que se hace muy fácil visualizar los cambios que ha tenido en los últimos años. Este es un trabajo muy meticoloso que requiere de mucho tiempo (son 6 perfiles en total, ver en los anexos los que se realizaron en el año 2005).
  - Digitalización de los perfiles de vegetación
2. 2. Elaboración del mapa de cobertura (mayo-junio 2021)
- Análisis de la fotografía aérea más reciente de la Reserva, tomada de Google Earth.
  - Integración de los datos de campo con la fotografía aérea para la delimitación de zonas con diferentes tipos de vegetación.
  - Elaboración de un mapa de cobertura con el programa Quantum Gis.
3. 3. Redacción de un artículo científico (julio-octubre 2021)
- Se redactará el borrador de un artículo científico para posteriormente ser enviado a una revista científica.

## V. Informe final del proyecto

La redacción, revisión y corrección del informe final se realizará durante los meses de noviembre y diciembre del 2021.

### Anotaciones:

Información no suministrada

## POBLACIÓN DE ESTUDIO

Contará con información científica que les permita evaluar las acciones de manejo y restauración que se han llevado hasta el momento y tomar decisiones acertadas para el futuro de la reserva.

### Anotaciones:

## CONVENIOS EXTERNOS

NÚMERO DE CONVENIO	ENTIDAD COLABORADORA	TIPO DE COLABORACIÓN	NÚMERO DE CUENTA	MONTO	ENTE ADMINISTRADOR
No hay datos disponibles					

## OBJETIVO GENERAL

DETERMINAR LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES EN LA RESERVA MADRE VERDE DURANTE UN PERIODO DE 15 AÑOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS DIFERENTES ACCIONES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA LLEVADAS A CABO EN EL LUGAR.

### Anotaciones del objetivo general:

A la fecha, más del 90 % del territorio de esta Reserva está pasando por un proceso de sucesión ecológica. Este proceso de restauración del bosque ha ocurrido tanto de forma pasiva como activa, gracias a la intervención de los miembros de la Fundación que administra esta reserva. Los diferentes estadios sucesionales han hecho que el paisaje de Madre Verde sea muy heterogéneo, con varios tipos de comunidades vegetales, que cuando fue creada iban desde el pastizal hasta el bosque maduro (remantes) y en la actualidad consiste principalmente de bosques secundarios que presentan ciertas diferencias entre sí dependiendo del uso del suelo previo a la sucesión secundaria, al tiempo transcurrido desde el abandono y a la estrategia de restauración implementada (activa o pasiva). Se determinó que en los quince años comprendidos entre el 2005 y el 2020, la Reserva Madre Verde pasó de tener casi la mitad de su extensión cubierta por pastos y tacotales (charrales) a estar cubierta en su totalidad por bosque secundario y dos remanentes que ya existían cuando se creó la reserva, esto gracias a la implementación de la regeneración natural en la mayor parte del territorio y a la reforestación o restauración activa en las zonas que eran de potreros. Investigaciones como esta son importantes porque permiten llevar un adecuado monitoreo de la restauración, que constituye un seguimiento continuo de las acciones desarrolladas en el proyecto con el propósito de obtener información para la toma de decisiones y donde se evalúa la trayectoria del proceso para garantizar su éxito. También sirven como guía para otros esfuerzos de restauración que se quieran llevar a cabo en sitios similares.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Objetivo:** Determinar cuáles han sido las estrategias de restauración ecológicas implementadas en la Reserva Madre Verde durante los últimos 15 años.

**Meta 1:** Ubicación y delimitación de las zonas donde se han aplicado diferentes estrategias de restauración

### Actividades realizadas y resultados

Se determinó en cuáles zonas de la reserva se llevaron a cabo las estrategias de restauración pasiva (regeneración natural, sin intervención) y aquellas en las que se realizó la restauración activa (reforestación). Solamente las zonas que previamente eran pastizales o potreros fueron sometidas a restauración activa mediante distintas campañas de reforestación realizadas desde la creación de la Reserva hasta el año 2008. El resto del territorio se dejó bajo regeneración natural. En el Anexo se muestra el mapa con ambas zonas delimitadas.

