

**FONDO FIDUCIARIO PEREZ-GUERRERO PARA LA COOPERACIÓN SUR SUR,
MIEMBROS DEL GRUPO DE LOS 77
GOBIERNO DE ARGENTINA**

REPORTE FINAL DEL PROYECTO INT-18-K10:

**“RED DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA
LA REGIÓN DEL GRAN CHACO”**

(ARGENTINA - COSTA RICA – PARAGUAY)

SEPTIEMBRE 2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA
DIRECTORA DEL PROYECTO: DRA. VERÓNICA CARIDE**



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
I. OBJETIVO DEL PROYECTO	6
II. RESULTADOS DEL PROYECTO	7
A. SEMINARIOS	7
I SEMINARIO INTERNACIONAL EN METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS.....	7
II SEMINARIO INTERNACIONAL EN METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS.....	9
B. CAPACITACIÓN.....	11
C. CONSULTORÍAS	13
CONSULTORÍA PARA EL GRAN CHACO ARGENTINO	14
CONSULTORÍA PARA EL GRAN CHACO PARAGUAYO	16
D. LA RED	17
III. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO	19
IV. PROPUESTA DE CONTINUIDAD DE LA RED ECO GRAN CHACO	21
1. CAPACITACIONES:.....	21
2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:.....	21
3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL:.....	21
4. FINANCIAMIENTO:.....	22



ANEXOS	23
ANEXO I: FLYER DE DIFUSIÓN DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”	23
ANEXO II: PROGRAMA DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”	24
ANEXO III: DOCUMENTO DE RESÚMENES DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”	25
ANEXO IV: FLYER DE DIFUSIÓN DEL “II SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”	51
ANEXO V: PROGRAMA DEL “II SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”	52
ANEXO VI: BROCHURE DE LA CAPACITACIÓN 2019: XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”	53
ANEXO VII: PROGRAMA DEL XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”	56
ANEXO VIII: CERTIFICADOS DEL XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”	63
ANEXO IX: TDRS DE LAS CONSULTORÍAS	64
ANEXO X: INFORME FINAL DE CONSULTORÍA PARA ARGENTINA	68
ANEXO XI: INFORME FINAL DE CONSULTORÍA PARA PARAGUAY	135



INTRODUCCIÓN

El Gran Chaco es una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo y uno de los ecosistemas más grandes de América Latina, el segundo después de Amazonas, con un área de aproximadamente 1.144.520 km². La misma ha sido fuertemente afectada por la deforestación a pesar de que se ha creado e implementado legislación para evitar este proceso en los principales países de la región, Argentina y Paraguay. Juntos ambos países cubren más del 85% del área, siendo Argentina el más grande (62%) seguida por Paraguay (25%). La deforestación del Gran Chaco es un problema serio no sólo para la región sino dentro de cada uno de los países; en Argentina por ejemplo la región del Parque Chaqueño es el área forestal más grande (41% del total del área forestal del país con 676.411 km²) y la que presenta la tasa más alta de deforestación en comparación con otras áreas forestales del país. En Paraguay el área del Chaco ocupa aproximadamente 250.900 km² y cubre aproximadamente el 62% de la superficie de todo el país. De acuerdo con Guyra Paraguay, una organización líder del país en lo concerniente a investigación y conservación de biodiversidad, si la tasa de deforestación continúa como en la actualidad en 40 años el bosque chaqueño podría estar casi extinto.

Ante esta realidad se torna imperativo para la sociedad global la creación de incentivos para la preservación, protección y recuperación de los bosques nativos y su biodiversidad en la Región del Gran Chaco Americano. Es preciso por lo tanto garantizar un manejo sustentable de sus recursos, partiendo de un desarrollo y armonización de metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos entre los países que la conforman. Este proyecto se planteó con el objetivo de contribuir en este sentido, a partir del intercambio de experiencias, información y casos de estudio entre Argentina y Paraguay, así como de una capacitación técnica específica del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica, un centro con un alto estándar académico en la temática.

El presente informe cuenta con una introducción, 4 capítulos y los Anexos. En el primer capítulo (I) se especifican los objetivos del proyecto y las actividades planteadas. En el segundo (II) se presentan los resultados obtenidos en las siguiente 4 secciones: A) Seminarios, B) Capacitación, C) Consultorías y D) Desarrollo Web de la Red. En cada una de estas secciones se describen las actividades realizadas y se presentará el resultado obtenidos para los indicadores establecidos en el proyecto. Posteriormente, en el tercer capítulo (III), se presenta un detalle del presupuesto ejecutado así como de los montos reasignados por variaciones en el



tipo de cambio de aquellas partidas sub-ejecutadas. Finalmente, dado el alto nivel de interés y participación obtenidos a lo largo del proyecto, se presenta un último capítulo (IV) en donde se desarrollará una propuesta de continuidad del proyecto con el objetivo de poder consolidar los resultados obtenidos. La posibilidad de poder continuar con el financiamiento de la Red resulta fundamental para garantizar el desarrollo futuros de los trabajos referidos a valoración de servicios eco-sistémicos para el Gran Chaco, esenciales para alcanzar un nivel óptimo de provisión de servicios eco-sistémicos y necesarios para la creación de mercados ambientales eficientes.



I. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es lograr un progreso efectivo en términos de valoración de servicios eco-sistémicos en el Gran Chaco Americano. Para lograrlo la estrategia propuesta por el proyecto estuvo basada en la creación de una red de valoración de servicios eco-sistémicos para la región. De este modo se pretende crear un sistema dinámico que permita desarrollar y armonizar metodologías a partir de un trabajo interdisciplinario, especializado y enfocado en el desarrollo de capacidades y el intercambio de información llevado a cabo por las universidades de la región.

Las actividades propuestas incluyeron el desarrollo de capacidades en valoración de servicios eco-sistémicos, asesoramiento específico in-situ y la organización y el desarrollo de seminarios para investigadores de la región. La capacitación fue liderada por un centro especializado de Costa Rica denominado Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el asesoramiento fue brindado por consultores a nivel local y los seminarios fueron organizados por las Universidades participantes; Universidad Nacional de Formosa y Universidad Nacional de Asunción. Todas estas actividades fueron coordinadas por la Directora del Proyecto, Dra. Verónica Caride. Los seminarios cumplieron un rol fundamental, ya que se realizaron con el objetivo de intercambiar información y generar las bases para una futura red on line en la cual se compartió información referida al desarrollo de investigaciones, novedades y experiencias desarrolladas en el Gran Chaco referidas a metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos.

En cuanto a los beneficiarios del proyecto cabe destacar que los mismos pueden ser caracterizados como locales, nacionales, regionales o globales, dependiendo del impacto del servicio eco-sistémico a ser considerado. Por otra parte, en términos de stake holders es importante destacar que existen en la Región del Gran Chaco diversas comunidades aborígenes (como la de los wichís, chorotes, ayoreos, tobas, pilagás, guaraníes, maticos, etc.). Se estima que alrededor del 8% de la población es indígena en la región y por lo general viven en comunidades en los bosques nativos. Por lo tanto, su supervivencia se hallará garantizada sólo si se realiza un manejo sustentable de los recursos del Gran Chaco Americano.



II. RESULTADOS DEL PROYECTO

A. SEMINARIOS

INDICADORES:

Se realizaron 2 seminarios internacionales referidos a la valoración de los servicios eco-sistémicos en la Región del Gran Chaco. El primero de ellos se desarrolló en la Universidad Nacional de Formosa, Argentina, el día 14 de noviembre de 2019 y el segundo se realizó de manera virtual - debido a las restricciones de cuarentena vigentes por la pandemia del Covid-19 - y fue organizado desde la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, el 16 de julio de 2020. A continuación se describe el desarrollo de cada uno de ellos y se presentan los principales resultados obtenidos y actividades realizadas.

I SEMINARIO INTERNACIONAL EN METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS

PRESENCIAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA - ARGENTINA

El Seminario se realizó de manera presencial en la Universidad Nacional de Formosa, Argentina, el día 14 de noviembre de 2019 y contó con la participación de 67 investigadores, docentes y alumnos, tanto de Argentina como de Paraguay. La apertura estuvo a cargo de las autoridades de la Universidad Nacional de Formosa y la Universidad Nacional de Asunción. Posteriormente la Directora del Proyecto, Dra. Verónica Caride, hizo un breve resumen de los principales objetivos y actividades planificados, invitando a todos los asistentes a participar activamente de la Red.

Durante la jornada se expusieron los resultados preliminares de la consultoría de Argentina, los cuales se centran en generar una base de datos de trabajos académicos referidos a medición y valoración de servicios eco-sistémicos para el Chaco argentino, y se presentaron los trabajos académicos de los investigadores participantes. Entre las temáticas abordadas se destacan los casos específicos de medición, valoración y esquemas de pagos por servicios ambientales así como otras cuestiones vinculadas al cambio climático, como ser los riesgos de producción. También se contó con la activa participó del CATIE, el cual estuvo presente de manera virtual



con una presentación sobre experiencias en el diseño e implementación de esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA) en América Latina; realizada por el Dr. Róger Madrigal Ballesteros, Director EfD-Central América (Centro de Medio Ambiente para el Desarrollo de América Central, por sus siglas en inglés) del CATIE. En el Anexo I se presentan el Flyer de difusión, en el Anexo II el programa del evento y en el Anexo III el documento de resúmenes.





La jornada concluyó con la 1er Reunión de la Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos para el Gran Chaco en la cual se conformaron los siguientes grupos de trabajo: I) Bosques II) Recursos hídricos, III) Servicios culturales y belleza escénica y IV) Servicios eco-sistémicos en general. Asimismo se realizó una encuesta para poder identificar las demandas concretas para la Red, las cuales fueron en orden de importancia las siguientes:

- 1- Capacitaciones
- 2- Intercambios
- 3- Seminarios
- 4- Becas

Por último cabe destacar que el I Seminario resultó ser un aporte fundamental de discusión para sentar las bases de un futuro esquema de pagos que garantice la conservación de los ecosistemas a partir de la conformación de la Red. De este modo se pretende crear un sistema dinámico que permita desarrollar y armonizar metodologías a partir de un trabajo interdisciplinario, especializado y enfocado en el desarrollo de capacidades y el intercambio de información llevado a cabo por las universidades de la región.

II SEMINARIO INTERNACIONAL EN METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS

VIRTUAL

ORGANIZADO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN - PARAGUAY

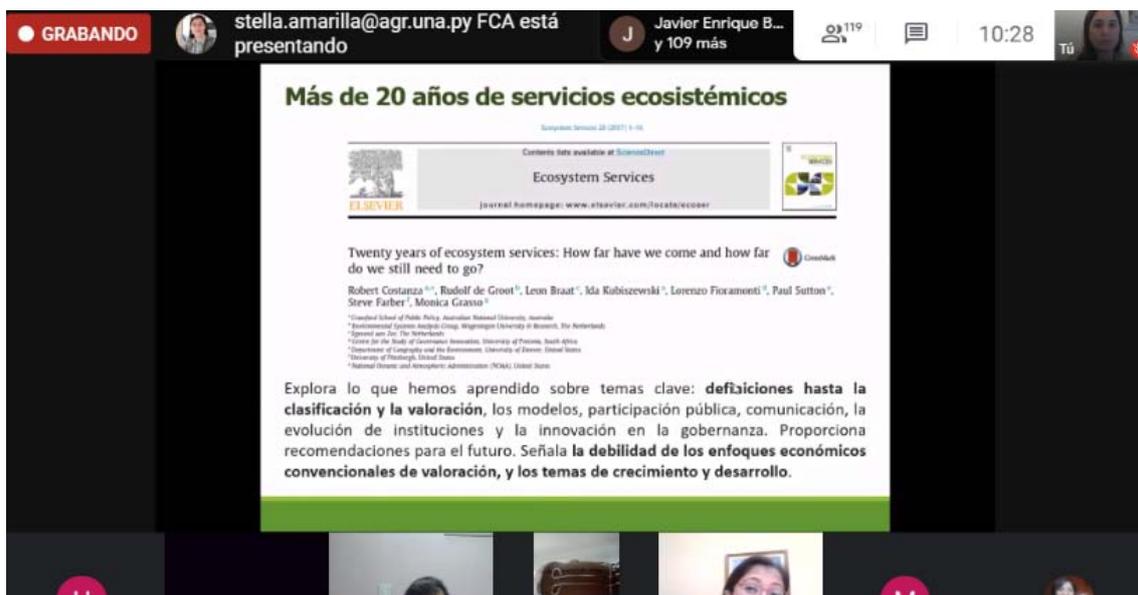
El Seminario se realizó de manera virtual - debido a las restricciones de cuarentena vigentes por la pandemia del Covid-19 - y fue organizado desde la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, el día 16 de julio de 2020.

La convocatoria fue tal que los cupos se acabaron rápidamente, alcanzando los 250 inscriptos a pocos días de su lanzamiento. Durante toda la conferencia estuvieron conectados más de 100 participantes vía zoom y por Facebook se conectaron alrededor de 50 personas más constantemente. Al ser virtual pudieron participar del seminario docentes, investigadores,



alumnos, funcionarios, etc. de diversos países interesados a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Italia, México, Paraguay, Perú, Venezuela y Uruguay.

Participaron de la apertura los rectores de la Universidad Nacional de Formosa y la Universidad Nacional de Asunción e hicieron sus ponencias docentes investigadores de ambas casas de estudios así como profesionales del CATIE.





Durante la jornada se expusieron los resultados preliminares de la consultoría de Paraguay, los cuales se centran en generar una base de datos de trabajos académicos referidos a medición y valoración de servicios eco-sistémicos para el Chaco paraguayo, y se presentaron los trabajos académicos de los investigadores participantes. Entre las temáticas abordadas se destacan los casos específicos de medición, valoración y esquemas de pagos por servicios ambientales así como otras cuestiones vinculadas a las cuentas experimentales de los ecosistemas en el marco de las cuentas ambientales. También se contó con la activa participación del CATIE, el cual estuvo presente de manera virtual con una presentación sobre valoración económica de los servicios eco-sistémicos y la utilidad en el diseño de estrategias de conservación y restauración; realizada por el Dr. Róger Madrigal Ballesteros, Director EfD-Central América (Centro de Medio Ambiente para el Desarrollo de América Central, por sus siglas en inglés) del CATIE. En el Anexo IV se presentan el Flyer de difusión y en el Anexo V el programa del evento. Por último cabe destacar que actualmente se está trabajando para lograr una publicación especial del seminario en la Revista Indexada “Investigaciones Agrarias” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Se espera que dicha publicación cuente con 8 trabajos y esté disponible a fin del corriente año.

B. CAPACITACIÓN

INDICADORES:

Se capacitaron a 2 docentes investigadores de Universidades del Gran Chaco Americano (UNaF y UNA) en Metodologías de Valoración de Servicios Eco-sistémicos.

ACTIVIDADES:

El curso se desarrolló entre los días 19 y 30 de agosto de 2019. Los participantes por el proyecto fueron Stella Amarilla Rodríguez, por la Universidad Nacional de Asunción, y Verónica Caride, por la Universidad Nacional de Formosa. Asimismo por su parte participaron 12 alumnos más de diversos países: Colombia (3), Costa Rica (2), Cuba (3), Honduras (2), Perú (1) y Uruguay (1).

A lo largo del curso se abordaron las siguientes temáticas:



- Métodos para valorar el ambiente desde una perspectiva económica
- Estrategias para incluir los resultados de la valoración económica del ambiente en los procesos de toma de decisiones a distintos niveles
- El rol de las instituciones en la generación de incentivos para el manejo sostenible de los recursos naturales
- Metodología para el diseño, la implementación y la evaluación de esquemas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) en distintas escalas.
- Análisis de valoración de servicios eco-sistémicos específicos tales como: la estimación de los beneficios económicos de la protección de zonas de recarga hídrica, la valoración económica de la erosión del suelo, la estimación de los beneficios económicos del turismo en áreas protegidas, la determinación de costos económicos de programas de reconversión productiva, entre otros.



La metodología de enseñanza utilizada se basó en clases magistrales, discusiones de trabajo en grupo, ejercicios individuales de estimaciones, exposiciones orales y visitas a campo.



El enfoque fue multidisciplinario, buscando contribuir al entendimiento de las causas y los efectos de la degradación ambiental en la región. El brochure del curso se presenta en el Anexo VI, el programa en el Anexo VII y los certificados en el Anexo VIII.



C. CONSULTORÍAS

INDICADORES:

Se concluyeron 2 informes de consultoría (1 de Argentina y 1 de Paraguay) asesorando respecto a las características de los servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco de importancia para su valoración.



ACTIVIDADES:

Se realizaron 2 consultorías por especialistas en medición y valoración de biodiversidad y servicios eco-sistémicos del Gran Chaco Argentino/Paraguay, durante 4 meses cada una, a los efectos de lograr la identificación, sistematización, presentación y análisis de la información referente a los servicios eco-sistémicos de la región Gran Chaco de Argentina/Paraguay (TDRs en el Anexo IX).

A los efectos de contar con la identificación, presentación y análisis de la información referente a los servicios eco-sistémicos del Gran Chaco Americano en Argentina y Paraguay, se realizaron las siguientes actividades: (i) Una sistematización de los trabajos académicos, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a mediciones y valoraciones de biodiversidad y servicios eco-sistémicos en la mencionada región; (ii) en base a la información sistematizada, se elaboró una base de datos con las publicaciones académicas o informes de fuentes oficiales sobre mediciones y/o valoraciones de biodiversidad o servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguay, así como los proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a dichas temáticas; (iii) se analizó la información disponible relevada en los puntos anteriores, se determinó su grado de avance, se plantearon los principales desafíos para la región en términos de medición y valoración de servicios ecosistémicos; (iv) y finalmente se identificaron las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguay, determinando la importancia en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos.

CONSULTORÍA PARA EL GRAN CHACO ARGENTINO

El informe final para Argentina (Anexo X) entregado fue aprobado luego de 2 instancias previas de presentación y solicitud de correcciones, modificaciones o información faltante solicitada. El mismo incluyó 2 secciones principales, la primera en donde se presentaron los principales resultados de la identificación de las principales especies forestales nativas, su zonificación y descripción en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos para la región y la segunda en donde se analizó la sistematización de trabajos académicos, informes oficiales, proyectos y grupos de trabajo.



En la primer sección se realizó una caracterización ambiental y del contexto biogeográfico describiendo las siguientes zonas de estudio: 1) Chaco semiárido, 2) Chaco Árido, 3) Chaco Húmedo. Asimismo se analizaron los diversos tipos de bosque existentes en cada una de estas regiones y sus principales especies forestales así como los principales servicios eco-sistémicos ofrecidos. En términos de servicio específico cabe destacar que se logró obtener mayor información en lo referido a captura de carbono, de hecho se destaca la existencia de un trabajo (Urdapilleta, 2018) en el cual se estimó la captura de carbono según la especie forestal para el Parque Chaqueño.

En la segunda sección se presentó la base de datos y un análisis de la misma. Se presentaron 56 publicaciones, 18 grupos de trabajo y 11 proyectos referidos a medición o valoración de servicios eco-sistémicos para el Gran Chaco en Argentina. La mayor parte de los trabajos publicados se refieren a captura de carbono en biomasa área o en raíces y en suelos (61%), seguido por servicios culturales (26%) y por último biodiversidad (13%). Es preciso destacar que la totalidad de los estudios se refieren a medición (100%) resultando fundamental poder avanzar a través de la red con la formación de recursos humanos y generación de trabajos académicos referidos a la valoración de los servicios eco-sistémicos.

Con respecto a las principales zonas de estudio se destacan los análisis por provincia (51%), seguidos por los análisis por zona (39%) y por último para la Región Chaqueña en general (10%). La provincia que más publicaciones presenta es Santiago del Estero (14%), seguida por Salta y Córdoba (ambos con 10% cada una). En cuanto a las zonas se destaca el Oeste Chaqueño (24%).

Como conclusión final se puede argumentar que existen únicamente trabajos de medición para el Gran Chaco Argentino entre los que se destaca de forma sustancial el servicio eco-sistémico de captura de carbono en comparación con otros servicios. Los servicios eco-sistémicos con impactos locales se encuentran poco desarrollados, a excepción de los culturales. De este modo se destaca como un desafío fundamental para la red poder avanzar en la formación de recursos humanos y generación de trabajos académicos referidos a la valoración de los servicios eco-sistémicos así como en la medición de los servicios de regulación con impacto local, como ser purificación del agua, del aire, creación de suelos, etc. Esto último resulta fundamental para poder garantizar la sustentabilidad en la región. Para mayor detalle véase Anexo X.



CONSULTORÍA PARA EL GRAN CHACO PARAGUAYO

El informe final entregado fue aprobado luego de 2 instancias previas de presentación y solicitud de correcciones, modificaciones o información faltante solicitada (Ver Anexo). El mismo incluyó primeramente una descripción del contexto general y de cada una de las ecoregiones del Gran Chaco Paraguayo, luego se identificaron las principales especies forestales nativas y posteriormente se definieron los principales servicios ecosistémicos y biodiversidad aportados por la región para finalmente analizar la situación de valoración económico ambiental en la región y analizar las cuestiones legales vinculadas a la valoración y retribución de los servicios ambientales en el Paraguay.

Se identificaron como ecorregiones del Gran Chaco Paraguayo a las siguientes: 1) Médanos, 2) Cerrado, 3) Pantanal 4) Chaco Húmedo y 5) Chaco Seco. Asimismo se analizaron los diversos tipos de bosque existentes en cada una de estas eco-regiones y sus principales especies forestales así como los principales servicios eco-sistémicos y biodiversidad existente en ellas. Posteriormente se realizó una descripción de las comunidades aborígenes existentes en el país destacando la gran cantidad de etnias y su dependencia en términos de servicios que la naturaleza les provee.

Respecto a la situación actual del estado, tendencias y amenazas a la biodiversidad y servicios eco-sistémicos del Gran Chaco Paraguayo se presentó un análisis realizado por una de las instituciones más relevantes en términos de análisis ambiental del Paraguay denominada Guyra Paraguay. En el mismo destacan a la pérdida de hábitats, problemas de infraestructura y el cambio climático como principales amenazas para la provisión de servicios eco-sistémicos y conservación de la biodiversidad.

En cuanto al análisis de la base de datos referida a los avances en las mediciones y valoraciones de servicios ecosistémicos y biodiversidad en la Región del Gran Chaco Paraguayo se pudieron relevar 116 publicaciones, 11 grupos de trabajo y 10 programas o proyectos referidos a medición o valoración de servicios eco-sistémicos para el Gran Chaco en Paraguay. Entre las publicaciones se destacan los estudios referidos a biodiversidad (67%) por sobre el resto, seguidos por servicios de regulación (16%) y provisión (11%). Por último se encuentran las publicaciones sobre servicios culturales (4%) y servicios de soporte (2%) (Véase Figura 7).



Cabe especificar que de los servicios de regulación se destaca captura de carbono por sobre el resto con el 48% del total seguido por regulación de la calidad del agua (11%). El resto de los servicios específicos no supera el 6% (Véase Figura 9). En cuanto a los servicios de provisión se destacan la madera (29%), los productos forestales no maderables (28%) y el agua para consumo (24%), seguidos por los alimentos (14%) y el carbón vegetal (5%).

Con respecto a las principales zonas de estudio se destacan el Chaco Húmedo (34%), Pantanal (17%) y el Chaco Seco (17%). También predominan los estudios generales del Chaco Paraguayo (17%). Finalmente se relevaron estudios sobre Médanos, Cerrado y Ñeembucú, cada una con un 5% de participación sobre el total (Véase Figura 6).

Por otra parte cabe destacar que los principales estudios se refieren a medición (94%; Figura 13) siendo en los de valoración (6%) los métodos de valoración económica más preponderantes los siguientes: costo de oportunidad, valor residual, almacenamiento de carbono y otros métodos combinados.

Como conclusión final se puede argumentar que existe un mayor número de trabajos referidos a la medición de la biodiversidad que a la valoración de servicios eco-sistémicos. Entre los servicios eco-sistémicos medidos o valorados se destacan los de regulación y provisión. Estos resultados se condicen con una de las principales amenazas presentadas por Guyra Paraguay referidas a pérdidas de biodiversidad y de diversidad de hábitats por pérdida de hábitats. A diferencia de los resultados obtenidos para Argentina, en donde se destacaban por sobre el resto los servicios eco-sistémicos con impacto global, en Paraguay se destacan el desarrollo de biodiversidad y servicios eco-sistémicos locales. Para mayor detalle véase Anexo XI.

D. LA RED

INDICADORES:

Una red dinámica para el intercambio de trabajos académicos, recolección de datos y otra información relevante realizados durante el proyecto así como cualquier otra información referida a la valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco.

ACTIVIDADES:

Se diseñó una página web con toda la información generada a lo largo del proyecto, lo cual incluye tanto la información de los trabajos presentados durante los 2 seminarios como la base



de datos - generada en las consultorías - de todos los trabajos académicos de medición y valoración de servicios eco-sistémicos existentes en Argentina y Paraguay hasta el momento. Asimismo el sitio web cuenta con la posibilidad de sumarse a la red de manera dinámica a través de completar sus datos personales e institucionales y sus datos de contacto.

URL WEB: <http://red-eco.byethost7.com/>

Por otra parte se creó una página de Facebook para intercambiar información referida a Metodologías de Valoración de Servicios Eco-sistémicos para el Gran Chaco, generar debates y compartir información de manera más visible.

FACEBOOK:

(https://www.facebook.com/search/top/?q=red%20de%20valoraci%C3%B3n%20de%20servici%20eco-sist%C3%A9micos%20para%20el%20gran...&epa=SEARCH_BOX)

ESTADÍSTICAS:

Alcance: orgánico/pagado Clics en publicaciones Reacciones, comentarios y veces que se compartió

Fecha	Publicación	Tipo	Segmentación	Alcance	Participación	Promocionar
22/07/2020 18:38				14	1	Promocionar publicación
13/07/2020 19:27	Estimados, lamento			29	5 7	Promocionar publicación
25/11/2019 21:54				48	4 6	Promocionar publicación
20/11/2019 17:21	Estimados, les comparto los			58	13 7	Promocionar publicación
20/11/2019 16:54	I Seminario Internacional			37	12 3	Promocionar publicación

Fuente: Facebook.



III. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

El Proyecto fue financiado por el Fondo Fiduciario Pérez Guerrero de Naciones Unidas (US\$ 23.000) con una contraparte de la Universidad Nacional de Formosa (US\$ 27.000) resultando el costo total del proyecto en US\$ 50.000. La duración del proyecto estaba fijada desde el 9/2018 hasta el 8/2020, habiéndose logrado cumplir con los plazos establecidos. Fue ejecutado bajo la modalidad National Execution modality (NEX) con la Oficina de Argentina del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como Agencia de Ejecución y la Universidad Nacional de Formosa como Asociado en la Implementación. El rol de la Oficina PNUD del país fue facilitar la firma del Convenio del Proyecto, garantizar la emisión del desembolso del 90% del presupuesto al inicio y emitir el desembolso final del 10% del presupuesto del proyecto contra entrega del presente reporte final presentado por la Universidad Nacional de Formosa en la Implementación a SU-TCDC.

El presupuesto financiado por el FFGP y aprobado en la firma del Convenio PNUD-UNaF - firmado el 10 de diciembre de 2018 - se presenta a continuación:

PRESUPUESTO APROBADO DEL PROYECTO: PGTF INT/18/K10 “RED DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS DE LA REGIÓN DEL GRAN CHACO”

Línea Presupuesto	Descripción	Año 1 (US\$)	Año 2 (US\$)	Total (US\$)
71xxx	Consultores nacionales (Argentina)	3.000	2.000	5.000
71xxx	Consultores internacionales (Paraguay)		3.000	3.000
71600	Traslados a Seminario para los investigadores que asistan a los seminarios (5 para cada seminario, 10 en total)	2.000	2.000	4.000
	Traslados curso capacitación tickets de avión y traslados	0	3.000	3.000
	Viáticos	0	2.770	2.770
74700	Curso capacitación especializado sobre valoración de servicios eco-sistémicos	0	5.000	5.000
75700	Costo de Administración	230	0	230
	PRESUPUESTO TOTAL	5.230	17.770	23.000

Fuente: Convenio firmado entre el PNUD, la Cancillería Argentina y la Universidad Nacional de Formosa.



Hasta el momento se han transferido a la Universidad Nacional de Formosa U\$S 20.493 al comienzo del proyecto, lo que significó \$887.920,70 en moneda local (al tipo de cambio vigente de \$43,328 por dólar). Asimismo cabe aclarar que ante del primer desembolso se han descontado por parte del PNUD los gastos administrativos por un monto de U\$S 230 que al cambio vigente significaron \$9.965,44. Por lo tanto el saldo restante a reembolsar por el 10% es de U\$S 2.277.

A la fecha se han ejecutado \$1.056.402,76, habiéndose cumplido con el desarrollo de todas las actividades planificadas en el presupuesto (para más detalle ver Archivo Rendición de Gastos FFPG – INT18-K10) y quedando pendiente el reembolso del 10% restante \$168.482,06 (al tc de \$73,993 vigente a septiembre 2020 por NU). A continuación se presenta el análisis de fondos:

**FLUJO DE FONDOS CORRESPONDIENTES AL FFPG DEL PROYECTO PGTF INT/18/K10
“RED DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS DE LA REGIÓN DEL GRAN CHACO”**

Análisis de Fondos	
Transferencia 90% ARS - Gastos Administrativos (usd 20.493 a tc onu 43,328)	\$ 887.920,70
Ejecutado - ARS	\$ 1.056.402,76
Gastos a afrontar para reembolso	\$ 168.482,06
Reembolso disponible 10% (usd 2.277 a tc onu sept 73,993)	\$ 168.482,06

Fuente: Elaboración propia.

Se espera por lo tanto poder recibir el reembolso restante de \$168.482,06 para poder cubrir la totalidad de los costos ejecutados correspondientes al presupuesto del FFPG.



IV. PROPUESTA DE CONTINUIDAD DE LA RED ECO GRAN CHACO

En base al éxito de los resultados obtenidos, y al gran interés que despertó la Red y sus actividades, se proponen a continuación 4 ejes de trabajo a futuro:

1. CAPACITACIONES:

- Confeccionar un listado de cursos gratuitos disponibles on line.
- Buscar fondos para capacitaciones específicas o relacionadas con las metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos (Ej GIS, Ecomtr).
- Buscar fondos para lograr intercambio de docentes investigadores.

2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:

- Desarrollar proyectos nacionales e internacionales que impliquen valoración de servicios eco-sistémicos y de biodiversidad para la Región del Gran Chaco, haciendo especial hincapié en los impactos sobre las personas más vulnerables como los aborígenes. Estas investigaciones servirán como insumo para el diseño e implementación de políticas públicas medioambientales con impacto social.
- Desarrollar proyectos nacionales e internacionales de valoración de servicios eco-sistémicos que sirvan como base para el posterior diseño e implementación de un Esquema de Pagos por Servicios Eco-sistémicos.

3. VINCULACIÓN INSTITUCIONAL:

- Lograr una mayor vinculación con organismos provinciales, nacionales e internacionales como ser:
 - ✓ Vinculación con los Ministerios de Medio Ambiente de los países miembro (Argentina, Costa Rica y Paraguay) y con los organismos que deberían estar desarrollando el SEEA EEA (Cuentas Nacionales).
 - ✓ Participar en la “Red Regional de Estadísticas Ambientales para América Latina y el Caribe” lanzada por CEPAL en 2018.
- Una vez que nuestros países comiencen a estimar las cuentas económico-ambientales, la Red pretende participar a través de los gobiernos nacionales de la Red WAVES (Contabilidad de la riqueza y la valoración de los SE), financiada por el Banco Mundial.
- Lograr una mayor visibilidad de la Red a partir de posicionamiento web.



4. FINANCIAMIENTO:

- En este eje se destaca la necesidad de seguir vinculado con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como aliado estratégico para lograr captar fondos internacionales del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Fondo para los Países Menos Adelantados (FPMA), el Fondo Especial para el Cambio Climático (FECC), Fondo de Adaptación (FA) y el Fondo Verde para el Clima (FVC). Se solicita por lo tanto poder mantener reuniones con la Unidad de Financiación Ambiental Mundial del PNUD a fin de lograr avances concretos en este sentido.
- Lograr captar fondos para poder financiar capacitaciones específicas, becas, pasantías, seminarios, intercambios, investigaciones, etc.
- Lograr captar fondos para desarrollar los insumos necesarios para el diseño e implementación de un esquema de Pagos por Servicios Eco-sistémicos para el Gran Chaco.

Los resultados obtenidos en los 4 ejes previamente mencionados servirán para atender las siguientes demandas concretas de la Red, contribuyendo de este modo a alcanzar el desarrollo sustentable en la Región:

- Fortalecer los grupos de trabajo formados en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos en el marco de la Red.
- Fortalecer los vínculos institucionales de la Red y poder trabajar para contribuir al desarrollo de las Cuentas Experimentales de los Ecosistemas SCAE CEE.
- Avanzar hacia la gestión de protocolos y políticas públicas necesarias para desarrollar un Esquema de Pagos por Servicios Ambientales Internacionales para la Región del Gran Chaco.
- Alcanzar la sustentabilidad en el desarrollo de la Región del Gran Chaco Americano.



ANEXOS



ANEXO I: FLYER DE DIFUSIÓN DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”

I Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Eco-sistémicos

14/11/19
SALÓN AUDITORIO
F. CABALLERO
Mód. IV "M. Belgrano"
CAMPUS - UNaF

Formosa
Argentina

Resúmenes hasta el 01/11
Ponencias hasta el 08/11
Inscripción del 01 al 12/11 inclusive

En el marco del Proyecto PNUD-UNaF INT-18-K10:
"Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco"

Envío de resúmenes y trabajos a: seminarioivse@unf.edu.ar / Consultas e inscripciones: oeaf@unf.edu.ar





ANEXO II: PROGRAMA DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”



I Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Eco-sistémicos

PROGRAMA
14/11/19

Formosa
Argentina

8.00 hs.	Acreditación	
8.30 hs.	Acto de Apertura	Autoridades
9.00 hs.	Red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco en el marco del Proyecto PNUD UNaF PGTF INT/18/K10	Dra. Verónica Caride, Directora del Proyecto PNUD UNaF, Docente Investigador UNaF, Argentina
9.30 hs.	Resultados del Primer informe sobre la red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco Argentino	Mg. Flora Céspedes, Docente Investigador UNNE, INTA AER Colonia Benitez, Argentina
10.00 hs.	Avances en la valoración económica de bienes y servicios ambientales en Paraguay: aportes de una línea de investigación.	Dra. Stella Amarilla Rodríguez, Docente Investigador, Directora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
10.30 hs.	Receso - Café	
11.00 hs.	Valoración económica de bienes de uso directo de un bosque de la eco-región Alto Paraná, Paraguay	Dra. Natalia Peralta Kilik, Docente Investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
11.30 hs.	Valoración económica y percepción social de la Plaza General Bernardino Caballero, San Bernardino, Paraguay	Dra. Natalia Irún Sosa, Docente Investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
12.00 hs.	Primer Reunión de Trabajo de la "Red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco"	
12.30 hs.	Receso - Almuerzo	
14.00 hs.	Experiencias de diseño e implementación de PSA en América Latina	Dr. Roger Madrigal, Investigador Senior del Programa IDEA en el Centro de Investigación y Educación Superior Agrícola Tropical (CÁTIE), Costa Rica
14.30 hs.	El Manómetro del riesgo, de los sistemas "Don't Worry" a los sistemas "Dios te ayude"	Dr. Gabriel Ángel Lacelli, INTA EEAA Reconquista, Argentina
15.00 hs.	Aprovechamiento del algarrobo (Prosopis spp) para la seguridad alimentaria en el Chaco Central Paraguayo	Dra. Claudia Raquel Ávalos, Docente Investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
15.30 hs.	Identificación y conservación del algarrobo paraguayo (Prosopis hassleri) del Chaco Húmedo	Juan Venancio Benítez Núñez, (CEMIT) Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción. PY
16.00 hs.	Stock de carbono en diferentes usos del suelo del Chaco Argentino Semiárido	Mg. Flora Elizabet Céspedes Flores, FCA, UNNE, INTA AER Colonia Benitez, Argentina
16.30 hs.	Metodología aplicada a estudio de relación entre ambiente y la calidad del grano de maíz	Silvia Daniela Ponce, Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina
17.00 hs.	Valoración económica de los servicios recreativos de la ciclovia de la Ciudad de Capiatá, Paraguay	Pamela Adriana Portillo Duarte, Tesista de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
17.30 hs.	Ajuste de ecuaciones de producción de biomasa en plantación de Prosopis alba. Resultados preliminares	Pernochi, A., Estación Experimental INTA Sáenz Peña, Chaco, Argentina
18.00 hs.	Cierre del Seminario	



ANEXO III: DOCUMENTO DE RESÚMENES DEL “I SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”

I Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Eco-sistémicos

14/11/19

*Formosa
Argentina*

RESÚMENES



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE FORMOSA



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE ASUNCIÓN



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	pag. 3
PROGRAMA.....	pag. 5
RESUMENES	
AVANCES EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN PARAGUAY.....	pag. 6
VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES DE USO DIRECTO DE UN BOSQUE DE LA ECORREGIÓN ALTO PARANÁ, PARAGUAY.....	pag. 8
VALORACIÓN ECONÓMICA Y PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA PLAZA GRAL. BERNARDINO CABALLERO, CIUDAD DE SAN BERNARDINO, DEPARTAMENTO DE CORDILLERA, PARAGUAY.....	pag. 10
EL MANÓMETRO DEL RIESGO: DE LOS SISTEMAS “DON’T WORRY” A LOS SISTEMAS “DIOS TE AYUDE”	pag. 12
APROVECHAMIENTO DEL ALGARROBO (Prosopis SPP) PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL CHACO CENTRAL PARAGUAYO.....	pag. 14
IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALGARROBO PARAGUAYO (Prosopis hassleri) DEL CHACO HÚMEDO.....	pag. 15
STOCK DE CARBONO EN DIFERENTES USOS DEL SUELO EN EL CHACO ARGENTINO SEMIÁRIDO	pag. 16
METODOLOGÍA APLICADA A ESTUDIO DE RELACIÓN ENTRE EL AMBIENTE Y LA CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ.....	pag. 18
VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DE LA CICLOVÍA DE LA CIUDAD DE CAPIATÁ, PARAGUAY	pag. 21
AJUSTE DE ECUACIONES DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN PLANTACIÓN DE Prosopis alba. RESULTADOS PRELIMINAR.....	pag. 23



INTRODUCCIÓN

El presente documento es un compendio de resúmenes de los trabajos presentados en el “**I Seminario Internacional en Valoración de Servicios Eco-sistémicos**” realizado en el marco del Proyecto PNUD UNaF INT/18/K10, cuyo objetivo principal es generar una **Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos para el Gran Chaco**. El mencionado proyecto se encuentra financiado por el Fondo Fiduciario Pérez Guerrero de Naciones Unidas y cuenta con la participación de tres países: la Universidad Nacional de Formosa (UNaF) de Argentina, la Universidad Nacional de Asunción (UNA) de Paraguay y el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica.

El Gran Chaco es una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo y uno de los ecosistemas más grandes de América Latina, el segundo después de Amazonas, con un área de 1.144.520 km². Argentina y Paraguay en conjunto poseen más del (85%) del área de la región y las estadísticas indican que, dentro de Argentina, ha sido la más degradada por las acciones de deforestación durante los últimos diez años. Asimismo, esta región posee un elevado potencial para el desarrollo agropecuario y por lo tanto las cuestiones de sustentabilidad se presentan como un desafío. Además de las cuestiones ambientales internas se suman las globales; frente a los desafíos que nos impone el cambio climático en la actualidad y los compromisos asumidos por la región en el Acuerdo de París. Ante esta realidad, el seminario aquí presentado se organizó con el objetivo de brindar un espacio de debate, que permita avanzar hacia una evaluación profunda de la información existente en la región y los esquemas de pagos por servicios ambientales. De este modo se pretende generar oportunidades para alcanzar una mayor eficiencia en términos de manejo sustentable de los servicios eco-sistémicos de los bosques nativos del Chaco Americano.

El Seminario contó con la participación de 67 investigadores, docentes y alumnos, tanto de Argentina como de Paraguay. La apertura estuvo a cargo de las autoridades de la Universidad Nacional de Formosa y la Universidad Nacional de Asunción. Posteriormente la Directora del Proyecto, Dra. Verónica Caride, hizo un breve resumen de los principales objetivos y actividades planificados, invitando a todos los asistentes a participar activamente de la Red.

Durante la jornada se expusieron los resultados preliminares de la consultoría de Argentina, los cuales se centran en generar una base de datos de trabajos académicos referidos a medición y valoración de servicios eco-sistémicos para el Chaco argentino¹, y se presentaron los trabajos académicos de los investigadores participantes. Entre las temáticas abordadas se destacan los casos específicos de medición, valoración y esquemas de pagos por servicios ambientales así como otras cuestiones vinculadas al cambio climático como ser los riesgos de

¹ El año entrante se realizará el mismo trabajo para el Chaco paraguayo, en base a lo cual se espera sea el punto de partida para el sitio web de la mencionada red.



producción. También se contó con la activa participación del CATIE, el cual estuvo presente de manera virtual con una presentación sobre experiencias en el diseño e implementación de esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA) en América Latina; realizada por el Dr. Róger Madrigal Ballesteros, Director EfD-Central América (Centro de Medio Ambiente para el Desarrollo de América Central, por sus siglas en inglés) del CATIE.

La jornada concluyó con la **1er Reunión de la Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos para el Gran Chaco** en la cual se conformaron los siguientes **grupos de trabajo: I) Bosques II) Recursos hídricos, III) Servicios culturales y belleza escénica y IV) Servicios eco-sistémicos en general**. Se espera que estos grupos interactúen virtualmente a partir del trabajo que se realizará a nivel de páginas web a través de la Red.