**Objetivo:** Evaluar los cambios en la riqueza, diversidad y composición de especies de cada comunidad vegetal con respecto a las obtenidas hace 15 años.

**Meta 1:** Cálculo de los índices de riqueza y diversidad en cada comunidad vegetal Levantamiento de listas de especies de cada comunidad. Cálculo del Coeficiente de Similitud de Sorensen para cada comunidad con respecto a la de hace 15 años

### Actividades realizadas y resultados

En cada comunidad vegetal se identificaron y cuantificaron todas las especies de árboles con lo cual se calcularon los índices de riqueza y diversidad para cada uno para poder compararlos con los del año 2005. También se calculó el

Coefficiente de Similitud de Sorensen para comparar la composición de especies con la del año 2005. Se encontró que el número de árboles con un DAP mayor a 10 cm y los índices de riqueza y diversidad aumentaron en el pastizal, charral y el área dominada por burío, mientras que en los dos bosques secundarios y el cultivo abandonado se mantuvieron igual o disminuyeron ligeramente. En lo que respecta a los cambios en la composición de especies (Coeficiente de Similitud de Sorensen) de cada sitio con el paso del tiempo, se encontró que el mayor cambio se dio en los sitios que en el año 2005 eran el pastizal (o potrero), charral (tacotal), el bosque secundario ralo y la zona dominada por burío. En el otro extremo, el cultivo de café abandonado y el bosque secundario denso fueron los que tuvieron un menor cambio en la composición de especies. Ver el Anexo con los resultados en detalle.

**Objetivo:** Conocer los cambios en la estructura de la vegetación de cada comunidad vegetal mediante la elaboración de perfiles que puedan ser comparados con los realizados hace 15 años

**Meta 1:** Elaboración de un perfil de vegetación actualizado para cada comunidad vegetal para su comparación con los realizados hace 15 años.

#### **Actividades realizadas y resultados**

Se realizó un perfil de vegetación para cada una de las comunidades vegetales estudiadas en el año 2005 y dos perfiles adicionales en zonas que durante el 2005 estaban cubiertas exclusivamente por pastos y posteriormente fueron sometidas a reforestación activa. Los mayores cambios en la estructura vertical de la vegetación también se dieron en el pastizal, charral y el área dominada por burío (ver las imágenes en el anexo). En las dos zonas reforestadas, que en el año 2005 eran pastizales, los árboles han alcanzado alturas de hasta 10 metros y han formado un dosel cerrado en un periodo relativamente corto de tiempo, lo que ha permitido la eliminación de los pastos agresivos que en otras épocas no permitían el crecimiento de árboles. Además, aunque la mayoría de los árboles fueron sembrados, cabe destacar que algunas especies se establecieron de forma natural y que las que han logrado sobrevivir y crecer son todas especies características de la zona. Sin embargo, sí se observan diferencias con los sitios de regeneración natural, principalmente en cuando a la densidad de los árboles y a la presencia de especies que no están en los otros sitios como *Ziggia longifolia*, *Erythrina poeppigiana*, *Albizia saman*, *Croton niveus*, entre otras. Las imágenes de cada perfil y su descripción se encuentran en el Anexo.