El seminario aquí presentado se constituye por lo tanto en un aporte fundamental de discusión para sentar las bases de un futuro esquema de pagos que garantice la conservación de los ecosistemas a partir de la conformación de una Red. De este modo se pretende crear un sistema dinámico que permita desarrollar y armonizar metodologías a partir de un trabajo interdisciplinario, especializado y enfocado en el desarrollo de capacidades y el intercambio de información llevado a cabo por las universidades de la región. Los resultados obtenidos serán esenciales para alcanzar un nivel óptimo social de provisión de servicios eco-sistémicos y lograr así mercados ambientales eficientes.





I Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Eco-sistémicos

PROGRAMA 14/11/19

Formosa
Argentina

8.00 hs.	Acreditación	
8.30 hs.	Acto de Apertura	Autoridades
9.00 hs.	Red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco en el marco del Proyecto PNUD UNaF PGTF INT/18/K10	Dra. Verónica Caride, Directora del Proyecto PNUD UNaF, Docente Investigador UNaF, Argentina
9.30 hs.	Resultados del Primer informe sobre la red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco Argentino	Mg. Flora Céspedes, Docente Investigador UNNE, INTA AER Colonia Benítez, Argentina
10.00 hs.	Avances en la valoración económica de bienes y servicios ambientales en Paraguay: aportes de una línea de investigación.	Prof. M.Sc. Stella Amarilla Rodríguez, Docente Invest., Directora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
10.30 hs.	Receso - Café	
11.00 hs.	Valoración económica de bienes de uso directo de un bosque de la eco-región Alto Paraná, Paraguay	Ing. Amb. M.Sc. Natalia Peralta Kilik, Docente Invest., Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
11.30 hs.	Valoración económica y percepción social de la Plaza General Bernardino Caballero, San Bernardino, Paraguay	Natalia Irún Sosa, estudiante tesista, de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
12.00 hs.	Primer Reunión de Trabajo de la "Red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco"	
12.30 hs.	Receso - Almuerzo	
14.00 hs.	Experiencias de diseño e implementación de PSA en América Latina	Dr. Roger Madrigal, Investigador Senior del Programa IDEA en el Centro de Investigación y Educación Superior Agrícola Tropical (CÁTIE), Costa Rica
14.30 hs.	El Manómetro del riesgo, de los sistemas "Don't Worry" a los sistemas "Dios te ayude"	Mg. Gabriel Ángel Lacelli, INTA EEAA Reconquista, Argentina
15.00 hs.	Aprovechamiento del algarrobo (Prosopis spp) para la seguridad alimentaria en el Chaco Central Paraguayo	Dra. Claudia Raquel Ávalos, Docente Investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
15.30 hs.	Identificación y conservación del algarrobo paraguayo (Prosopis hassleri) del Chaco Húmedo	Juan Venancio Benítez Núñez, (CEMIT) Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción. PY
16.00 hs.	Stock de carbono en diferentes usos del suelo del Chaco Argentino Semiárido	Mg. Flora Elizabet Céspedes Flores, FCA, UNNE, INTA AER Colonia Benítez, Argentina
16.30 hs.	Metodología aplicada a estudio de relación entre ambiente y la calidad del grano de maíz	Silvia Daniela Ponce, Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina
17.00 hs.	Valoración económica de los servicios recreativos de la ciclovia de la Ciudad de Capiatá, Paraguay	Pamela Adriana Portillo Duarte, Tesista de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay
17.30 hs.	Ajuste de ecuaciones de producción de biomasa en plantación de Prosopis alba. Resultados preliminares	Pernochi, A., Estación Experimental INTA Sáenz Peña, Chaco, Argentina
18.00 hs.	Cierre del Seminario	



AVANCES EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN PARAGUAY: aportes de una línea de investigación

Stella Mary Amarilla Rodríguez

stella.amarilla@agr.una.py

Natalia Carolina Peralta Kulik

nataliapkulik@gmail.com

Jorge Daniel González Villalba

jorgedaniel.gonzalez@gmail.com Autores

María Laura Quevedo

lauraqbp@gmail.com

Lidia Pérez de Molas

lidiaperezmolass@yahoo.com

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias

Área temática: Economía ambiental – Valoración económica de servicios ambientales.

Palabras clave: valoración económica, servicios ambientales, servicios ecosistémicos, línea de investigación.

RESUMEN

Desde el año 2006 se implementa en Paraguay la Ley 3001/2006 de valoración y retribución por servicios ambientales. Para apoyar los esfuerzos de reglamentación de la misma se fortalece la línea de investigación en valoración económica de servicios ambientales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción; en sus inicios con énfasis en la valoración de los servicios ambientales asociados al bosque y en la actualidad en la valoración de servicios ecosistémicos en general a nivel de las 11 ecorregiones existentes en el país. La línea vincula investigaciones de grado y postgrado en temas de interés referidos a la valoración del bosque (23 investigaciones realizadas), valoración de servicios recreativos (13), estudios de servicios ecosistémicos (4), valoración social - calidad ambiental (14); totalizando 54 estudios preliminares hasta el año 2018. Los principales métodos de valoración aplicados son: valoración contingente, costo de viaje, valor residual, costo de oportunidad, valor de reemplazo, almacenamiento de carbono y otros métodos combinados. Se resalta el método del costo de oportunidad diseñado desde la línea de investigación como método de valoración del bosque y otros ecosistemas asociados, que ha permitido establecer el valor nominal ecosistémico para cada ecorregión en Paraguay, siendo estos montos de referencia



(Gs./ha/año) los definidos en el esquema de pago por servicios ambientales en Paraguay. Actualmente se desarrollan investigaciones que procuren reflejar el valor económico total (VET) de ecosistemas de importancia, priorizando estimaciones de valores de uso indirectos y de opción (servicios ambientales/ecosistémicos) con el objetivo de dar competitividad al bosque y otros ecosistemas de importancia frente a otros usos de la tierra.

BIBLIOGRAFÍA

- Amarilla, S. (2009). Estudio de valoración económica de ecosistemas forestales de la Región Oriental del Paraguay. Guía para la elaboración de proyecto MDL forestales. p.p. 27-42. Asunción: FAO/IDEA/SEAM.
- Paraguay. Ley 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales.
- Peralta Kulik, N.; Ayala, L.; Amarilla, S.; Pérez de Molas, L.; González, J. (2018). Valoración económica de bienes de uso directo e indirecto de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Paraquaria Natural*, 6, 2, p.p. 8-13.
- Kopcow, R., Amarilla, S., González, J. (2017). Servicios ecosistémicos en humedales y bosques de la Reserva Natural Morombí, Paraguay. *Paraquaria Natural*, 5, 2, p.p. 32-36.
- Rivarola J.A., Amarilla, S.M. (2015). Servicios ecosistémicos y potencial económico de los humedales de la estación biológica Tres Gigantes. *Paraquaria Natural*, 3, 2, p.p. 12-18.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2003). Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos. Izko, X. & Burneo, D. (Ed.), Programa de Conservación de Bosques. Oficina Regional para América del Sur. UICN-Sur.



VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES DE USO DIRECTO DE UN BOSQUE DE LA ECORREGIÓN ALTO PARANÁ, PARAGUAY

Natalia Carolina Peralta Kulik

nataliapkulik@gmail.com

Stella Mary Amarilla Rodríguez

stella.amarilla@agr.una.py

Lidia Pérez de Molas

lidiaperezmolass@yahoo.com

Jorge Daniel González Villalba

jorgedaniel.gonzalez@gmail.com

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias

Área temática: Economía ambiental – Valoración económica de servicios ambientales.

Palabras clave: valor de uso directo, Bosque Atlántico del Alto Paraná, parcela permanente de monitoreo, productos forestales no maderables, productos maderables.

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue analizar parámetros estructurales con fines de valoración económica de bienes de uso directo y estimar valores económicos de bienes de uso directo (madera en pie y productos forestales no maderables) de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná. Los objetivos específicos fueron: determinar la composición florística, definir la estructura horizontal y vertical, estimar el valor de uso directo expresado a través de la madera en pie, determinar los productos forestales no maderables con valores de mercado, y estimar el valor de uso directo expresado a través de los productos forestales no maderables priorizados. En la parcela permanente de monitoreo de 1 ha se registró un total de 470 individuos pertenecientes a 24 familias botánicas, 53 géneros y 72 especies. El análisis estructural sugiere que el bosque estudiado corresponde al tipo degradado. Los valores económicos fueron presentados en distintos escenarios, donde todos reflejan importantes montos monetarios, y se espera que sean aún mucho mayores en un mejor estado de conservación. Estas aproximaciones permiten reconocer que el valor del bosque de la Ecorregión Alto Paraná es como mínimo 16.619.622 Gs. ha⁻¹; lo cual constituye una importante contribución, ya que en muchos casos la falta de información conlleva a una subvaloración del mismo. Cabe mencionar que esta investigación fue el primer trabajo en el país que se realizó en una parcela permanente considerando no solo los productos maderables, sino también los



productos forestales no maderables para el cálculo del valor del bosque; por ello, además constituye un aporte metodológico importante para la línea de investigación. Se recomienda aplicar la misma metodología de valoración en bosques de la Región Occidental (Chaco).

BIBLIOGRAFÍA

- Peralta Kulik, N; Amarilla, S; Pérez de Molas, L. (2018). Análisis estructural de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Investigación Agraria*, 20, 2, p.p. 127-135.
- Peralta Kulik, N; Ayala, L; Amarilla, S; Pérez de Molas, L; González, J. (2018). Valoración económica de bienes de uso directo e indirecto de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Paraguaria Natural*, 6, 2, p.p. 8-13.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Recuperado de http://www.teebweb.org/media/2009/1/National-Executive-Summary_Spanish.pdf
- Zambrini, P. (2016). Aproximación a los valores de uso directo e indirecto del Parque Carlos Antonio López, Paraguay. Tesis Ing. Amb. San Lorenzo: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.



**VALORACIÓN ECONÓMICA Y PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA PLAZA GENERAL
BERNARDINO CABALLERO, CIUDAD DE SAN BERNARDINO, DEPARTAMENTO DE
COORDILLERA, PARAGUAY**

Natalia Irún Sosa

natalia_irun@hotmail.com

Stella Mary Amarilla Rodríguez

stella.amarilla@agr.una.py

Natalia Peralta

nataliapkulik@gmail.com

Patricia Elías

Elidaco28@gmail.com

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias

Área temática: Economía ambiental - Valoración económica de servicios ambientales.

Palabras clave: áreas verdes urbanas, valoración económica, valor de uso directo, valor de uso indirecto, percepción social.

RESUMEN

Las áreas verdes urbanas otorgan a las personas bienes y servicios ecosistémicos de manera directa o indirecta. La valoración económica y los estudios de percepción social son esenciales en la toma de decisiones con respecto a las áreas verdes. El objetivo general de la investigación es determinar valores económicos de bienes de uso directo e indirecto, así como la percepción social de la Plaza Gral. Bernardino Caballero (PGBC) como área verde urbana. Siendo los objetivos específicos: caracterizar el área verde urbana con énfasis en las especies arbóreas, estimar el valor de uso directo a través de los productos maderables, estimar el valor de uso indirecto expresado a través del carbono almacenado en la PGBC, caracterizar según rasgos socioeconómicos a los usuarios y analizar las variables que indican la percepción social de la PGBC como área verde. La caracterización del área verde se realizó a través de un censo arbóreo, la estimación del valor de los productos maderables se determinó a través del volumen comercial de la madera y se aplicó precios corrientes de mercado. Para estimar el valor económico del servicio de almacenamiento de carbono se utilizaron ecuaciones alométricas y se valoró a través del precio del mercado internacional. Para la determinación de la percepción social el instrumento utilizado para el relevamiento de datos primarios fue una encuesta con preguntas abiertas y cerradas. La investigación pretende incorporar métodos de



valoración que permitan mayor cobertura en la estimación del valor económico total (VET) de las áreas verdes urbanas y proponer acciones de mejora y mantenimiento a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Peralta Kulik, N.; Ayala, L.; Amarilla, S.; Pérez de Molas, L.; González, J. (2018). Valoración económica de bienes de uso directo e indirecto de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Paraquaria Natural*, 6, 2, p.p. 8-13.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Recuperado de http://www.teebweb.org/media/2009/1/National-Executive-Summary_Spanish.pdf
- Zambrini, P. (2016). Aproximación a los valores de uso directo e indirecto del Parque Carlos Antonio López, Paraguay. Tesis Ing. Amb. San Lorenzo: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.



EL MANÓMETRO DEL RIESGO: DE LOS SISTEMAS “DON’T WORRY” A LOS SISTEMAS “DIOS TE AYUDE”

Gabriel Ángel Lacelli²

lacelli.gabriel@inta.gov.ar

Estación Experimental Agropecuaria Reconquista del INTA

Área Temática: Gestión del Riesgo

Palabras Clave: riesgo; sistemas agropecuarios; índices de desastre y de intensidad; tipologías

RESUMEN

El propósito de este trabajo es diseñar indicadores que nos permitan medir el riesgo en los sistemas agropecuarios de un modo simple pero potente. Lo que medimos es el riesgo o la probabilidad de obtener ingresos por debajo de un valor o umbral que consideramos crítico. Para ello trabajamos con los costos en condiciones de certeza y realizamos distribuciones probabilísticas de precios y rendimientos. Luego proponemos dos indicadores: el primero (llamado índice de desastre) mide la cantidad de veces que el ingreso cae debajo del nivel crítico; el segundo (llamado índice de intensidad del desastre), cuantifica la magnitud de la caída. Con ambos indicadores se construye una matriz con rangos que definen una tipología de riesgo desde los menos vulnerables a los más complicados. Adicionalmente, medimos el riesgo desde cinco niveles críticos o ingresos para garantizar la cobertura de: el consumo de la familia, el pago del trabajo familiar, la depreciación de las mejoras y los activos fijos, la

² El presente trabajo se realizó durante el año 2018, en co-autoría con los siguientes profesionales, todos integrantes de INTA: Hernán Urcola (urcola.hernán@inta.gov.ar EEA Balcarce); Silvina Cabrini (cabrini.silvina@inta.gov.ar) y Francisco Fillat (fillat.francisco@inta.gov.ar EEA Pergamino); Carlos Ghida Daza (ghidadaza.carlos@inta.gov.ar EEA M. Juárez); Rubén Álvarez (alvarez.ruben@inta.gov.ar) y Guillermo Martín (martin.guillermo@inta.gov.ar AER T. Lauquen); Gabriela Sabadzija (sabadzija.gabriela@inta.gov.ar EEA Catamarca); Alejandra Piccolo (piccolo.alejandra@inta.gov.ar) y Gonzalo Bravo (bravo.gonzalo@inta.gov.ar EEA Salta); Daniel Iurman (iurman.daniel@inta.gov.ar EEA H. Ascasubi); Patricia Engler (engler.patricia@inta.gov.ar EEA Paraná), Laura Pellerano (pellerano.laura@inta.gov.ar EEA C. Benítez); María Eugenia Quirolo (quirollo.eugenia@inta.gov.ar EEA S. Peña); Fabián Acosta (acosta.fabian@inta.gov.ar EEA Corrientes); Juan Terán (teran.juan@inta.gov.ar AER Santa Fe); Mariana Calvi (calvi.mariana@inta.gov.ar EEA Mercedes).



retribución a los capitales invertidos y una renta fundiaria. Los resultados obtenidos nos indican la pertinencia de la metodología y alienta a futuros trabajos de aplicación de la misma.

ABSTRACT

The aim of this work was to design indicators to measure risk in agricultural systems in a simple but powerful way. The risk or the probability of obtaining an income below a critical threshold was measured. The costs under certainty conditions were considered as well as the probabilistic distributions of prices and yields. Two indicators were proposed: the first one (called "disaster index") measured the number of times that income falls below the critical threshold; the second one (called "disaster intensity index"), quantified the magnitude of the fall. Both indicators were used to design a risk typology matrix to characterize the different situations, from the least vulnerable to the most complicated. Additionally, it was measured the risk from five critical levels or incomes to ensure coverage of: the consumption of the family, the payment of family labor, the depreciation of improvements and fixed assets, the remuneration to the capital invested and a land rent. Results obtained show the relevance of the proposed methodology and encourages future work on its application.

Key words: risk; agricultural systems; disaster and disaster intensity index; typologies

BIBLIOGRAFÍA

- Boussard, J.M. y M. Petit (1967). *Representation of farmers behavior with a focus- loss constraint*. Journal of Farm Economics 49:4
- Galetto, A.J. (1991). *Introducción a la toma de decisiones bajo riesgo en la empresa agraria*. INTA Rafaela. Mimeografiado, 63 pág.
- Galetto, A.J. (1992). *Formulación e implementación de modelos de programación lineal bajo condiciones de riesgo*. INTA Rafaela, Informe Técnico N° 50.
- Lacelli, G.A. y E. Polcan. (1994). *Gestión agropecuaria: análisis comparativo de métodos de planificación por programación lineal con riesgo*. Revista Argentina de Economía Agraria, Vol. 8. 24 pág.
- Lacelli, G.A. (1998). *Reconversión Agropecuaria: su impacto en el riesgo y en el empleo de los factores de producción*. Tesis de Maestría. Escuela para Graduados de la FAUBA
- Parton, K.A. y Cumming, J.R. (1990). *An application of Target-MOTAD programming to the analysis of downside business and financial risk on farms*. Review of Marketing and Agricultural Economics, Vol. 58. pp. 76-88.
- Tauer, L.W. (1983). *Target MOTAD*. American Journal of Agricultural Economics 65:606-10.



APROVECHAMIENTO DEL ALGARROBO (Prosopis SPP) PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL CHACO CENTRAL PARAGUAYO

Ávalos, Claudia Raquel

Friesen, A.

Benítez, J.B.

Nakayama, H.

RESUMEN

El Chaco Paraguayo está caracterizado por su población multiétnica, su clima semiárido, y su aptitud excelente para la ganadería. Aunque en los últimos tiempos, esta ha sido la principal actividad comercial, también han ido en aumento las inversiones en investigaciones de cultivos agrícolas y forestales a modo de diversificar las oportunidades de ingresos de los productores y de los habitantes. Es allí, donde la potencialidad de la planta de algarrobo, lo coloca como una de las mejores alternativas para complementar los nuevos sistemas productivos. Uno de los primeros aprovechamientos del algarrobo ha sido como alimentos balanceados y más adelante se vio su gran potencial en el manejo silvo-pastoril en la ganadería, como una fuente de nitrógeno y sombra. Basado en estudios anteriores, en donde se ha determinado las propiedades nutricionales de la harina de algarrobo, como fuente de proteínas, fibra, harina libre de gluten, etc., este trabajo se realizó con el objetivo de fomentar el aprovechamiento de la vaina de algarrobo como fuente de ingreso y de alimento seguro para la población del Chaco Central Paraguayo. Como resultado de esta investigación se puede resaltar que a partir de la obtención de la harina y el jarabe de algarrobo se pueden obtener diversos productos, que pueden ser elaborados artesanalmente o a escala industrial, con ingredientes que se encuentran en la zona, constituyéndose así en una fuente sostenida y sustentable de alimento nutritivo.



IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALGARROBO PARAGUAYO (*Prosopis hassleri*) DEL CHACO HÚMEDO

Juan Benítez

Nancy Villalba

Christian Vogt

Héctor Nakayama

juanvenabe@gmail.com

Universidad Nacional de Asunción - Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica
- Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)
Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Palabras clave: *Prosopis hassleri*, brotes epicórmicos, germinación, propagación asexual, cultivo *in vitro*.

RESUMEN

El algarrobo paraguayo (*Prosopis hassleri*) es una especie multipropósito que ofrece alta tolerancia a tierras anegadas y a la salinidad, además de la alta capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. Sirve como recurso forrajero y consumo humano, además provee sombra, combustible, bebida y madera de buena calidad para aserrío. En la actualidad existe una fuerte presión sobre su hábitat natural, debido a la deforestación por su valor maderable y por la expansión de la frontera agro-ganadera en el Chaco paraguayo. Como es una especie endémica del Chaco húmedo paraguayo y del nordeste argentino, su zona de distribución es más limitada que las demás especies de *Prosopis*. Debido a la escasa información acerca de esta especie, en el CEMIT se han realizado algunos trabajos de identificación, propagación sexual y asexual, tendientes a la conservación y su potencial cultivo en sistemas agro silvopastoriles de aquellos individuos con características deseables. Algunos trabajos realizados fueron: Germinación y desarrollo de plántulas de *P. hassleri* cultivadas *in vitro* en diferentes medios de cultivo (Tesis de grado), Obtención de brotes epicórmicos de *Prosopis hassleri* para utilización *in vitro*, Propagación vegetativa de *P. hassleri* mediante la técnica del injerto, Tratamientos pregerminativos para la germinación *in vitro* de *Prosopis hassleri* Harms. Se logró desarrollar y poner a punto protocolos para la multiplicación clonal y por semillas de algarrobo paraguayo, que podrán ser utilizados para introducir en programas de conservación y producción en el chaco húmedo.



STOCK DE CARBONO EN DIFERENTES USOS DEL SUELO EN EL CHACO ARGENTINO SEMIÁRIDO

Flora E. Céspedes Flores

fcespedesflores@yahoo.com.ar

Juan A. Fernández

jualf3@gmail.com

Aldo C. Bernardis

aldobernardis@yahoo.com.ar

Edgardo A.A. Leonhardt

leondhart.edgardo@inta.gob.ar

Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE, 2 - INTA AER Pampa del Infierno

Área Temática: Medición y/o valoración de servicios eco-sistémicos.

Palabras Clave: Chaco semiárido – Servicios ecosistémicos – sistema silvopastoril – stock de carbono - IPCC

RESUMEN

El objetivo de estudio fue evaluar la acumulación de carbono en el perfil del suelo con diferentes usos agrícola-forestal. El ensayo se llevó a cabo en el oeste de la provincia del Chaco, Argentina. Los usos del suelo (tratamientos) evaluados fueron: pastizal natural (PN), pastura implantada (PI), sistema silvopastoril (SSP), bosque nativo semiárido (BN) y campo agrícola (CA). Se realizaron prepozos y se muestrearon los estratos desde la superficie hasta 0,6 m. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Los resultados fueron analizados con ANOVA y Test de Tuckey ($p < 0,05$). La cantidad de carbono en el CA ($23,09 \text{ Mg ha}^{-1}$) y en el SSP ($22,33 \text{ Mg ha}^{-1}$) fue mayor que en el PN ($9,73 \text{ Mg ha}^{-1}$) y en el BN ($16,95 \text{ Mg ha}^{-1}$). Los usos de BN y PN fueron los de menor C acumulado. Todos los tratamientos se diferenciaron significativamente del testigo. Valores similares a estos fueron reportados por otros autores para la zona del Chaco semiárido (Albanesi *et al.*, 2013a y 2013b; Kunst *et al.*, 2014a) e inferiores como los informados por Navarro *et al.* (2011) para bosques del Chaco Paraguayo seco y húmedo. Se observó un efecto de la cobertura de las especies arbóreas



sobre el contenido de carbono en suelo, dado que bajo el dosel de los árboles (SSP) se registraron valores significativamente mayores, y con respecto al PN (paleocauces) los valores fueron menores, en coincidencia con Casals *et al.* (2014) que reportaron que la presencia de árboles en silvopasturas tropicales áridas incrementa la materia orgánica con importantes efectos sobre la fertilidad del suelo. El presente estudio aportaría a una línea base de información sobre el stock de carbono que se encuentra en los usos de suelo más comunes en el oeste chaqueño de la Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

- Albanesi, A; Kunst, C.; Anríquez, A.; Silberman, J.; Ledesma, R.; Navall, M.; Domínguez Núñez, J.; Duffau, R.; Suárez, R.; Werenitzky, D.; Raña, E.; Socolik, L.; Coria, D. & Coria, O. 2013a. Rolado selectivo de baja intensidad y sistemas silvopastoriles de la Región Chaqueña. En: Albanesi, A; R Paz; MT Sobrero; S Helman; S Rodríguez. Hacia la construcción del desarrollo agropecuario y agroindustrial. De la FAyA al NOA. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Ed. Magna. 360 pp.
- Albanesi, A; Anriquez, A.; Domínguez Núñez, J.; Silberman, J. & Kunst, C. 2013b. Calidad de suelo. Propiedades biológicas y evaluación en ecosistemas semiáridos. En: Albanesi (ed). Microbiología Agrícola. Un aporte de la investigación argentina. Segunda Edición. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Ediciones Magna. 500 pp.
- Casals, P; J Romero; G Rusch & M Ibrahim. 2014. Soil organic C and nutrient contents under trees with different functional characteristics in seasonally dry tropical silvopastures. *Plant & Soil*. 374: 643-659.
- Kunst, C., S. Bravo., R. Ledesma., M. Navall., A. Anriquez., D. Coria., J. Silberman., A. Gómez & A. Albanesi. 2014a. Ecology and Management of the Dry Forests and Savannas of the western Chaco region, Argentina. In: Greer (Ed). *Dry Forests: Ecology, Species Diversity and Sustainable Management*. Nova Science Publishers. United States of America. 189p.
- Navarro G; JA Molina & S Vega. 2011. Soil factors determining the change in forests between dry and wet Chacos. *Flora* 206: 136-143.



METODOLOGÍA APLICADA A ESTUDIO DE RELACIÓN ENTRE EL AMBIENTE Y LA CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ

Ponce, Silvia Daniela

silvia@uncaus.edu.ar

Hryryński, Eduardo

ehry@uncaus.edu.ar

Brachna, Daniel Orlando

dob@uncaus.edu.ar

López, Walter Gustavo

walgus@uncaus.edu.ar

Sánchez, César Nicolás

cesar@uncaus.edu.ar

Díaz Yanevich, Claudia Elisabeth

claudiady@uncaus.edu.ar

Universidad Nacional del Chaco Austral
Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco

RESUMEN

Si bien las provincias de Chaco y Santiago del Estero, durante mucho tiempo, fueron consideradas marginales para el cultivo de maíz, el desarrollo de híbridos con buena adaptación a las condiciones ambientales locales permitió que se desarrolle como una de las zonas con mayor productividad de maíz en nuestro país. A su vez, la falta de adecuada y suficiente información acerca de las características, la composición química y el efecto de las condiciones de manejo de los híbridos comerciales de maíz que se producen en el norte argentino, plantea la necesidad de generar información pertinente, a fin de contribuir en el uso eficiente de los recursos disponibles en la región y fomentar el impulso de estos cultivos, aportando información que el sector agropecuario requiera al momento de la toma de decisiones. El presente trabajo se encuentra enmarcado en un proyecto de investigación, cuyo objetivo principal consiste en determinar el efecto que genera el ambiente sobre la calidad del grano de maíz producido en la región, y determinar si existen variaciones en la composición química del mismo. El método aplicado consistirá en la toma de muestras de campo, en establecimientos agropecuarios de localización geográfica conocidas, el posterior análisis de



las condiciones de suelo y ambientales a las que estuvieron sometidas las especies durante su crecimiento, como temperatura, precipitaciones, radiación solar y las condiciones edafológicas del terreno; dichas muestras serán sometidas, posteriormente, a análisis físicos que determinarán características de los granos que conforman la muestra, y de composición química a fin de determinar su contenido de almidón, grasas y proteínas principalmente, entre otros parámetros. De esta manera se podrán analizar las alternativas de utilización en la producción de alimento y/o energía de los productos derivados de los distintos componentes del maíz.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirrezabal, L.A.N. et al., (1998). Girasol. Aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento. INTA (Estación Experimental Agropecuaria Balcarce) y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Mar del Plata. 111 páginas.
- Aguirrezabal L.A.N. et al., (2002). Manual Práctico para el Cultivo de Girasol. Buenos Aires, Argentina. INTA.
- Aguirrezábal L., Martre P., Pereyra-Irujo G., Izquierdo N., Allard V. (2009) Chapter 16 - Management and Breeding Strategies for the Improvement of Grain and Oil Quality. Calderini, Daniel, (Academic Press Ed.) Crop Physiology, Applications for Genetic Improvement and Agronomy (pp. 387-421). San Diego, California.
- ALEXANDER D., (1988). Chapter 14 - Breeding special nutritional and industrial types. (G. F. Sprague and J. W. Dudley Ed.) Corn and Corn Improvement (p.p. 869-880). Madison, Wisconsin.
- ANDRADE F., (2012, noviembre) Contribuciones de la Ecofisiología de Cultivos a la producción agrícola. Documento presentado en Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Balcarce, Buenos aires.
- CHUNG O., OHM J. (2000). Chapter 16: Cereal Lipids. Marcel Dekker. (K Kulp, J Ponte Eds.), Handbook of Cereal Science & Technology (pp: 56-78). New York, USA
- CHURCH D. (1991). Livestock Feeds and Feeding. 3ra. Englewood Cliffs, New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- CIRILO A.; Andrade F. 1999. Maíz. En: Aguirrezábal L & Andrade F (Coord.). Calidad de Productos Agrícolas. Bases eco- 91 fisiológicas, genéticas y de manejo agronómico. Facultad Cs. Agrarias- UNMDP y EEA Balcarce INTA (Eds.). Imprenta Laukakolor, Buenos Aires: 315 p.



- CIRILO A., ANDRADE F. 1996. Sowing Date and Kernel Weight in Maize. *Crop Sci.*, 3: 325-331.
- CONTRERAS G. 2004. Características de los Granos Procesados para Alimentación Animal. *Avanzada Científica* 9. Vol. 1p. 22-46.
- CORN REFINERS ASSOCIATION, 2012.
- CROSSA J., GAUCH H.; ZOBEL W. 1990 Additive main effects and multiplicative interaction analysis of two international maize cultivar trials. *Crop Science* 30:493-500.
- EARLE F., CURTIS J., HUBBARD J. 1946. Composition of the component parts of the corn kernel. *Cereal Chern.* 23, 504-511.
- EYHÉRABIDE G., ROBUTTI J., PERCIBALDI N., PRESELLO D., ALVAREZ M. 2004. Association between grain yield and endosperm hardness in maize cultivars. *Maydica*, 49: 319-326.
- FAO. 1993. Web FAO org.
- FAO. 1998. Web FAO org.
- FISCHER K., PALMER F. 1984. Tropical maize. In *The physiology of tropical field crops*. Ed. by P.R. Goldsworthy and N.M Fischer. Chichester, Wiley. p. 213-248.
- FLANZY C. (2003). *Enología: fundamentos científicos y tecnológicos*. Segunda ed. Madrid: Mundi-prensa.
- GALICIA L., MIRANDA A., GUTIÉRREZ M.G., CUSTODIO O., ROSALES A., RUIZ N., SURLES R.,
- PALACIOS N. Laboratorio de Calidad Nutricional de maíz y análisis de tejido vegetal: Protocolos de laboratorio 2012. México, D.F.: CIMMYT.



VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DE LA CICLOVÍA DE LA CIUDAD DE CAPIATÁ, PARAGUAY

Autora: Pamela Adriana Portillo Duarte
pamela.portilloduarte@gmail.com

Orientadora: Stella Mary Amarilla Rodríguez
stella.amarilla@agr.una.py

Co-orientadora: Natalia Peralta Kulik
nataliapkulik@gmail.com

Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Asunción.

Área temática: Economía ambiental – Valoración económica de servicios ambientales.

Palabras clave: áreas verdes urbanas, método de valoración contingente, servicios ambientales, análisis no paramétrico.

RESUMEN

Por su característica de ser bienes públicos, se dificulta establecer el valor de los servicios ambientales que las áreas verdes urbanas ofrecen, ya que carecen de un mercado real. Una herramienta para descubrir este valor es el método de valoración contingente, el cual simula un mercado en el que se pueden adquirir los derechos sobre el bien ambiental. El objetivo general de esta investigación es determinar el valor económico de los servicios recreativos de la Ciclovía Ruta 1 de la Ciudad de Capiatá. Siendo los objetivos específicos: caracterizar socioeconómicamente a los usuarios de la Ciclovía, identificar las mejoras necesarias en la Ciclovía, y estimar la disposición a pagar de los usuarios por los servicios recreativos en un escenario mejorado. La recolección de datos se realizó a través de encuestas estructuradas, principal característica del método de valoración contingente. Primeramente se realizó una prueba piloto donde la pregunta respecto a la voluntad de pago fue de formato abierto con el propósito de obtener una primera aproximación del valor promedio para establecer el vector de montos a ser sugeridos, el cual fue de: 1.000 Gs., 3.000 Gs., 5.000 Gs., 7.000 Gs. y 9.000 Gs. Posteriormente se realizó una segunda prueba de la encuesta donde la pregunta de voluntad de pago fue de formato cerrado, asignando los distintos montos a diferentes encuestados de forma aleatoria. Se comprobó que la curva probabilística de voluntad de pago es monótonicamente decreciente y que la proporción de respuestas afirmativas del monto mayor (9.000 Gs.) es menor al 15%. Por tanto, el vector de montos a ser sugeridos es válido para aplicar las encuestas al total de la muestra. Con los datos recogidos de



las encuestas finales se realizará un análisis no paramétrico con el modelo de Kriström (1990). Hasta el momento se pudo contactar con aproximadamente 65 usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Kriström, B. 1990. A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies. Wisconsin, US. Land Economics.



**AJUSTE DE ECUACIONES DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN PLANTACIÓN DE
Prosopis alba. RESULTADOS PRELIMINARES.**

Pernochi, A. Lorena S.

pernochi.lorena@inta.gob.ar

Atanasio Marcos A.

atanasio.marcos@inta.gob.ar

Polack Alejandro

polack.alejandro@inta.gob.ar

Derka Carlos

derka.carlos@inta.gob.ar

Institución de procedencia: Estación Experimental INTA Sáenz Peña, Chaco.

Área temática: otras temáticas Relacionadas.

Palabras claves: Biomasa – Prosopis alba – ecuaciones alométricas – plantación – raleo.

RESUMEN

Prosopis alba es la principal especie nativa con la cual se realizan plantaciones forestales en la región del Parque Chaqueño Argentino. En la provincia del Chaco las plantaciones con esta especie alcanzan un total de 3500 hectáreas aproximadamente. Conocer la biomasa total que se producen en plantaciones de Prosopis y poder estimarlas es importante, dada la implicancia de la biomasa en la captación de carbono, el balance de nutrientes y la producción de bioenergía. Con el objetivo de determinar la biomasa total aérea y establecer ecuaciones alométricas que relacionen la misma con el diámetro a la altura de pecho (dap), en un ensayo de densidades de una plantación de Prosopis alba se muestrearon 10 árboles provenientes de un primer raleo. Cinco de ellos correspondieron a una edad de 7 años, densidad de 800 árboles/hectárea. Los cinco restantes correspondieron a una edad de 10 años, densidad de 500 árboles/hectáreas. Los dap variaron de 3,7 cm a 19,0 cm. Posteriormente a las mediciones de diámetros y alturas totales se apearon los árboles y se pesaron las componentes: fuste, ramas, ramas finas y hojas para la determinación del peso húmedo. El peso seco se determinó en laboratorio (utilizando una estufa a 105 C°) hasta llegar a peso constante. Utilizando el software INFOSTAT se ajustaron por mínimos cuadrados ecuaciones lineales y no lineales. Se seleccionó por su mejor ajuste, la ecuación potencial: $Biomasa = 0,4583 * dap^{1,8986}$. Los resultados obtenidos nos permiten una estimación de la biomasa producida en plantaciones de Prosopis.



BIBLIOGRAFÍA

- ALLIONE, L. R., 2012. Cuantificación de biomasa y carbono en bosques nativos de *Prosopis caldenia* (Burkart) en la Pampa semiárida, Argentina. Tesis. Universidad de Valladolid.
- BROWN, S., GILLESPIE, A. J. R y LUGO A. E., 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest science*, volumen 35, n° 4, pp. 881-902. Copyright 1989 by the Society of American Foresters.
- CARPENTER, E., 1984. Brief history and discussion of biomass estimation for timber tree species. In *Proceedings – Growth and Yield and Other Mensurational Tricks: A Regional Technical Conference*. Logan Utah. November 6-7. P 72-78.
- CÉSPEDES, L. R., 2011. Modelos alométricos para la estimación de biomasa en *Alnus acuminata* (kunt) en Costa Rica. Tesis.
- FAO 2000. El Género *Prosopis* “ALGARROBOS” En América Latina y el Caribe. Distribución, Bioecología, Usos y Manejo.
<http://www.fao.org/DOCREP/006/AD314S/AD314S00.HTM>.
- DEMAIO, P., ULF, O. K y MEDINA, M. 2002. Árboles nativos Del centro de Argentina. L.O.L.A-I.S.B.N. 950-9725-51-
- GAILLARD DE BENITEZ, C., PECE, M., JUAREZ DE GALINDEZ, M., ACOSTA, M., 2014. Modelaje de la biomasa aérea individual y otras relaciones dendrométricas de *Prosopis nigra* Gris. en la provincia de Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho* Vol 22 (1,2): 17-29.



ANEXO IV: FLYER DE DIFUSIÓN DEL “II SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”

II Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Ecosistémicos

Realizado en el marco del Proyecto PNUD-UNaF INT-18-K10: "Red de Valoración de Servicios Ecosistémicos de la Región del Gran Chaco"

Disertantes:

- 
Roger Madrigal-Ballesteros 
CATIE
- 
Verónica 
UNAF
- 
Lorena 
UNAF
- 
Karina Beatriz Núñez 
FACEN-UNA
- 
Miryan Ayala 
UNAF
- 
Natalia Peralta 
FCA-UNA
- 
Rafaela Lajno 
Centro de Investigación del Chaco Americano

16/07/2020 - 9:00 h (GMT-4) Para más información e inscripciones visitar:
a través de la plataforma <https://bit.ly/2YVeLc4>
Google MEET o scanee el código QR

Organizan:    Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica  Apoya: 



ANEXO V: PROGRAMA DEL “II SEMINARIO INTERNACIONAL EN VALORACIÓN DE SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS”



Jueves, 16 de julio de 2020

09:00 – 09:15 horas	APERTURA Palabras de bienvenida: Prof. Dra. Zully Vera , Rectora de la Universidad Nacional de Asunción. Prof. Esp. Augusto César Parmetier , Rector de la Universidad Nacional de Formosa. Prof. Dr. Luis Guillermo Maldonado , Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA Prof. Dr. Javier Barúa , Director General de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica – UNA.
	CONFERENCIAS
09:15 – 09:30 horas	SERVICIOS AMBIENTALES O SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: DÓNDE ESTÁN Y CUÁNTO VALEN. Prof. Ing. For. Stella Mary Amarilla , MSc., FCA-UNA.
09:35 – 09:50 horas	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: APROXIMACIÓN ETNOGRÁFICA PARA SU CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN. Dra. Ing. FtaI. Miryam Ayala , UNAF.
09:55 – 10:10 horas	MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE: AVANCES EN PARAGUAY. Natalia Peralta , MSc., FCA-UNA.
10:15 – 10:30 horas	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN PLANICIES INUNDABLES DEL CHACO HÚMEDO EN PARAGUAY. Dra. Rafaela Laine Guanes , Centro de Investigación del Chaco Americano.
10:35 – 10:50 horas	VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA ECORREGIÓN ÑEMBUCÚ A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL Y TAXONÓMICA DE LAS COMUNIDADES DE FITOPLANCTON, PLANTAS, ANFIBIOS Y AVES. Karina Beatriz Núñez , MSc., FACEN-UNA.
10:55 – 11:10 horas	VALORACIÓN ECONÓMICA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: UTILIDAD EN EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN. Roger Madrigal-Ballesteros , PhD., CATIE.
11:15 – 11:30 horas	LA VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE - EL ROL DE LA RED EN EL MARCO DE NACIONES UNIDAS. Dra. Verónica Caride , UNAF.
11:35 horas	CONSIDERACIONES FINALES
11:45 horas	Palabras de cierre. Dra. Verónica Caride , Coordinadora del Proyecto PNUD-UNAF: RED DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA REGIÓN DEL GRAN CHACO. Prof. Ing. Agr. Jorge Daniel González , Vicedecano de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA y miembro del equipo del proyecto.
Libre:	Invitación a lectura de los pósteres disponibles en el sitio web



ANEXO VI: BROCHURE DE LA CAPACITACIÓN 2019: XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Capacitación 2019

XX Curso Internacional
Bases Económicas
para la Gestión
y la Valoración
de Servicios
Ambientales

Del 19 al 30 de agosto
de 2019

Coordinador
Róger Madrigal Ballesteros, Ph.D.

Contacto
Para mayor información comuníquese a
Área de Capacitación y Conferencias
Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30301
Costa Rica
Tel. (505) 2559-2110
capacitacion@catie.ac.cr

Inscripción
en línea

www.catie.ac.cr

PRESENTACIÓN

El crecimiento de las economías y el bienestar de la población humana están fuertemente asociados con los beneficios que proveen los ecosistemas en términos de regulación del clima, provisión de agua y alimentos, así como opciones para la recreación y la investigación, por citar algunos ejemplos. En términos generales, este conjunto de beneficios es lo que se conoce como servicios de los ecosistemas. La permanencia de este flujo de beneficios se ve amenazada, entre otras razones, por el cambio climático, factores demográficos y económicos, así como la ausencia o la mala implementación de políticas públicas a distintos niveles.

La adecuada valoración de los recursos naturales y la definición precisa de reglas efectivas de acceso y uso de los mismos son parte de una estrategia que pretende revertir esta tendencia. La inclusión de estos elementos en los procesos de toma de decisiones del gobierno, las municipalidades, las organizaciones locales y el sector privado, entre otros, requiere de una adecuada formación en el uso de herramientas económicas. Este curso ofrece los fundamentos económicos necesarios para el diseño y la evaluación de políticas públicas que incorporen la valoración económica y la gestión integral de los ecosistemas.

Alrededor de 300 profesionales de alto nivel provenientes de América Latina y el Caribe han participado con éxito en este curso. Al igual que en las recientes ediciones, daremos énfasis especial al tema de Pago por Servicios Ambientales (PSA). En este sentido, queremos compartir los aprendizajes metodológicos y de implementación que el CATIE ha logrado en varias experiencias de interacción con organismos internacionales, ministerios, gobiernos locales, grupos de productores, académicos, estudiantes y otros interesados en el desarrollo de esquemas de PSA, asociados principalmente con la provisión de agua para consumo humano. Asimismo, el curso dará herramientas conceptuales y prácticas para analizar la dimensión socioeconómica del cambio climático y el agua en la región.