**Objetivo:** Divulgar los resultados de esta investigación mediante la elaboración de un artículo científico

**Meta 1:** Redacción de un artículo científico para su publicación en una revista científica

#### **Actividades realizadas y resultados**

Ya se cuenta con un primer borrador del artículo, el cual se adjunta como anexo. Adicionalmente, los resultados de esta investigación fueron presentados durante la Semana del Ambiente de la Universidad de Costa Rica, el día 31 de mayo del 2021. El video de la presentación puede ser observado en el siguiente link <https://www.facebook.com/ucr.sededeoccidente/videos/312870517012807>, o <https://www.facebook.com/RectoriaUCR/videos/312867127013146> a partir del minuto 41. Este video también se encuentra disponible en el canal de YouTube de la Universidad de Costa Rica. Además, se está organizando una presentación de los resultados a los miembros de la Fundación Madre Verde y a el Comité local del Corredor Biológico Montes del Aguacate. Adicionalmente, gracias a mi colaboración en la investigación de esta reserva, fui invitada a participar en el proceso de Autoevaluación del Plan Estratégico de la Fundación Madre Verde 2019-2021, mediante talleres llevados a cabo en la Reserva los días 17 de febrero y 2 de abril del 2022.

Nuevos objetivos propuestos

## CRONOGRAMA

NÚMERO DE TAREA	NOMBRE	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL
No hay datos disponibles			

**Anexos de Renovación/Ampliación**

El cronograma se retrasó en las actividades correspondientes al trabajo de campo debido al cierre de la Reserva Madre Vrde durante los primeros meses de la emergencia sanitaria por Covid 19, sin embargo, fue posible completar estas actividades durante los meses de diciembre del 2020 y enero y febrero del 2021 mediante un trabajo más intensivo en el campo.

**Presupuesto:** No

**Ampliación:** No

Documentos no disponibles.

## TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Divulgación en redes sociales

Los resultados de esta investigación fueron presentados durante la Semana del Ambiente de la Universidad de Costa Rica, el día 31 de mayo del 2021. El video de la presentación puede ser observado en el siguiente link

<https://www.facebook.com/ucr.sededeoccidente/videos/312870517012807>, o

<https://www.facebook.com/RectoriaUCR/videos/312867127013146> a partir del minuto 41. Este video también se encuentra disponible en el canal de YouTube de la Universidad de Costa Rica.

### Artículo en revista

El primer borrador del artículo ya está listo y se adjunta como anexo.

### Exposición

Se está organizando una presentación de los resultados a los miembros de la Fundación Madre Verde y a el Comité local del Corredor Biológico Montes del Aguacate a realizarse durante el primer semestre del 2022. Adicionalmente, gracias a mi colaboración en la investigación de esta reserva, fui invitada a participar en el proceso de Autoevaluación del Plan Estratégico de la Fundación Madre Verde 2019-2021, mediante talleres llevados a cabo en la Reserva los días 17 de febrero y 2 de abril del 2022.

## PUBLICACIONES



TÍTULO	TIPO	AUTOR	FECHA
No hay datos disponibles			

## DIFICULTADES ENCONTRADAS

### Anotaciones:

La principal dificultad fue la emergencia sanitaria por la Covid 19 que por un lado retrasó las actividades programadas en el campo por el cierre temporal de la Reserva Madre Verde. Por otro lado, esta misma situación retrasó la compra de equipo mediante el Sistema GECO, razón por la cuál no fue posible ejecutar en su totalidad el presupuesto asignado al proyecto.

## EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

EQ	PARTIDA	ASIGNADO	AUMENTOS Y AMPLIACIONES	DISMINUCIONES Y DEDUCCIONES	EGRESOS	DISPONIBLE
0	No hay datos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## EJECUCIÓN HISTÓRICA PRESUPUESTARIA

PERIODO 2020						

PARTIDA	ASIGNADO	AMPLIACIONES	DISMINUCIONES	EGRESOS
1050200 - Viáticos dentro del país	100.000,00	0,00	0,00	32.000,00
2040100 - Herramientas e instrumentos	250.000,00	0,00	0,00	132.370,80
5010600 - Equipo sanitario, de laboratorio e investigación	2.400.000,00	0,00	1.230.000,00	437.852,30
5010701 - Equipo educacional y cultural	0,00	1.230.000,00	0,00	1.230.000,00
Total	2.750.000,00	1.230.000,00	1.230.000,00	1.832.223,10

¿Contó con financiamiento externo?