Capacitación 2019

OBJETIVO GENERAL

Por medio de un enfoque multidisciplinario se busca contribuir al entendimiento de las causas y los efectos de la degradación ambiental en la región, en un contexto cada vez más exigente de cambio y variabilidad climática. A partir de este análisis se pretende que los participantes sean capaces de proponer soluciones económicas adecuadas al entorno social, cultural y político relevante. Debido a la importancia del tema del agua en la agenda nacional y mundial, el curso enfatizará en el desarrollo de esquemas de PSA que procuren mejorar la disponibilidad y calidad del agua para consumo humano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los principales métodos para valorar el ambiente desde una perspectiva económica
- Definir estrategias para incluir los resultados de la valoración económica del ambiente en los procesos de toma de decisiones a distintos niveles
- Analizar el rol de las comunidades en la gestión de ecosistemas locales
- Estudiar una metodología para el diseño, la implementación y la evaluación de esquemas de PSA en distintas escalas
- Analizar la aplicación de herramientas aprendidas a casos específicos tales como: la estimación de los beneficios económicos de la protección de zonas de recarga hídrica, el manejo colectivo de los recursos naturales, la valoración económica de la erosión del suelo, la estimación de los beneficios económicos del turismo en las áreas protegidas, el manejo de conflictos ambientales y el desarrollo de institucionalidad rural, la acción colectiva local para el abastecimiento de agua potable en áreas rurales, la determinación de costos económicos de programas de reconversión productiva y de adaptación al cambio climático, entre otros
 - Discutir sobre metodologías disponibles para realizar investigación científica respecto a la dimensión socioeconómica del cambio climático y el agua en América Latina y el Caribe

METODOLOGÍA

- Clases magistrales
- Discusiones en grupos
- Ejercicios individuales
- Experimentos económicos
- Presentaciones por parte de los participantes
- Visitas al campo para enriquecer conocimientos aprendidos

PARTICIPANTES

Se promueve la participación de:

- Profesionales del sector gubernamental, organizaciones no gubernamentales (ONG) y organismos internacionales
- Asesores técnicos, consultores y académicos de distintas ramas
- Personas con la disposición de aprender en un entorno participativo y multidisciplinario

CONTENIDOS

- Conceptos básicos de externalidades, bienes públicos, recursos comunes, derechos de propiedad, valor económico e instituciones
- ¿Qué son los servicios de los ecosistemas?, ¿cómo valorarlos?, ¿cómo priorizarlos?, ¿cuáles usos del suelo los generan?, ¿cuánto pagar y cuánto cobrar bajo un esquema de PSA? y ¿qué alternativas de política hay para proveer servicios ecosistémicos?
- Métodos de valoración económica
 - Costos de viaje
 - Valoración contingente
 - Cambios en la productividad
- Análisis crítico de las experiencias de PSA en América Latina. Discutir lecciones respecto a su alcance, sostenibilidad financiera y potencial de replicación
- Acción colectiva en el ámbito de la gestión local de los recursos naturales: potencialidad y limitaciones
- La dimensión socioeconómica de la adaptación al cambio climático

REQUISITOS

El curso está dirigido a profesionales graduados en ciencias sociales o naturales. No son necesarios los conocimientos previos en economía.





Capacitación 2019

Para el proceso de selección es necesario entregar el formulario de aplicación y adjuntar algunos documentos adicionales.

PROFESORES

- ◆ Francisco Alpizar, Ph.D., Economía Ambiental, Universidad de Gotemburgo, Suecia
- ◆ Juan Robalino, Ph.D., Economía, Universidad de Columbia, Estados Unidos
- ◆ Isabel Gutiérrez, Ph.D., Sociología Rural, Universidad de Iowa, Estados Unidos
- ◆ Matias Paggio, PhD, Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona, España
- ◆ Röger Madrigal, Ph.D., Economía Ambiental, Universidad de Freiburg, Alemania
- ◆ Otros profesores invitados

CUPO

20 participantes

BENEFICIOS PARA EL PARTICIPANTE

- ◆ Certificado de participación
- ◆ Fortalecimiento de la capacidad analítica para entender y proponer soluciones a problemas ambientales regionales
- ◆ Ambiente multidisciplinario y posibilidades de intercambio con profesionales del CATIE y colegas participantes
- ◆ Material impreso de apoyo y USB del curso
- ◆ Visitas de campo

COSTO

USD 2400. Incluye matrícula, alojamiento, alimentación y refrigerios, transporte aeropuerto-CATIE-aeropuerto, materiales, asistencia a clases, gases de campo, certificado y seguro médico. No incluye pasaje aéreo, gastos de visado ni impuestos de aduana.

Es necesario que cada persona gestione su propio financiamiento ya que el CATIE no cuenta con facilidades de becas. El Área de Capacitación apoyará a todas las personas interesadas para que puedan cumplir con los requisitos de las fuentes de financiamiento que hayan identificado.

Por políticas institucionales en el CATIE, y en especial para aquellos cursos que no cuentan con becas, se requiere de un cupo mínimo de participantes inscritos para dictar el curso. De no completarse el cupo mínimo, se informará por las vías adecuadas a las personas inscritas sobre la cancelación o la postergación del curso. Las personas inscritas tendrán la posibilidad de incorporarse a otros cursos o se les reintegrará el dinero de la inscripción, en caso de que hayan efectuado el pago por anticipado.

FECHAS IMPORTANTES

19 de julio de 2019: fecha límite de inscripción
Del 19 al 30 de agosto de 2019: desarrollo del curso

CONTACTO

Para mayor información comunicarse a:

Área de Capacitación y Conferencias

Sede Central, CATIE, Cartago, Turrialba, 30501, Costa Rica

Tel. (506) 2558-2110

capacitacion@catie.ac.cr





ANEXO VII: PROGRAMA DEL XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”

XX Curso Internacional: Bases económicas para la gestión y la valoración de servicios ambientales

Fechas: 19 -30 de agosto 2019.

Lugar: CATIE. Turrialba, Costa Rica.

1. OBJETIVO GENERAL

Por medio de un enfoque multidisciplinario se busca contribuir al entendimiento de las causas y los efectos de la degradación ambiental en la región. A partir de este análisis se pretende que los participantes sean capaces de proponer soluciones económicas adecuadas al entorno social, cultural y político relevante. Debido a la importancia del tema de agua en la agenda nacional y mundial, el curso enfatizará en el desarrollo de esquemas de Pagos por Servicios de los Ecosistemas que procuren mejorar la disponibilidad y calidad de agua para consumo humano.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los principales métodos para valorar el ambiente desde una perspectiva económica
- Definir estrategias para incluir los resultados de la valoración económica del ambiente en los procesos de toma de decisiones a distintos niveles
- Analizar el rol de las instituciones en la generación de incentivos para el manejo sostenible de los recursos naturales
- Estudiar una metodología para el diseño, la implementación y la evaluación de esquemas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) en distintas escalas.
- Analizar la aplicación de herramientas aprendidas a casos específicos tales como: la estimación de los beneficios económicos de la protección de zonas de recarga hídrica, la valoración económica de la erosión del suelo, la estimación de los beneficios económicos del turismo en áreas protegidas, la determinación de costos económicos de programas de reconversión productiva, entre otros.

3. CONTENIDO DEL CURSO

- Conceptos básicos de externalidades, bienes públicos, recursos comunes, derechos de propiedad, valor económico
- Contexto internacional: la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, IPBES
- ¿Qué son los servicios de los ecosistemas?, ¿cómo valorarlos?, ¿cómo priorizarlos?, ¿cuáles usos del suelo los generan?, ¿cuánto pagar y cuánto cobrar bajo un esquema de Pagos por Servicios de los Ecosistemas?, ¿qué alternativas de política hay para proveer servicios ecosistémicos?
- Métodos de valoración económica:
 - Valoración contingente



- Métodos de cambios en la productividad
- Costos evitados
- Costos de viaje
- Precios hedónicos
- Análisis crítico de experiencias de Pagos por Servicios de los Ecosistemas en América Latina. Discutir lecciones respecto a su alcance, sostenibilidad financiera y potencial de replicación.
- Marco de capitales de las comunidades

4. METODOLOGÍA

- Clases magistrales
- Discusiones y trabajo en grupos
- Ejercicios individuales (laboratorio de computo)
- Presentaciones de participantes
- Visitas de campo para enriquecer conocimientos aprendidos

5. FACILITADORES

- Róger Madrigal, *coordinador del curso*,
rmadriga@catie.ac.cr; https://www.researchgate.net/profile/Roger_Madrigal-Ballestero
- Juan Robalino, robalino@catie.ac.cr; https://www.researchgate.net/profile/Juan_Robalino
- Mario Chacón, mehacon@catie.ac.cr; https://www.researchgate.net/profile/Chacon_Mario
- Alejandra Martínez, amartinez@catie.ac.cr
- Isabel Gutierrez, isabel.gutierrez@catie.ac.cr
- Chelsia Moraes, cmoraes@catie.ac.cr
- Gracia Lanza, Gracia.Lanza@catie.ac.cr; https://www.researchgate.net/profile/Gracia_Lanza
- Irene Alvarado, irene.alvaradoq@gmail.com;
https://www.researchgate.net/profile/Irene_Alvarado-Quesada

6. BIBLIOGRAFÍA

Documentos en digital (todo este material será entregado en USB):

Campos, J.J.; Alpizar, F; Louman, B; Parrotta, J; Madrigal, R. 2006. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. Artículo presentado en Segundo Congreso Latinoamericano IUFRO-LAT. 26 p.

Champ, P.A., Boyle, K.J., Brown, T.C., 2003a. A Primer on Nonmarket Valuation. Kluwer Academic Publishers.

Ezzine-de-Blas, D., Wunder, S., Ruiz-Pérez, M., and Moreno-Sanchez, R.P. 2016. Global Patterns in the Implementation of Payments for Environmental Services. Plos One 11(3): e0149847. doi:10.1371/journal.pone.0149847

Gutierrez-Montes, I; Emery, M; Fernandez-Baca, E. 2009. The Sustainable Livelihoods Approach and the Community Capitals Framework: The Importance of System-Level Approaches to Community Change Efforts. Community Development, 40:2, 106-113.

Hanemann, M. 2008. What is the economic cost of climate change? CUDARE Working Papers Department of Agricultural & Resource Economics, UCB (University of California, Berkeley)

Hardin G., 1968. The tragedy of the commons. Science, 162:1243-1248.

Hawkins, S. 2011. Herramienta para evaluar la disposición legal e institucional para los PSA. Forest Trends-Katoomba Group.



- Kim, J; Madrigal, R; Alpizar, F; Rojas, S. 2016. Learning from Costa Rican Experience and Roads Ahead: Bridging the Policy and Investment Gap for Payment for Ecosystem Services. GGGI, Seoul, Corea.
- Lange, G.M. 2007. "Environmental and resource accounting," pp. 271-291 en Atkinson, G., Dietz, S. y Neumayer, E. Handbook of sustainable development, Edward Elgar.
- Madrigal, R. 2011. Estimating the Cost and Benefits of Supplying Hydrological Ecosystem Services: An Application for Small-Scale Rural Drinking Water Organizations In: B. Rapidel, F. DeClerck, J.F. Le Coq and J. Beer (Editors), Ecosystem Services from Agriculture and Agroforestry: Measurement and Payment. Earthscan, London, UK, pp. 161-178.
- Madrigal, R; Alpizar, F. 2008. Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 17(1), 79-90.
- Madrigal, R., Alpizar, F. & Schlüter, A., 2011. Determinants of performance of community-based drinking water organizations. World Development, 39(9), pp.1663–1675.
- Madrigal, R; Alpizar, F. 2015. Principios de diseño e implementación de esquemas de pagos por servicios ecosistémicos" IDEA-CATIE
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Informe de síntesis. 43 p. Washington DC. RRF.
- Mendelsohn, R. 2000. Efficient Adaptation to Climate Change. Climatic Change 45: 583–600.
- Menkhaus, S; Lober, D. 1996. International Ecotourism and the Valuation of Tropical Rainforests in Costa Rica. Journal of Environmental Management 47, 1–10
- Porras, I; Grieg-Gran, M; Neves, N. 2008. All that glitters: A review of payments for watershed services in developing countries. Natural Resource Issues No. 11. International Institute for Environment and Development. London, UK.
- Solano, V. 2010. Evolución y desafíos del programa de pago por servicios ambientales implementado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S. A. Ambientales, No. 40, Costa Rica. Págs. 19-26.
- The Economist (2013). Especial edition: Revaluing ecosystems.
- UN (2012) Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) 2012 - Marco Central, UN, EU, FMI, FAO, OECD, The World Bank
- UN (2012) System of Environmental-Economic Accounting 2012. Applications and Extensions, FAO,
- Whittington, D. 2002. Improving the performance of contingent valuation studies in developing countries. Environmental and resource economics. 22: 323-367.
- Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper No. 42. Jakarta, Indonesia. 24 p.



Bibliografía sugerida (a disposición en la Biblioteca Orton):

Barry C. Field. 1995. Economía ambiental: una introducción. Mc Graw Hill Ed. 588 p.

Boardman, A.E.; Greenberg, D.H.; Vining, A.R.; Weimer, D.L. 2001. Cost-benefit analysis: concepts and practice. 2. ed.. Upper Saddle River, NJ (EUA). Prentice Hall. 2001. 526 p.

Freeman, M. 1993. The measurement of environmental and resource values. Theory and methods. Washington, DC (EUA). Resources for the Future. 1993. 516 p.

Kolstad C., 2000. Environmental Economics. Oxford University Press, New York, Oxford, 400p.

Mitchell, R; Carson, R. 1989. Using survey to value public goods. The contingent valuation method. Washington, DC. RFF.

Ostrom, E. 1990. Governing the Commons. Cambridge University Press.

Stern, T. 2007. Instrumentos de política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales. CATIE, Turrialba, 542 p.

7. DETALLE DEL PROGRAMA DEL CURSO

# Sesión	Hora	Profesor	Tema	Bibliografía recomendada
Lunes 19				
1	9:00-9:45	RM	Inauguración y presentación del curso. Facilidades en CATIE	
Café				
2	10:00-12:00	RM	Conceptos básicos: Servicios ecosistémicos, mercados, bienes públicos, externalidades	Stern, cap 2; Kolstad cap 4 y 5, MEA 2005; The Economist 2013
Almuerzo				
3	14:00-15:45	RM	Conceptos básicos: Servicios ecosistémicos, mercados, bienes públicos, externalidades	Stern, cap 2, Kolstad cap 4 y 5, MEA 2005
Café				
4	16:00-18:00	RM	Introducción a la valoración-El concepto de valor económico y medidas de bienestar	Freeman, cap 1 y 2; Champ et al.



# Sesión	Hora	Profesor	Tema	Bibliografía recomendada
* Cena en la Cafetería Institucional (solamente el lunes la cena será en la Cafetería, el resto de los días será en el Club Internacional-Piscina)				
Martes 20				
5	8:00-9:30	AM	Cuantificación de servicios: caso control de plagas y polinización	Fotocopias de la clase
Café				
6	9:45-12:00	RM	Métodos de producción familiar. Método de costos de viaje	Hanemann 2008; Madrigal 2011
Almuerzo				
7	14:00-16:15	RM	Método de costos de viaje	Fotocopias de la clase
Café				
8	16:30-18:00	ChM	Cuantificación de servicios: caso carbono	Fotocopias de la clase
Cena de Bienvenida en el Club Internacional				
Miércoles 21				
9	8:00-9:45	GL	Valoración contingente	Boardman et al., cap. 14; Mitchel y Carson, cap1 y 2.; Whittington 2002
Café				
10	10:00-12:00	GL	Valoración contingente	Boardman et al., cap. 14; Mitchel y Carson, cap1 y 2.; Whittington 2002
Almuerzo				
11	14:00-15:45	RM	Introducción al concepto de PSA	Porras et al. 2008; Wunder, S. 2005; Alix-Garcia et al. 2014;
Café				
12	16:00-18:00	RM	Principios para el diseño, implementación y evaluación de PSA	Porras, et al 2008; Wunder, S. 2005.
Jueves 22 ("AULA VIRTUAL"-Edificio Gamma)				
13	08:00-9:00	LC	Fondos de Agua 1: FONAG	Fotocopias de la clase



# Sesión	Hora	Profesor	Tema	Bibliografía recomendada
14	9:00-10:15	JR	Evaluación de impacto de políticas públicas	Fotocopias de la clase
Café				
14	10:30-12:00	JR	Precios hedónicos	Fotocopias de la clase
Almuerzo				
15	14:00-15:00	RM	Fondos de Agua 2: Upper Tana-Nairobi	Fotocopias de la clase
Café				
16	15:30-18:00		Trabajos individuales	
Viernes 23				
17	8:00-10:00	RM	Método cambios en la productividad Ejercicio valoración económica de la erosión y costo de oportunidad	Hanemann 2008; Madrigal 2011; Madrigal, R; Alpizar, F. 2008
Café				
18	10:00-12:00	RM	Ejercicio valoración económica de la erosión y costo de oportunidad	Hanemann 2008; Madrigal 2011; Madrigal, R; Alpizar, F. 2008
Almuerzo Sitios de Angostura				
Tarde libre				
Sábado 24				
19	8:00-10:00	IA	Cuentas nacionales	Fotocopias de la clase
Café				
20	10:00-12:00	IA	Cuentas nacionales	Fotocopias de la clase
Almuerzo				
Tarde libre				



# Sesión	Hora	Profesor	Tema	Bibliografía recomendada
Domingo 25 LIBRE				
Lunes 26				
21			Gira ESPH-FONAFIFO	https://www.esph-sa.com/node/30 https://www.researchgate.net/publication/311535670_Bridging_the_Policy_and_Investment_Gap_for_Payment_for_Ecosystem_Services_Learning_from_the_Costa_Rican_Experience_and_Roads_Ahead https://www.fonafifo.go.cr/es/
Martes 27				
22			Gira Acueductos comunitarios - Nectandra	https://www.facebook.com/LIGACUENCA/ https://www.nectandra.org/
Miércoles 28				
23			Gira Fundecor	https://www.fundecor.org/
Jueves 29				
24	08:00-9:45	IG	Marco de capitales de la comunidad	Gutiérrez et al. 2009
Café				
25	10:00-12:00	MCh	Política internacional sobre el cambio climático y opciones de financiamiento	Fotocopias de la clase
Almuerzo				
26	14:00 – 15:45		Trabajo en presentaciones individuales	
Café				
27	16:00 – 18:00		Trabajo en presentaciones individuales	



ANEXO VIII: CERTIFICADOS DEL XX CURSO INTERNACIONAL “BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN Y LA VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES”



EL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Otorga el presente certificado de participación a

Stella Amarilla Rodríguez

Por haber asistido el XX Curso Internacional

Bases Económicas para la Gestión y la Valoración de Servicios Ambientales

Realizado en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, del 19 al 30 de agosto de 2019

Ph.D. Róger Madrigal Ballester
Coordinador Técnico

M.Sc. Ángela Díaz Briones
Coordinadora de la Unidad de
Capacitación



EL CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Otorga el presente certificado de participación a

Verónica Caride

Por haber asistido el XX Curso Internacional

Bases Económicas para la Gestión y la Valoración de Servicios Ambientales

Realizado en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, del 19 al 30 de agosto de 2019

Ph.D. Róger Madrigal Ballester
Coordinador Técnico

M.Sc. Ángela Díaz Briones
Coordinadora de la Unidad de
Capacitación



ANEXO IX: TDRs DE LAS CONSULTORÍAS

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACION DE CONSULTOR EXPERTO

PROYECTO: RED DE VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA
REGIÓN DEL GRAN CHACO

ESPECIALISTA: **Medición y valoración de biodiversidad y servicios eco-
sistémicos del Gran Chaco Argentino/Paraguay**

DURACIÓN.: Tres (4) meses

MONTO TOTAL: \$ 129.984 (Ciento veintinueve mil novecientos ochenta y cuatro pesos)

NOMBRE DEL CONSULTOR:

Cédula de Identidad:

RUC:

A. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN

En el marco del proyecto “Red de Valoración de Servicios Ecosistémicos de la Región del Gran Chaco” financiado por el Fondo Fiduciario Pérez Guerrero para la Cooperación Sur Sur de Naciones Unidas se requiere la contratación de un consultor individual, especialista en medición y valoración de servicios ecosistémicos, a los efectos de que realice la **identificación, sistematización, presentación y análisis de la información referente a los servicios ecosistémicos de la región Gran Chaco de Argentina/Paraguay.**

B. REQUISITOS

a. Tipo de Contratación:

Contrato por locación de servicios.



b. Calificaciones:

Se seleccionará un Consultor con título de grado de Ing. Agrónomo, Ing. en Ciencias Ambientales, Ing. Forestal, Biólogo o afín, con estudios de posgrado en Ciencias Ambientales, Ciencias Agropecuarias, Forestales o Economía, con trayectoria comprobable en medición de servicios ecosistémicos y conocimientos de economía ambiental.

c. Plazo estimado de los trabajos:

El contratado desarrollará sus tareas durante un período de cuatro (4) meses.

d. Lugar de trabajo:

El contratado desarrollará sus tareas desde su domicilio habitual.

e. Dependencia funcional:

Realizará sus tareas bajo la supervisión de la Responsable del proyecto en Paraguay, Dra. Stella Amarilla, y de la Directora del Proyecto, la Dra. Verónica Caride.

C. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS ESPECÍFICAS Y SUS RESULTADOS

El consultor tendrá a su cargo la realización de las siguientes actividades y tareas:

- i. Sistematizar los trabajos académicos, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a mediciones y valoraciones de biodiversidad y servicios eco-sistémicos en la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguay.
- ii. En base a la información sistematizada confeccionar una base de datos que contenga por un lado las publicaciones académicas o informes de fuentes oficiales que contengan mediciones y/o valoraciones de biodiversidad o servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco y por otro lado los proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a dichas temáticas, por más que no cuenten aún con publicaciones al respecto, con el objetivo de invitarlos a formar parte de la red.
- iii. Analizar la información disponible relevada en los puntos anteriores, determinar su grado de avance y plantear los principales desafíos para la región en términos de medición y valoración de servicios eco-sistémicos.



- iv. Identificar las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguayo y determinar su zonificación. Describir su importancia en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos.

D. INFORMES A PRESENTAR

El consultor deberá entregar los productos que se especifican a continuación.

Los informes serán presentados de la siguiente forma:

1. El primer Informe de Avance será presentado a los 60 días de iniciado el contrato, y deberá contener el detalle de las actividades realizadas, los resultados alcanzados y los obstáculos encontrados para el cumplimiento de las especificaciones de los términos de referencia, y un anexo que contenga:
 - i. Base de datos sistematizada con las publicaciones académicas, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo disponibles referidas a medición y/o valoración de la biodiversidad y servicio eco-sistémicos para la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguayo. La base de datos debe contener la siguiente información para cada publicación: Autor, institución, fuente, idioma, especie, tipo de servicio eco-sistémico o biodiversidad medido o valorado, localización, si se trata de una medición o valoración, breve resumen de principales resultados obtenidos.
 - ii. Informe de avance de identificación de las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguayo, su zonificación y descripción de su importancia en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos para la región.
2. El segundo informe será presentado a los 90 días de iniciado el contrato, y deberá contener el detalle de las actividades realizadas, los resultados alcanzados y los obstáculos encontrados para el cumplimiento de las especificaciones de los términos de referencia, y un anexo que contenga:
 - i. Reformulación de los informes anteriormente entregados solicitada por la Directora del Proyecto.
 - ii. Informe final de identificación de las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino/Paraguayo, su zonificación y descripción de su importancia en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos para la región.



3. El informe final será presentado a los 120 días de iniciado el contrato, y deberá contener el detalle de las actividades realizadas, los resultados alcanzados y los obstáculos encontrados para el cumplimiento de las especificaciones de los términos de referencia, y un anexo que contenga:
 - iii. En base a la información presentada en la base de datos detallada en los puntos anteriores, deberá realizar un informe sobre la disponibilidad de información, su grado de avance y principales desafíos para la región del Gran Chaco Argentino/Paraguayo en términos de medición y valoración de servicios eco-sistémicos y biodiversidad.
 - iv. Reformulación de los informes anteriormente entregados solicitada por la Directora del Proyecto.

E. FORMATO DE LAS PRESENTACIONES

La documentación presentada deberá ser impresa sobre papel tamaño A4, en 2 copias. Toda la información generada durante la preparación, incluyendo textos, cálculos, bases de datos alfanuméricos o geográficos, planos, mapas, etc., deberá ser entregada de manera digital. Los archivos de texto deberán ser entregados en Word, las planillas de cálculo y bases de datos en Excel.

F. DURACIÓN, FORMA DE PAGO Y RECONOCIMIENTO DE GASTOS

El contratado desarrollará sus tareas durante un período de tres (4) meses siendo el total de honorarios a percibir por este contrato de pesos argentinos \$ 129.984. El 30% del contrato se abonará contra entrega del primer informe de avance, otro 30% se abonará contra entrega del segundo informe de avance y el 40% restante contra entrega del informe final y todos los archivos e información detallada previamente.



ANEXO X: INFORME FINAL DE CONSULTORÍA PARA ARGENTINA

Análisis de la información disponible sobre medición y valoración de la biodiversidad y servicios eco-sistémicos del Gran Chaco Argentino

Ing. Agr. Flora Elizabet Céspedes Flores

Informe final de Consultoría del PROYECTO PGTF INT/18/K10 “Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco”

Índice

Introducción	1
2. Informe de identificación de las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino, su zonificación y descripción de su importancia en términos de biodiversidad y servicios ecosistémicos para la región	2
2.1. Avance de la frontera agropecuaria	3
2.2. Caracterización Ambiental y Contexto biogeográfico de la zona de estudio	4
2.2.1. Tipos de Bosques Nativos identificados y descriptos	4
2.2.2. El Chaco Semiárido Argentino	8
2.2.3. El Chaco Árido Argentino	8
2.2.4. El Chaco Húmedo Argentino	9
2.3. Quebracho colorado santiagueño (<i>Schinopsis lorentzii</i>)	19
2.4. Quebracho blanco (<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>)	11
2.5. Importancia en términos de Biodiversidad y Servicios Eco-sistémicos	13
2.6. Cambios en el uso del suelo en la Región Chaqueña-Captura de Carbono	15
2.7. Antecedentes en metodología para determinación de biomasa del bosque	16
2.8. Valores de Carbono según especie forestal	20
2.9. Determinación de Carbono en hojarasca -Formación de suelos	20
ANEXO I	22
Actividades realizadas	23
3. Base de datos	24
4. CONCLUSIONES	129
5. BIBLIOGRAFÍA	130
5.1. Referencias on line	133

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Región Gran Chaco Argentino</i>	3
<i>Figura 2. Mapa de zonificación del Quebracho colorado santiagueño (<i>Schinopsis lorentzii</i>) en el Parque Chaqueño. La zona rayada color naranja muestra la zona de distribución de <i>S. lorentzii</i></i>	11
<i>Figura 3. Mapa de zonificación del Quebracho blanco (<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>) en el Parque Chaqueño. La zona rayada color naranja muestra la zona de distribución de <i>A. quebracho blanco</i></i>	12
<i>Figura 4. Clasificación de los Servicios eco-sistémicos según MEA</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 5. Porcentaje de las variables medidas en los trabajos encontrados en el área de estudio</i>	122
<i>Figura 6. Lugares que presentan trabajos publicados en la temática de Servicios eco-sistémicos y biodiversidad en el área de estudio</i>	123
<i>Figura 7. Lugares que presentan trabajos publicados de biodiversidad en el área de estudio</i>	125
<i>Figura 8. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios de Regulación, con mediciones de Carbono en la biomasa aérea y raíces en el área de estudio</i>	126
<i>Figura 9. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios de Regulación, en Carbono de suelo en el área de estudio</i>	127



Figura 10. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios culturales en el área de estudio..... 128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los Servicios Eco-sistémicos según MEA.....	14
Tabla 2. Biomasa aérea, radicular y carbono capturado en árboles.....	17
Tabla 3. Valores de captura de carbono por especie, en el Parque Chaqueño.....	20
Tabla 4. Porcentaje de las variables medidas en los trabajos hallados.....	123
Tabla 5. Lugares que presentan trabajos publicados en la temática de Servicios eco-sistémicos y biodiversidad en el área de estudio.....	124
Tabla 6. Zonas con trabajos de Biodiversidad medidos en el área de estudio.....	125
Tabla 7. Zonas con trabajos de medición de Servicios de Regulación de Carbono en biomasa aérea y raíces, encontrados en el área de estudio.....	126
Tabla 8. Zonas con trabajos de medición de Servicios de Regulación de Carbono en suelo, encontrados en el área de estudio.....	127
Tabla 9. Zonas con trabajos de medición de Servicios Culturales, encontrados en el área de estudio.....	128



Introducción

Este trabajo se enmarca en el Proyecto Interregional PGTF INT/18/K10 “Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco”. Los objetivos principales del mismo son crear incentivos para la preservación, protección y recuperación de los bosques nativos y su biodiversidad en la Región del Gran Chaco, para lo cual resulta fundamental desarrollar y armonizar metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos. Para lo cual la estrategia del proyecto se basa en la creación de una red de valoración de servicios eco-sistémicos para la región.

Para lo cual en el presente informe se realiza un análisis de la información disponible sobre medición y/o valoración de la biodiversidad y servicios eco-sistémicos en la región del Gran Chaco Argentino.

A continuación se realiza una identificación de las principales especies forestales nativas del Gran Chaco Argentino, su zonificación y descripción en términos de biodiversidad y servicios eco-sistémicos para la región.

Y luego se presenta una base de datos sistematizada con las publicaciones académicas, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo disponibles referidas a medición y/o valoración de la biodiversidad y servicio ecosistémicos para el Gran Chaco Argentino.



2. Informe de identificación de las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Argentino, su zonificación y descripción de su importancia en términos de biodiversidad y servicios ecosistémicos para la región.

2.1. Avance de la frontera agropecuaria

En los años actuales se produjeron transformaciones en los espacios forestales en lo que se denominó como el “avance de la frontera agropecuaria” (Adámoli, Torrella, & Rubén, 2008; Zarilli, 2010; Reboratti, 2010), en base al monocultivo de la soja que es llevado adelante mediante la práctica de los desmontes, lo que permitió acrecentar las superficies destinadas a la producción agropecuaria. En el caso de la provincia del Chaco, se observa una marcada expansión del área agrícola desde principios de 1990 al presente. En el año 1990 la superficie dedicada a la agricultura era de 50.000 ha, incrementándose a 703.000 ha en el año 2008 (MAGyP, 2010).

En general, en el Chaco, a lo largo de su historia, hubo sectores que extrajeron maderas del bosque nativo destinadas al uso doméstico, producción de leña, carbón, postes, sumados a las demandas de carpinterías y aserraderos artesanales. Esta demanda de materias primas, sobre todo del algarrobo, quebracho blanco, urunday, lapacho negro, guaraniná, guayaibí, guayacán, ibirá pitá, tatané, palo lanza y otras especies, afectó a gran parte de los bosques del Gran Chaco Argentino.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, que hace referencia al Chaco Argentino, puede afirmarse a nivel general que, los bosques en Argentina no han podido escapar al proceso global de deforestación (Bonfanti & Sánchez, 2018).

2.2. Caracterización Ambiental y Contexto biogeográfico de la zona de estudio

La región del Gran Chaco Argentino presenta una gran diversidad de ambientes con extensas llanuras; sierras; grandes ríos que la atraviesan; sabanas secas e inundables, esteros, bañados, salitrales, y una gran extensión y diversidad de bosques y arbustales (Sub regiones y zonas ecológicas del Chaco Argentino).

2.2.1. Tipos de Bosques Nativos identificados y descriptos

El Gran Chaco Americano es una región boscosa que ocupa más de 1.066.000 de km² en el centro de América del Sur, comprendiendo porciones de Argentina (62,19%), Paraguay (25,43%), Bolivia (11,61%), y Brasil (0,77%) (TNC *et al.*, 2005). Es considerada la región boscosa más extensa del continente después del Amazonas y la más grande de bosque seco de América del Sur. Según un análisis global (Conservation Internacional, 2003), el Gran Chaco se encuentra entre las 37 regiones del mundo que aún conservan más del 70% de su superficie en estado silvestre, pero que a pesar de poseer escasa población se encuentra cada vez más amenazada por el crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agropecuaria y la extracción de los recursos. A su vez, forma parte de las pocas áreas que albergan grupos aborígenes que conservan sus pautas culturales y una estrecha relación con su entorno natural.

El Chaco Argentino involucra a 10 provincias, comprendiendo íntegramente a Chaco, Formosa y Santiago del Estero, y parcialmente a Salta, Tucumán, Jujuy, Catamarca, La Rioja, Córdoba y Santa Fe (Fig. 1). Teniendo en cuenta las variaciones climáticas y geomorfológicas, puede clasificarse en zonas o subregiones que según distintos autores son: Chaco Húmedo, Chaco Semiárido, Chaco Serrano y Chaco Árido o Chaco de Derrames Fluviales, Chaco Semiárido, Chaco Árido, Chaco Subhúmedo y Chaco Serrano, correspondientes al Chaco Seco (al oeste) y Chaco de Bosques y Cañadas y Bajos Submeridionales, correspondiente al Chaco Húmedo (al este). Distrito Chaqueño Oriental (Chaco Húmedo), Distrito Chaqueño Occidental (Chaco Semiárido), Distrito Chaqueño Serrano y Distrito de las Sabanas (Cabrera, 1994).

Figura 1. Región Gran Chaco Argentino



Fuente: Equipo Editorial de El Sur del Sur.



El Chaco Semiárido es la sub-ecorregión más extensa, ya que ocupa el oeste de Chaco y Formosa, casi la totalidad de Santiago del Estero, el este de Salta y Tucumán, y parte del norte de Córdoba.

En esta subregión donde el bosque chaqueño encuentra su mayor expresión por la continuidad y la extensión de la masa boscosa. Este bosque, xerófilo y semicaducifolio, antes de la intervención del hombre contaba con un estrato superior dominado por el quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis quebracho-colorado*) y el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), que superaba los 20 m en el límite oriental de la ecorregión, estas especies coexisten también con el quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*), en lo que se conoce como el “bosque de los tres quebrachos” (Morillo & Adamoli, 1974), una de las comunidades más particulares y amenazadas de la ecorregión. En el centro u oeste de Chaco Seco aparece también el palo santo (*Bulnesia sarmientoi*), aunque generalmente en suelos deprimidos.

Integran también el bosque chaqueño otros árboles más bajos, en un estrato de menor altura < a 15 m, el mistol (*Ziziphus mistol*) y algarrobos (*Prosopis* spp.). Este estrato, se encuentra atravesado por las terrazas de inundación de los grandes ríos (Bermejo, Pilcomayo, Salado), ocupadas por comunidades particulares de palosantales, algarrobales, arbustales y bañados, y por paleocauces colmatados, ocupados por pampas y sabanas de aibe (*Elionurus muticus*). Las actividades productivas tradicionales se sujetaron a la oferta de los recursos del bosque y de los ríos y pampas que lo atraviesan: madera, poste y leña (para carbón); pastoreo de ganado bovino criollo y caprino; caza y pesca comerciales y de subsistencia; y recolección de frutos (algarroba, mistol), fibras (chaguar) y miel.

2.2.2. El Chaco Semiárido Argentino

La fisonomía del Chaco semiárido es predominantemente arbórea, no obstante existe una variedad de bosques que difieren en estructura, composición y riqueza. Los más típicos son los quebrachales. Éstos son llamados “quebrachales de tres quebrachos” cuando presentan conjuntamente quebrachos colorados chaqueños (*Schinopsis balansae*), quebrachos colorados santiagueños (*S. lorentzii*) y quebrachos blancos (*Aspidosperma quebracho-blanco*); o “quebrachales de dos quebrachos” cuando presentan las dos últimas especies.

Un estrato arbóreo más bajo suele estar formado por mistol (*Ziziphus mistol*), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), algarrobo negro (*P. nigra*), itín (*P. kuntzei*), chañar (*Geoffroea decorticans*), brea (*Cercidium praecox*), duraznillo colorado (*Ruprechtia triflora*), entre otras especies.



Descripción de los sistemas ecológicos predominantes (bosques) en el área del Chaco semiárido

Bosque Alto abierto

Esta formación se describe como un quebrachal de transición entre el quebrachal típico y los bosques bajos o en estados sucesionales intermedios, donde las especies principales se diversifican repartiendo la importancia en la masa. Siguen siendo dominantes el Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) y el Quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*).

La composición florística de estos bosques, además de Quebracho blanco y Quebracho colorado, acompañan en la estructura principal, Mistol (*Ziziphus mistol*), Itín (*Prosopis kuntzei*) y Guaraniná (*Sideroxylon obtusifolium*). Como especies secundarias se muestrearon Palo santo (*Bulnesia sarmientoi*), Guayacán (*Caesalpinea paraguarensis*), Guayaibí (*Patagonula americana*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba*), Francisco Alvarez (*Pisonia zapallo*), Vinal (*Prosopis ruscifolia*), Sachapera (*Acantosyris falcata*), Palo cruz (*Tabebuia nodosa*) y Algarrobo negro (*Prosopis nigra*).

En el estrato arbustivo domina el Garabato (*Acacia praecox*), Duraznillo (*Ruprechtia triflora*), y los sotobosques de los “sachas” (*Capparis retusa*, *C. speciosa*, *C. tweediana*). El estrato herbáceo se encuentra tapizado por bromeliáceas.

El Bosque Alto abierto se caracteriza por una densidad aproximada de 180,65 árboles por ha, de los que el 44% son individuos de Quebracho blanco y Quebracho colorado. El área basal total es 8,49 m² por hectárea.

Bosque Bajo

Los bosques Bajos son formaciones de diversos orígenes, en algunos casos aparecen como estadios sucesionales intermedios entre los vinalares o los palosantales y formaciones climáticas y en otros como respuestas a acciones antrópicas intensas (extracción de árboles, sobrepastoreo, desmontes abandonados). Mantienen la estructura original de un quebrachal con individuos de porte menor, asociados a una matriz de arbustos y especies cicatrizantes.

Según el Inventario Forestal de Bosques Nativos (2011), la composición florística del Bosque Bajo tiene como especies principales al Quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), Itín (*Prosopis kuntzei*), Guayacán (*Caesalpinea paraguarensis*), Mistol (*Ziziphus mistol*), Vinal (*Prosopis ruscifolia*). Como especies secundarias o esporádicas, el Guaraniná (*Sideroxylon obtusifolium*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba*), Palo cruz (*Tabebuia nodosa*).

El estrato arbustivo es denso cubriendo entre el 70% a 80% de la superficie del suelo. Las especies que conforman este estrato son el Sacha poroto (*Capparis retusa*), Sacha limón (*Capparis speciosa*), Sacha sandía (*Capparis salicifolia*), Ancoche (*Vallesia glabra*), entre



otros. El estrato herbáceo está representado por bromeliáceas (*Bromelia serra*, *Br. hyeronimii*), entre otros.

Bosque de *Prosopis ruscifolia* (Vinalar)

Los vinalares, en la región del Chaco, son formaciones vegetales invasoras de sitios donde se han producido disturbios drásticos del ambiente (desmontes, incendios, inundaciones, etc.). Se caracterizan por la alta dominancia del vinal (*Prosopis ruscifolia*), que invade con extrema agresividad formando masas casi puras, con una escasa participación de otras especies. Generalmente, están asociados a condiciones de suelos pesados, salinos y/o sódicos.

Estos ecosistemas se caracterizan por su inestabilidad y ser indicadores de la sucesión vegetal. Los vinalares en distintas etapas de sucesión se los puede clasificar en tres tipos de formaciones según la edad estimada.

Estructura

El vinalar es un bosque bajo con predominancia de *Prosopis ruscifolia* que puede alcanzar en su máximo desarrollo unos 8 m de altura, formando un estrato denso (50 a 70 % de cobertura). Es común que esta unidad de vegetación se encuentre asociada al quebracho blanco que sobresale integrando un estrato de mayor altura. En suelos salinos, los vinalares son casi puros, donde *Prosopis ruscifolia* es predominantemente exclusivo y son raras otras especies en el estrato arbóreo. En estos vinalares adultos, se puede transitar libremente en el interior; en cambio no resulta fácil moverse en los vinalares jóvenes, donde las ramas pueden tocar la superficie del suelo, debido a la densidad de las enormes espinas características del vinal. El estrato arbustivo puede alcanzar un buen desarrollo, a veces incluso con una cobertura de hasta 75 %. Las hierbas y los pastos son abundantes especialmente en los sitios más iluminados, donde el “chaguar” suele formar manchones compactos.

Composición florística. Estrato arbóreo (7-8 m): *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis nigra*, *Aspidosperma triternatum*, *Caesalpinia paraguarienses*, *Geoffroea decorticans*, *Tabebuia nodosa*.

Estrato arbustivo (2 - 4 m): *Capparis retusa*, *Capparis speciosa*, *Capparis tweediana*, *Solanum glaucophyllum*, *Vallesia glabra*.

Estrato herbáceo (hasta 1 m): *Bromelia serra*, *Bromelia hyeronimii*, *Harrisia pomanensis*, *Justicia alta*, *Opuntia retrorsa*, *Ruellia* sp.

Quebrachal Típico



Esta es la formación boscosa característica de la región chaqueña, se distribuye por toda la geografía de la provincia y su fisonomía varía con las diversas intensidades de uso. Actualmente las mayores superficies de estos bosques se distribuyen entre los Departamentos General Güemes y Almirante Brown.

La composición florística del quebrachal típico es la conocida como el bosque de dos quebrachos, con predominancia de Quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) y Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). Entre ambos ocupan más de la mitad del número de árboles por hectárea de la masa, al igual que área basal. La densidad de árboles es de 222 individuos por hectárea y el área basal total de árboles es 11,95 m² /ha. Son bosques altos con una altura media del estrato dominante mayor a los 15 metros de altura.