No

¿Contó con exoneración del fondo de desarrollo institucional (FDI)?

No

Indique los beneficios obtenidos del plan de inversión

## CONCLUSIONES

### Anotaciones:

- En los quince años comprendidos entre el 2005 y el 2020, la Reserva Madre Verde pasó de tener casi la mitad de su extensión cubierta por pastos y tacotales (charrales) a estar cubierta en su totalidad por bosque secundario y dos remanentes que ya existían cuando se creó la reserva.
- El avance del proceso sucesional ha variado dependiendo del tiempo transcurrido desde el abandono, el uso de la tierra anterior al abandono, las especies colonizadoras, las prácticas de manejo y la cercanía a los fragmentos boscosos.
- El mayor cambio se observó en la zona que fue sometida a reforestación (restauración activa), que pasó de estar dominada totalmente por pastos, a un bosque secundario en apenas 15 años.
- Los menores cambios se observaron en los sitios donde ya existía un bosque secundario establecido.
- En todos los sitios restaurados predominan las especies pioneras nativas de la zona lo cual garantiza el proceso natural de regeneración del bosque premontano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amador, S. 2003. Principales problemas ecológicos derivados del crecimiento demográfico y la urbanización. Serie Problemas ecológicos, No 4. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 40p.

Avella-M. A, García-G. N, Fajardo-Gutiérrez F, González-Melo A. 2019. Patrones de sucesión secundaria en un bosque seco tropical interandino de Colombia implicaciones para la restauración ecológica. *Caldasia* 41(1)12–27.

Bonilla, V. 2018. Estrategias de restauración de ecosistemas en un sitio degradado del bosque húmedo premontano transición seca. *Repertorio Científico*. 21, 237-58.

Campos, P. 2019. Conversación personal con la Delegada ejecutiva de la Fundación Madre Verde. Palmares, Costa Rica.

Cascante A. y Estrada A. 2001. Composición florística y estructural de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Rev. Biología tropical*. 49 (1) 213-225

Díaz-Triana, J., Torres-Rodríguez, S. Muñoz-P, L. y Avella-M, A. 2019. Monitoreo de la restauración ecológica en un bosque seco tropical interandino (Huila, Colombia) programa y resultados preliminares. *Caldasia*. 41, 1 60-77



Duarte, N., F. Cuesta, A. Terán, E. Pinto, I. Arcos, A. Solano y O. Torres. 2017. Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en los bosques montanos de la Cordillera Occidental del Ecuador. CONDESAN, Fundación Imaymana. Quito – Ecuador

Rodríguez, C. 2007. Evaluación Ecológica de la Reserva Madre Verde (Palmares 2005-2006) como base para su manejo sostenible. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica. San Ramón.

Rodríguez C. y Brenes L. 2009. Estructura y composición de dos remanentes de bosque premontano muy húmedo en la reserva Madre Verde, Palmares, Costa Rica. Revista Pensamiento Actual. 9, 12-13 117- 124.

## ANEXOS Y APÉNDICES

Título: Anexo 2021 C0-604

Descripción: Resultados de la investigación

Título: Borrador del artículo

Descripción: Este es el primer borrador del artículo ya terminado. Por favor tratar con discreción ya que aún no se ha enviado para publicación

**Ver más detalles del estado del informe en la siguiente bitácora:**

## REGISTRO DE ACCIONES RELACIONADAS CON ESTE INFORME

FECHA DE LA ACCIÓN	ACCIÓN	USUARIO	OBSERVACIONES
16/12/2021 16:13pm	Envío de informe para evaluación	CINDY ELENA RODRÍGUEZ ARIAS	
15/03/2022 11:17am	Se solicitan enmiendas	SEDE REGIONAL DE OCCIDENTE	Ver oficio SO-CI-34-2022 Fecha de enmienda: 28/03/2022

\*Esta bitácora incluye el registro de acciones relacionadas con este informe de proyecto, a partir del 19 de marzo del 2019.