Acompañan en la estructura principal de la masa, el Itín (*Prosopis kuntzei*), Mistol (*Ziziphus mistol*), Guaraniná (*Sideroxylon obtusifolium*) y Guayacán (*Caesalpinea paraguayensis*). Como especies accesorias citaremos a las especies que están presentes en la masa como especies características en las distintas regiones donde encontramos estos bosques. En la zona más seca encontraremos Palo santo (*Bulnesia sarmientoi*), Palo cruz (*Tabebuia nodosa*), Sachapera (*Acantopsyris falcata*); en la zona de transición, conocida como la zona de los bosques de los “tres quebrachos”, encontramos quebracho chaqueño (*Schinopsis balansae*), Guayaibí (*Patagonula americana*), Francisco Alvarez (*Pisonia zapallo*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba*); en la región húmeda se registraron Palo lanza (*Phyllostylon ramnoides*), Palo piedra (*Diplokeleba floribunda*), Lapacho (*Tabebuia eptafyla*), Espina corona (*Gleditsia amorphoides*) y Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*).

El estrato arbustivo está representado por garabato (*Acacia praecox*), duraznillo (*Ruprechtia triflora*) y en los bosques con poco presencia de ganado el suelo está tapizado con bromeliáceas.

Los bosques de quebrachos son el tipo de vegetación característica del Chaco semiárido. Debido a la influencia antrópica y a los procesos naturales, estos quebrachales están constituidos por una mezcla de rodales frecuentemente pequeños.

Desde el siglo pasado, e intensificándose en los últimos 20 años, el bosque Chaqueño Semiárido sufre una fuerte alteración antrópica. La explotación forestal extractivista, la ganadería sin manejo, la habilitación de tierras a la agricultura y el uso indiscriminado del fuego, condujo a la degradación y desaparición del bosque. Algunos autores señalaron que la mayor parte del Chaco Seco y Semiárido fue degradado al estado de fachinal como consecuencia de la explotación forestal no controlada y el sobrepastoreo.

En resumen, el bosque típico del Chaco Semiárido es un bosque mixto y heterogéneo de dos quebrachos: colorado (*Schinopsis lorentzii*) y blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). En el estrato arbóreo están representadas el 41% de las especies leñosas presentes y se distinguen dos estratos de vegetación arbórea. El estrato superior alcanza una altura de 20 metros y está constituido por el quebracho blanco y el colorado; el inferior tiene como límite superior los 15



metros y está representado por algarrobos, guayacán, mistol y otras especies, al igual que describen Giménez (2008).

Brassiolo (2005) clasifica los bosques del Chaco Semiárido según el potencial de aprovechamiento al considerar los siguientes tipos: monte alto o bosque aprovechable, bajo o bosque en regeneración y monte degradado o de mistol. Hace una relación entre el grado de aprovechamiento y las especies dominantes. En el monte alto destaca la elevada participación de quebrachos en las clases diamétricas superiores; en el bajo o bosque en regeneración los individuos de quebrachos se encuentran preferentemente en las clases diamétricas inferiores, siendo, en general, el quebracho blanco más frecuente que el quebracho colorado. Por último el monte degradado se caracteriza por la elevada participación de especies secundarias, en especial el mistol. Existen solo unos pocos árboles de quebracho generalmente sobremaduros.

2.2.3. El Chaco Árido Argentino

Actualmente su dispersión geográfica comprende a las provincias de Salta, Jujuy, Formosa, Chaco, Santiago del Estero y noroeste de Santa Fe.

El distrito fitogeográfico se caracteriza por presentar serranías circundantes que le confiere características particulares respecto de sus ríos, sistemas de drenaje, vegetación, y clima. Las fisonomías leñosas tienen una importante contribución de comunidades arbustivas. La adaptabilidad de su flora se encuentra altamente condicionada, tanto por la disponibilidad hídrica, restringida a los valles, como por la concentración de sales en los primeros horizontes edáficos.

La comunidad climáxica de este distrito es el bosque de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), acompañado por varias especies del género de los algarrobos, dependiendo de la posición en el mesorelieve es la especie que codomina; falta por completo el quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*). Predominan las especies caducifolias, espinosas, y de hojas pequeñas. Los arbustos aquí ocupan un papel destacado, siendo en su mayor parte sumamente espinosos e intrincados. La altura del dosel es de unos 8 a 15 metros.

Destacan muchas especies del género de los algarrobos, entre los más abundantes están el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el algarrobo blanco (*Prosopis alba*), el algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), el algarrobo chileno (*Prosopis chilensis*), el tintitaco (*Prosopis torquata*), entre otros (Morello & Adámoli, 1968).

En el estrato intermedio, se presentan algunas especies de cactáceas de porte arbóreo como el quimil (*Opuntia quimilo*), el ucle (*Cereus validus*), y el cardón (*Stetsonia coryne*), la palmera caranday (*Trithrinax campestris*), la brea (*Cercidium praecox*), el retamo (*Bulnesia retama*), varias especies de espinillos (*Acacia caven*, *Acacia tucumanensis*, *Acacia aroma*), los garabatos (*Acacia praecox* y *Acacia furcatispina*), mimosas (*Mimosa detinens*, *Mimosa*



farinosa), el molle (*Schinus longifolius*), el tala (*Celtis ehrenbergiana*), el chañar (*Geoffroea decorticans*), el coronillo (*Scutia buxifolia*), el sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), *Pisonia zapallo*, el mistol (*Zizyphus mistol*), *Ruprechtia triflora* (Morello & Adámoli, 1968).

2.2.4. El Chaco Húmedo Argentino

Ocupa aproximadamente la mitad Este de las provincias del Chaco y Formosa, y parte de Norte de Santa Fe. Se trata de una llanura extremadamente plana, con pendientes suaves y en sentido Oeste – Este del orden de los 20 a 40 cm/km (Ginzburg y Adamoli, 2005). Predominan paisajes del tipo fluvial y fluvio-lacustre que organizan una red de drenaje con desagüe en los ríos Paraguay y Paraná, y franjas de tierras altas bien drenadas, alternando con interfluvios bajos de esteros y cañadas.

El Chaco Húmedo, concentra la mayor superficie y los mayores porcentajes de humedales. Aquí se dan inmensos humedales de características continuas como los Bajos Submeridionales. También en el Este, las planicies de inundación del Paraguay y Paraná, y el llamado “chaco de esteros, cañadas, y selvas de ribera” presentan desde el punto de vista funcional, un continuum de humedales cuya delimitación es muy compleja (Morello & Adamoil, 1968). Los humedales son ecosistemas que presentan propiedades únicas que los diferencian de los ambientes terrestres y acuáticos. Se refiere a una extensión de aguas someras, comprendiendo uno o más tipos de cuerpos de agua, permanentes, temporarias, corrientes o quietas, generalmente densamente vegetados en la mayor parte de la superficie (Neiff *et al.*, 2004).

Las fisonomías dominantes en constante evolución corresponden a los humedales de depresiones interfluviales: totorales, pirizales, pegujosales, pajonales y sabanas anegadizas como palmares, vinalares y espinillares de bañado. Los tipos de vegetación donde dominan las bioformas arbóreas corresponden a las altas básicamente a selvas de ribera, bosques altos de albardones y monte fuerte. Los algarrobales aparecen en geofomas de lenta evolución, lo mismo que las raleras o bosques abiertos de quebracho colorado.

El bosque alto del albardón tiene una diversidad que cambia en un gradiente Este-Oeste en el Río Negro en el Parque Nacional Chaco. Las especies arbóreas características del albardón son: el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*) el viraró (*ruprechtia laxiflora*), la espina corona (*Gleditsia amorphoides*) y el guaviyú (*Mycianthes pungens*).

➤ A continuación se describen dos especies representativas del Parque Chaqueño, de las cuales se encontraron estudios que se detallan en el informe de biodiversidad.



2.3. Quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*)

S. lorentzii es una de las dos especies dominantes del “quebrachal de dos quebrachos” junto a *Aspidosperma quebracho-blanco*.

Árbol polígamo-dioico, inerme, de 10-20 m de altura y con el tronco de 40-70 cm de diámetro, leño rojo característico muy duro, ramas jóvenes puberulentas, adultas glabras. Presenta hojas alternas, compuestas, imparipinnadas, 7-15 yugas, de 10-17 cm de largo, de los cuales 1-3 cm corresponden al pecíolo; raquis muy estrechamente alado, folíolos alternos o subopuestos, sésiles, enteros, semicoriáceos, lineal-lanceolados o lanceolados, con el haz glabro, de color verde glauco, con el envés más pálido, algo pubescente especialmente sobre las nervaduras de las cuales se destaca la central.

Inflorescencia en tirso terminal de 5-12 cm de largo, finamente pilosos, con pedicelos de 1-2 mm de largo. Flores amarillas, estambres 5, insertos bajo el margen del disco, casi tan largo como los pétalos. Fruto sámara leñosa, de 23-30 mm de largo x 7-10 mm de ancho, glabra, lustrosa, primero roja, luego de color castaño claro, con el cáliz persistente en la base. Semilla única, ovoidea, de aprox. 7 mm de largo.

El quebracho colorado santiagueño es una especie arbórea nativa, muy apreciada por su madera, utilizada en ebanistería, y por su alto contenido en taninos. Crece en la zona occidental de la región chaqueña, y se extiende más al sur y al oeste que su congénero *S. balansae*, debido a la muy intensa explotación y a la muy reducida tasa de crecimiento la población se ha reducido de manera alarmante.

Es una especie característica del Chaco Semiárido con su distribución, es, sin duda, una de las especies más emblemáticas de la región y, tal vez, una de las más imponentes de la flora argentina. Se destaca por su robustez y por la dureza de su madera (su nombre deriva de “quiebra hacha”), su tronco puede alcanzar el metro y medio de diámetro a la altura del pecho y no se ramifica en su parte baja. Se hace referencia a él en numerosas canciones de la música popular de la región. Es, además, una de las especies que fue más afectada por la acción del hombre, a través de la explotación forestal, al estilo minero, lo que llevó a una drástica reducción de sus poblaciones.

Figura 2. Mapa de zonificación del Quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) en el Parque Chaqueño. La zona rayada color naranja muestra la zona de distribución de *S. lorentzii*.



Fuente: Dimitri *et al.*, 1997.

2.4. Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*)

A. quebracho-blanco es un árbol grande, cuyos ejemplares adultos llegan a los 20 metros de altura y entre 0,8 a 1 metro de diámetro de tronco. Su tronco, esbelto y recto, posee corteza rugosa, gruesa y resquebrajada, de color castaño ocráceo característico de la especie, presenta ramitas jóvenes por lo común péndulas.

Las hojas son persistentes simples, elípticas lanceoladas, brevemente pecioladas, con nervadura central notable, coriáceas, espinescentes y punzantes en el ápice. Las flores están dispuestas en inflorescencias cimosas, axilares y terminales, hermafroditas, de color blanco



amarillento, perfumadas, de entre 8 y 10 cm de largo. El fruto es un folículo leñoso bivalvo, dehiscente, de color verde grisáceo y de 7 a 12 cm de largo. Las semillas, numerosas, de diámetro entre 5 y 7 cm, presentan un delgado tegumento que se prolonga en forma de ala membranosa.

Es una especie forestal, su madera pesada posee múltiples aplicaciones y su corteza contiene sustancias alucinógenas y 26 alcaloides identificados, por lo que en otros países se comercializa como medicinal. La madera de calidad suprema, se emplea para fabricar postes, varillas, ruedas, durmientes, vigas, entre otros; también se lo utiliza como carbón y leña. La madera del quebracho blanco es uniformemente amarillo ocre, sin diferencias entre duramen y albura.

Figura 3. Mapa de zonificación del Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) en el Parque Chaqueño. La zona rayada color naranja muestra la zona de distribución de *A. quebracho blanco*.



Fuente: Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas.



2.5. Importancia en términos de Biodiversidad y Servicios Eco-sistémicos

En los Servicios Ecosistémicos (SE) se integran los beneficios, tangibles e intangibles, que se derivan de la naturaleza para provecho del ser humano y que, de acuerdo a ciertos criterios, pueden ser valorados económicamente a fin de equiparlos de alguna manera con actividades económicas que implican cambios en los usos de suelo y de esta manera contar con argumentos adicionales para su conservación y manejo (Costanza *et al.*, 1997).

Desde el siglo pasado, e intensificándose en los últimos 20 años, el bosque Chaqueño sufre una fuerte alteración antrópica. La explotación forestal extractivista, la ganadería sin manejo, la habilitación de tierras a la agricultura y el uso indiscriminado del fuego, condujo a la degradación y desaparición de gran parte del bosque. Morello & Adámoli (1974), señalaron que la mayor parte del Chaco Seco y Semiárido fue degradado al estado de fachinal como consecuencia de la explotación forestal no controlada y el sobrepastoreo.

Los bosques, son ecosistemas que proporcionan servicios de regulación de procesos, servicios de aprovisionamiento y servicios culturales. Entre los servicios de regulación se cuentan protección de cuencas hídricas, regulación de la calidad química y biológica del agua, regulación de la calidad del aire, y del clima, de la erosión. Los bosques constituyen soporte para la formación y retención de suelos, polinización, provisión de hábitat, reciclaje de nutrientes; y brindan servicios de aprovisionamiento de suplementos alimenticios naturales para el consumo humano, forraje para ganado, combustible, fibras, tinturas, medicinas naturales y además; los servicios culturales, beneficios no-materiales que enriquecen la calidad de vida, tales como la diversidad cultural, conocimientos tradicional y formal, valores estéticos, valores de patrimonio cultural, recreación y ecoturismo (Tabla 1).



Tabla 1. Clasificación de los Servicios Eco-sistémicos según MEA.



Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005).

La biodiversidad de los bosques contribuye a la provisión de numerosos de estos SE, y sin embargo, aún sabe muy poco sobre el papel de los diferentes componentes de la biodiversidad funcional, como por ejemplo los atributos más abundantes en una comunidad, el rango de atributos diferentes, o la presencia de especies con conjuntos de atributos clave.

Captura de Carbono (C)

Según información proveniente del inventario forestal realizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Se estimaron valores de alrededor de 47,82 tn C ha⁻¹ almacenadas en la biomasa arbórea, cifra que implica alrededor de 159,85 tn CO₂ equivalente ha⁻¹ y un potencial de pérdida de emisiones por deforestación de 97030,97 tn CO₂ (Una tonelada de carbono equivale a 3,67 toneladas de CO₂ equivalente obtenida en razón de los pesos moleculares).

Protección de cuencas hidrográficas

Los bosques son una fuente importante para regular los flujos hídricos y mantener la calidad del agua así como en la reducción de la sedimentación favorecida por la erosión de los suelos desnudos luego del desmonte.



Belleza escénica y patrimonio cultural

Los bosques brindan esparcimiento a la población y además de valor estético, histórico y cultural, asociado en muchos casos a las comunidades originarias que los habitan. Es así que las áreas protegidas cumplen un rol estratégico para mantener los ecosistemas y los Servicios Ecosistémicos (SE) derivados del bosque además de contribuir a la calidad de vida de pueblos indígenas y comunidades locales.

Entre las áreas protegidas en el Parque Chaqueño se encuentra el Parque Nacional Copo ocupa 114.250 ha en el extremo noreste del Departamento Copo (Provincia de Santiago del Estero), entre los 25°39'11" latitud Sur y los 61°42'46" longitud Oeste. El Parque Nacional Chaco, ocupa 14981 ha en el Noreste de la provincia del Chaco, entre los 26°49'35,70" latitud Sur y los 59°39'18,21" longitud Oeste. El Parque Nacional El Impenetrable, ocupa 128000 ha en el Noreste de la provincia del Chaco, entre los 25°0'16,85" latitud Sur y los 61°6'20,32" longitud Oeste. El Parque Nacional Río Pilcomayo, ocupa 128000 ha en el Noreste de la provincia de Formosa, entre los 25°03'55,12" latitud Sur y los 58°08'13,74" longitud Oeste, entre otros (SIB-Sistema de Información de Biodiversidad).

Conservación de la biodiversidad

El Gran Chaco Argentino cuenta con aprox. 42 áreas protegidas de carácter provincial, nacional, privado o internacional, que corresponden aproximadamente al 2% del territorio chaqueño (SIB-Sistema de Información de Biodiversidad). Se necesita diseñar acciones garanticen la inclusión de las distintas unidades de vegetación del Parque Chaqueño, que establezcan corredores de biodiversidad entre áreas núcleo, y que planifiquen las actividades productivas y de desarrollo de infraestructura.

2.6. Cambios en el uso del suelo en la Región Chaqueña-Captura de Carbono

La Región Chaqueña se ve amenazada actualmente por la tendencia al cambio del uso de la tierra, transformando los ecosistemas de bosque para dar paso a la agricultura y a la ganadería. Esta deforestación da origen a problemas de degradación del recurso forestal, de los suelos y como consecuencia de la pérdida de biodiversidad y liberación de CO₂.

Cambios en el uso de la tierra de bosques a sistemas silvopastoriles, son usos del suelo que en diferentes regiones del mundo mostraron un gran potencial para el secuestro de carbono (C) en el suelo producto de la presencia de árboles y herbáceas, comparado con sistemas que excluyen a la vegetación leñosa (Matos *et al.*, 2011; Montagnini *et al.*, 2013). Los árboles pueden incrementar la materia orgánica del suelo y mejorar la disponibilidad de nutrientes a través de la descomposición de residuos foliares y radicales (Matos *et al.*, 2011). Cuando la biomasa vegetal muere pasa a ser residuos vegetales (detritos), durante cuya descomposición se



liberan nutrientes y se emite dióxido de carbono (CO_2 -dióxido de carbono). El CO_2 también se genera en el proceso de mineralización de la materia orgánica. El C de los residuos que no es emitido como CO_2 durante la descomposición pasa a formar parte de la biomasa microbiana en un primer momento, y luego se integra a sustancias orgánicas más estables y se denomina C humificado en el suelo.

En bosques nativos y sistemas silvopastoriles del Chaco semiárido, el carbono orgánico total y lábil decrece a medida que aumenta la distancia del fuste como consecuencia de un gradiente de acumulación de mantillo y la especie *Ziziphus mistol* produce entre un 16 y 64% más residuos que *Aspidosperma quebracho blanco* y *Schinopsis lorentzii* (Albanesi *et al.*, 2013a; Kunst *et al.*, 2016).

2.7. Antecedentes en metodología para determinación de biomasa del bosque

Además de la producción de madera y leña, para la valoración del Parque Chaqueño Seco, es importante determinar su capacidad para fijar carbono y ofrecer otros productos no maderables desde el punto de vista de los SE.

En la metodología de determinación de biomasa, se encuentra el método directo por apeo y pesada de los distintos componentes del árbol (fuste, ramas, ramitas, hojas, flores, frutos, raíces); y el método indirecto a través de ecuaciones alométricas.

Un primer paso para la determinación de biomasa es la construcción de funciones que permiten estimar la biomasa aérea individual de sus árboles y arbustos. La determinación por pesada completa es trabajosa, destructiva y consume mucho tiempo, especialmente en árboles. Es por ello que se recurre a la determinación de funciones que permiten estimar la biomasa total y la de sus componentes (fuste, ramas, ramitas, hojas, flores y frutos) utilizando variables independientes de fácil medición como el diámetro a la altura de pecho, la altura total, la altura del fuste, la altura de la copa y el diámetro de la copa (Gaillard de Benítez *et al.*, 2000).

En la Región Chaqueña, la vegetación de la zona es la que corresponde a los bosques de quebracho, donde originariamente predominaban los quebrachos colorados (*Schinopsis quebracho-colorado*) y blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*). La intensa explotación forestal y el pastoreo transformaron los bosques, aumentaron la importancia de las especies secundarias como mistol (*Zizyphus mistol*), chañar (*Geoffoea decorticans*) y otras que constituían un segundo estrato arbóreo. El estrato arbustivo también aumentó su riqueza y cobertura.

El procedimiento de determinación directa de biomasa por apeo de árboles consiste en ubicar al azar un punto en el bosque y buscar en sus alrededores un ejemplar sano de una determinada clase diamétrica. Los árboles son cortados y pesados sus componentes: fuste, ramas (de 5 cm de diámetro ó más), ramitas (de menos de 5 cm), hojas y ramillas (en forma



conjunta ya que resulta muy difícil separar las hojas de las ramillas que tienen unos 2 o 3 mm de diámetro) y frutos (verdes y secos).

Encontraron valores de biomasa en Quebracho blanco de clase diamétrica > 50 cm de 1885 kg en Monte Quemado y 1617 kg en La María, ambos sitios evaluados. Como aproximadamente el 50% de la materia orgánica vegetal es carbono, el intercambio del mismo con la atmósfera se puede predecir y estimar conociendo la biomasa (cantidad de materia expresada en peso seco a estufa) y su crecimiento.

Uno de los factores en consideración es la utilidad del bosque chaqueño, también llamado “monte”, como captador y reservorio de carbono. No existen muchos estudios cuantitativos al respecto. Esta formación vegetal de monte, tiene una historia de explotación maderera intensa, seguida con el tiempo del avance de los arbustos o chaparral. Pérez *et al.* (2006) determinaron la biomasa aérea y radicular acumulada, y estimaron el carbono retenido en una formación de monte del chaco subhúmedo-semiárido. El trabajo se realizó en la Provincia de Salta, en la subregión agroecológica Chaco silvopastoril, en árboles con un diámetro mayor a 10 cm. Las especies evaluadas: *Prosopis torquata*, *Mimozyanthus carinatus*, *Caesalpinia paraguarienses*, *Prosopis nigra*, *Ziziphus mistol*, *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Schinopsis quebracho-colorado*. Utilizaron ecuaciones de ajuste para determinar el carbono retenido en biomasa aérea (BA). La biomasa subterránea (BR) de árboles la estimaron mediante la ecuación $BR = e^{0,359} * BA^{0,639}$ para árboles de madera dura. La cantidad de raíces de los arbustos lo determinaron a tres niveles de profundidad: 0-20; 20-40 y 40-100 cm (Tabla 2).

Tabla 2. Biomasa aérea, radicular y carbono capturado en árboles

Bloques	Nº árboles ha ⁻¹	Biomasa aérea (BA)			Biomasa radicular (BR)	
		DAP (cm)	BA Mg de MS ha ⁻¹	Carbono retenido. (Mg ha ⁻¹)	BR Tn MS ha ⁻¹	Carbono retenido. (Mg ha ⁻¹)
1	79±31,5	27,62±2,4	524,28	123,93	78,29	35,23
2	78±33,8	28,09±3,1	547,25	120,17	80,46	36,21
3	65±19	27,79±4,2	531,13	134,52	78,94	35,52
Promedio				126,2		35,65

Fuente: Pérez *et al.* (2006)

Las determinaciones y estimaciones efectuadas en el estudio muestran valores de carbono retenido que fluctúan alrededor de los 185 Mg de Carbono ha⁻¹, con la particularidad de concentrarse el 87,5% en la biomasa de árboles. Lo que actualmente se conoce como vegetación natural (monte), está ocupada en elevada proporción por arbustos que solamente aportarían un 12% al total de carbono retenido. El efecto de la tala de árboles originó alteraciones considerables en la capacidad de secuestro de carbono respecto al bosque original, por ello Pérez *et al.* (2006) mencionan que tal situación debe tenerse en cuenta al analizar las posibilidades de cambios en el uso de la tierra.



Por lo general, los modelos predictivos son generados sobre la base de una especie en particular. Es frecuente observar que las especies de una misma formación vegetal presentan similitudes en su morfología y en la asignación de biomasa aérea. Esto permitiría generar un único modelo predictivo para estimar la biomasa de un conjunto de especies a partir de variables alométricas comunes (Acosta-Mireles *et al.*, 2002). Los modelos de regresión para predecir la biomasa aérea por especie utilizan variables alométricas medidas en los individuos a campo y cuya evaluación puede ser o no destructiva (Segura & Andrade, 2008). El diámetro del fuste a la altura del pecho (1,3 m) es la variable alométrica independiente más adecuada por su fácil medición y alta correlación con la biomasa (Chambouleyron & Braun, 1992).

En la región del Chaco Árido Argentino, que presenta una de las mayores superficies con vegetación leñosa del país, las leguminosas en esta región representan la mayor proporción de la biomasa. Estas especies resultan relevantes para la conservación de carbono y la fijación de nitrógeno en el suelo (Gasparri & Manghi, 2004; Asner *et al.*, 2003).

Iglesias & Barchuk (2010), seleccionaron seis especies sobre la base de su importancia y representatividad en la región de Las Toscas, Córdoba, en un sector del Chaco Árido de la provincia fitogeográfica Chaqueña. Las especies seleccionadas fueron: *Prosopis flexuosa*, *Geoffroea decorticans*, *Cercidium praecox*, *Acacia furcatispina*, *Mimozyanthus carinatus* y *Prosopis torquata*. La estimación de biomasa fue destructiva. En el caso de las especies multitallar, se consideró cada módulo de la estructura multitallar como un individuo. Los modelos predijeron aceptablemente la biomasa por especie, si bien el de regresión lineal que utiliza el diámetro a la base como variable independiente presentó el mejor ajuste. Las especies fueron agrupadas según sus rasgos comunes en: monopódicas de madera dura (un solo tallo), multitallar de madera extremadamente pesada (varios tallos), monopódica de madera excesivamente pesada y multitallar de madera extremadamente pesada y para cada uno de los grupos generaron una ecuación.

Estos autores encontraron funciones simples para predecir la biomasa aérea de seis especies leguminosas caducifolias de los bosques del Chaco Árido. Observaron que a partir de las similitudes entre las especies es factible utilizar un mismo modelo para un grupo con características comunes y así simplificar la estimación de biomasa leñosa aérea de distintas especies, dentro de un rango de tamaños similar al que estudiaron.

Los bosques nativos cumplen un rol importante en la mitigación de los cambios ambientales mediante la captura de carbono. En el Parque Chaqueño se destaca el quebracho colorado por su abundancia y múltiples usos (extractivos y maderables) por lo cual es importante conocer la capacidad de almacenaje de carbono de esta especie para la valoración de los bosques, una herramienta para ello es la determinación de biomasa (Atanasio *et al.*, 2013).

Atanasio *et al.* (2013) realizaron un ensayo para hallar una ecuación que permita estimar la biomasa aérea de los árboles en función de variables medibles en los inventarios forestales. Realizaron la determinación de biomasa aérea (incluyendo fuste, ramas, ramitas y hojas) por el método de pesada directa en 15 ejemplares de quebracho colorado santiagueño (con rango



diamétrico de 4,8 a 47,7 cm), en el Departamento Almirante Brown de la Provincia del Chaco. Evaluaron el ajuste de 8 modelos, mediante técnicas de regresión por método de mínimos cuadrados y procedimientos no lineales, utilizando diversas variables predictoras para estimar el peso seco individual. Las mediciones fueron efectuadas en una misma estación fenológica correspondiente a un estado con follaje completo.

Como resultado seleccionaron la ecuación: $B = 0,05619 \text{ DAP}^{2,7182}$, siendo B: biomasa y DAP: diámetro a la altura del pecho. Se seleccionó por presentar el mayor valor de coeficiente de determinación (0,997) y el menor error de estimación (32,7), además tuvieron en cuenta el criterio de simplicidad (fácil y barato de medir con mayor precisión). La función obtenida estima para quebrachos colorados con 48 cm de diámetro un valor de 2028,5 kg de biomasa, mientras que para quebracho blanco se citan valores que van de 1617 a 1885 kg de biomasa en árboles de 50 cm de diámetro (Atanasio *et al.*, 2013).

La biomasa es una unidad de medida de la productividad de un ecosistema, del potencial energético y de la contribución de los bosques en el ciclo del carbono. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) ha incluido la biomasa vegetal como esencial variable climática necesaria para mejorar la predicción y mitigación del CCG y sus impactos en las sociedades humanas. Por ello estimar las reservas de biomasa de los bosques es una herramienta útil para valorar la cantidad de carbono que se almacena en las estructuras vivas en un momento dado, lo cual es importante para evaluar su contribución al ciclo de carbono, la abundancia de combustibles en un bosque, los efectos de los tratamientos aplicados a la cobertura forestal y la productividad del sitio en forma de madera y forraje, entre otros (FAO, 2012).

Los ecosistemas forestales ejercen influencias sobre el clima mediante el intercambio de carbono, energía e intercambio de agua y pueden ser empleados para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (IPCC, 2001; Dixon *et al.*, 1994) y contribuir potencialmente a la mitigación del Cambio Climático Global (CCG). Se reconoce a la deforestación como el segundo mayor foco emisor de GEI, después de los combustibles fósiles; se estima que el 18% de las emisiones provienen de la deforestación. Los dos principales mecanismos para mitigar el CCG consisten en la reducción de la fuente de emisión o el aumento del secuestro de carbono en los sistemas terrestre (FAO, 2012).

En la medida en que la deforestación representa una fuente considerable de carbono a nivel de país, resulta fundamental generar mayor información sobre la potencialidad de mitigación a partir de la recuperación de los bosques nativos nacionales y provinciales (Gasparri *et al.*, 2004).



2.8. Valores de Carbono según especie forestal

En la Tabla 3, se presentan los resultados encontrados de C por especie forestal en el área de estudio. Los valores encontrados son promedios de Captura de carbono por cada especie forestal estudiados en la región del Parque Chaqueño por Urdapilleta (2018).

Tabla 3. Valores de captura de carbono por especie, en el Parque Chaqueño

Especie	Carbono promedio (tn C ha⁻¹)
Aguai	38,37
Algarrobo	4,20
Bauhinia	2,67
Espina corona	97,51
Garabato	1,23
Guabiyú	40,75
Guayacán	27,78
Guayaibí	52,91
Lapacho	5,86
Palo borracho	0,24
Quebracho blanco	1,33
Quebracho colorado	1,31

Fuente: Urdapilleta, 2018.

2.9. Determinación de Carbono en hojarasca -Formación de suelos

El retorno anual de materia orgánica y bioelementos al suelo, asociados bajo la forma de hojarasca, constituye el proceso principal de reciclaje de nutrientes de los ecosistemas forestales. En un ecosistema forestal en equilibrio hay una relación entre la cantidad de material vegetal aportado anualmente al suelo y el que se descompone en ese tiempo; además en éstos ecosistemas, la fracción aportada más importante por su abundancia, le corresponde a las hojas, que tienen composiciones químicas que son características de cada especie (Prause, 1997). Conociendo la cantidad y calidad del aporte de hojarasca al suelo, la velocidad de descomposición de las hojas de las especies forestales y el porcentaje de masa remanente, se puede determinar el aporte de estos nutrientes al suelo y avanzar en el conocimiento del ciclo de los nutrientes que es un componente fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas forestales.

Prause *et al.* (2003) realizaron un ensayo con el objetivo de determinar las cantidades totales y ritmos de liberación de N, P y K al suelo, producidos por la descomposición de las hojas de Quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae* Engl.), sobre un suelo forestal de



la Estación Forestal de General Obligado del INTA de Colonia Benítez, Chaco, Argentina. Para su estudio se usó el método de las bolsitas de descomposición cuya metodología es una de las más empleadas porque permite realizar a campo un seguimiento de pérdida de peso del material vegetal que se descompone durante el año y su consiguiente evaluación química y biológica. Colocaron cuatro bolsitas al pié de cada árbol, obteniéndose una muestra cada tres meses y durante un año. Se determinó el peso seco de cada muestra, hallándose las concentraciones de N, P y K. Con los datos obtenidos, se calculó el porcentaje de N, P, y K remanente en el material foliar descompuesto.

El porcentaje de N, P y K remanente en el material vegetal al finalizar el año, presentó una pérdida de nutrientes. N y K son los elementos que con mayor rapidez se liberaron por descomposición de las hojas y el P es el elemento que queda más retenido en el material vegetal. En todos los casos, los ritmos de liberación de nutrientes coincidieron con las tasas de descomposición de las hojas de la especie estudiada, pero las pérdidas de los elementos estudiados en el material descompuesto durante el transcurso del año, no son tan elevadas, lo que indicaría un posible mecanismo de protección del ecosistema forestal, que pueda alterar el ciclo biogeoquímico de los nutrientes.



ANEXO I

Actividades Realizadas



Actividades realizadas

Descripción sintética de las tareas realizadas hasta la actualidad:

a) Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica de publicaciones académicas, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo disponibles referidas a medición y/o valoración de la biodiversidad y servicios ecosistémicos para la Región del Gran Chaco Argentino es permanente. En el presente informe se da a conocer la lista correspondiente para esa etapa del trabajo, adjuntando el material bibliográfico en pdf en formato digital, resúmenes con resultados principales de cada trabajo y un archivo Excel con la clasificación de cada trabajo, si se trata de medición o valoración de servicios ecosistémicos. En este informe se agrega la totalidad de la bibliografía encontrada en relación a este proyecto o que puede tener algún vínculo al mismo hasta los 90 días.

b) Comunicaciones

Durante el desarrollo del proyecto, se realizaron comunicaciones telefónicas, videollamada, mails, enviando el avance de las publicaciones y los resúmenes de las mismas por correo electrónico.

c) Asistencia a Talleres

Durante el mes de Noviembre en el marco del proyecto, se participó del al I Seminario Internacional de Valoración de Servicios Eco-sistémicos, que se llevó a cabo el jueves 14 de noviembre de 2019, con ponencias de diferentes investigadores tanto de Argentina como de Paraguay vinculados con la temática del proyecto.

En el Seminario llevado a cabo con sede en la Universidad Nacional de Formosa se presentaron los “*Resultados del Primer informe sobre la red en metodologías de valoración de servicios eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco Argentino*”.

Palabras Clave: Chaco Argentino – Servicios ecosistémicos – Árboles – Valoración - IPCC

Resumen

En el marco de la Red de Valoración de Servicios Ecosistémicos de la Región del Gran Chaco, con el objetivo de búsqueda de información y unificación de metodologías en valoración de servicios ecosistémicos, en la región del Gran Chaco Argentino, con alta participación del área forestal en total del país. Los resultados de 27 trabajos de servicios ecosistémicos que ofrece el bosque, 23 de ellos son de medición de servicios de regulación como el almacenamiento de



carbono en biomasa aérea, hojarasca, raíces y suelo, 2 trabajos obtuvieron las ecuaciones específicas para las especies de Quebracho colorado santiagueño y Quebracho blanco, 3 trabajos tratan de servicios culturales que analizan los recursos y beneficios que provee el bosque a los pobladores de la región y 1 trabajo sobre biodiversidad como servicio de apoyo del bosque. Autores de trabajos en la zona como Navarro et al. (2011), Atanasio et al. (2013), Gaillard de Benítez et al. (2000), Pérez et al. (2006), entre otros, destacan el efecto y rol de las especies arbóreas en la mitigación del cambio climático debido a los servicios ecosistémicos que ofrece el bosque. También detallan el escenario que produciría el avance de la deforestación de la región, lo cual implicaría impactos potencialmente negativos sobre la sostenibilidad de la producción, las condiciones de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos. Se observa que la disponibilidad de información hasta el momento es acerca de medición de los servicios ecosistémicos y no de valoración de estos, también se distingue la obtención de ecuaciones alométricas obtenidas para 2 especies específicas nativas del Parque Chaqueño, las cuales fueron obtenidas por métodos destructivos con apeo de las especies. Asimismo, no se encontró información sobre ambientes de palmares de Copernicia alba, la cual presenta formaciones comunes en una amplia área del Este Chaqueño.

3. Base de datos

Base de datos de Trabajos

En base a la clasificación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, se realizó una estadística de los trabajos encontrados respecto a la temática.

Servicios de regulación del clima

- 1) Variable medida: Carbono (C) en biomasa aérea y raíces.

AUTORES	AÑO	TÍTULO	LUGAR
Adámoli, J., Ginzburg, R., & Torrella, S.	2011	Escenarios productivos y ambientales del Chaco Argentino: 1977-2010. Buenos Aires: FCEN-UBA y Fundación Producir Conservando. Ecología Austral 21 (2):163-178. ISSN en línea: 0327-5477; impresa 1667-782X.	Chaco
Aguiar, S.; Mastrangelo, M.E.; García Collazo, M.A.; Camba Sans, G.H.; Mosso, C.E.; Ciuffoli, L.; Schmidt, M.; Vallejos, M.; Langbehn, L.; Cáceres, D.; Merlinsky, G.; Paruelo, J.M.; Seghezso, L.; Staiano, L.; Texeira, M.; Volante, J.N. & Verón, S.R.	2018	¿Cuál es la situación de la Ley de Bosques en la Región Chaqueña a diez años de su sanción? Revisar su pasado para discutir su futuro. Ecología Austral. 28: 400-417. ISSN 1667-782X.	Chaco
Atanasio, M.A.; Leonhardt, E.A.A., Pernochi, L. & Gobbi, J.A.	2018	Carbon storage in native forest with different Conservation status in the west of the province of Chaco, Argentina. IUFO Conference. Posadas, Argentina.	Oeste Chaqueño
Atanasio, M.A.; Roig, C.A.; Michela, J.F.; Gómez, C.A.; Kess, S.; Roldán, M.F.; y Leonhardt, E.	2013	Determinación de biomasa aérea en Quebracho Colorado Santiagueño (<i>Schinopsis quebracho colorado Schlencht</i>), en el Chaco Semiárido. 4to Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano Iguazú 2013. Ponencias. Trabajo N° 24. ISSN 1669-6786.	Oeste Chaqueño
Baldassini, P.; Despósito, C.; Piñeiro, G.; Paruelo, J.M.	2018	Silvopastoral systems of the Chaco forests: Effects of trees on grass growth. Journal of Arid Environments 156 (2018) 87–95. ISSN: 0140-1963.	Oeste Chaco
Bessegá, C.; Pometti, C.; Ewens, M.; Saidman, B.O. & Vilardi, J.C.	2014	Evidences of local adaptation in quantitative traits in <i>Prosopis alba</i> (Leguminosae). Genética. ISSN 0016-6707.	Chaco



Céspedes Flores, F.E.; Fernández, J.A.; Giménez, L.; Leonhardt, E.A.; Bernardis, A.C.	2018	Carbono retenido por la hojarasca y raíces en diferentes usos del suelo en la Región del Chaco semiárido. <i>Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia</i> . 34 (2): 165-172. 2018. ISSN 0719-3882 (impreso) 0719-3890 (on line).	Oeste Chaco (Los Frentones, Río Muerto)
Cotroneo, S.M.; Jacobo, E.J.; M.M. Brassiolo, M.M.; Golluscio, R.A.	2018	Restoration ability of seasonal exclosures under different woodland degradation stages in semiarid Chaco rangelands of Argentina. <i>Journal of Arid Environments</i> . 158: 28-34. ISSN 0140-1963.	Chaco semiárido
Frank, G.I.; Fernández López, C.; Prause, J.	2014	Aporte y descomposición de hojarasca de <i>Pinus Elliottii</i> y <i>Eucaliptus Grandis</i> en el Parque Chaqueño. XX Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste.	E Chaco
Gaillard de Benítez, C.; Pece, M.; Juárez de Galíndez, M.; Maldonado, A.; Acosta, H. y Gómez, A.	2000	Biomasa aérea de ejemplares de quebracho blanco (<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>) en dos localidades del Parque Chaqueño Seco. <i>Quebracho</i> . 9: 115-127. ISSN 1851-3026.	O Chaco
Gasparri, N.I. & Baldi, G.	2013	Regional patterns and controls of biomass in semiarid woodlands: lessons from the Northern Argentina Dry Chaco. <i>Regional Environmental Change</i> . 13: 1131-1144. ISSN: 1436-3798 (Impreso) 1436-378X (Online).	O Chaco
Ginzburg, R.; Torella, S.; Adamoli, J.	2007	Reducción y fragmentación del bosque de tres quebrachos en el sudoeste de la provincia del Chaco. En: Matteucci, D. 2007. Panorama de la Ecología de Paisajes en Argentina y países sudamericanos. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA) – Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT). 53-63p.	Chaco
Iglesias M.del R. & Barchuk, A.H.	2010	Estimación de la biomasa aérea de seis leguminosas leñosas del Chaco Árido (Argentina). <i>Ecología Austral. Asociación Argentina de Ecología</i> . 20: 71-79. ISSN on line: 0327-5477; impresa 1667-782X (español); 1667-7838 (inglés).	Chaco
Laterra, P.; Jobbágy, E.G. & Paruelo, J.M.	2011	Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina. 740 pp. ISBN: 978-987-679-018-5.	Chaco
Loto, D.; Gasparri, I.; Azcona, M.; García, S. & Spagarino, C.	2018	Estructura y dinámica de bosques de palo santo en el Chaco Seco. <i>Ecología Austral</i> . 28: 64-73. ISSN: 1667-782X (impresa), 0327-5477 (on line).	Chaco
Morello, J.; Pengue, W.; Rodríguez, A.	2007	Un siglo de cambios en el diseño del paisaje: El Chaco argentino. En: Matteucci, D. 2007. Panorama de la Ecología de Paisajes en Argentina y países sudamericanos. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA) – Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT). 53-63p.	Chaco



Ontiveros, S.; Manrique, S.; Franco, J.; Díaz, R. y Barranco, N.	2015	Biomasa y Stock de Carbono en la reserva de Campo Alegre, La Caldera, provincia de Salta. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 19: 06.01-06.12. ISSN 2314-1433.	Salta
Pérez Casar, L.	2018	Aumentar la producción sin comprometer los recursos es posible. RIA. Vol 44 N° 3, 276-279 (2018). ISSN 1669-2314 - ISSN 0325-8718.	E Salta y Tucumán, N Santiago del Estero, centro- oeste Chaco y Formosa
Pérez, P.G.; Cordileone, V.; Banegas, N.; Toranzos, M. y Padilla, S.	2006	Cuantificación del carbono retenido en la biomasa aérea y subterránea de una formación de monte del Chaco subhúmedo-semiárido. 29° Congreso Argentino de Producción Animal. Rev. Argentina de Producción Animal. 26 (1): 121-262. ISSN on line: 2314-324X; ISSN impreso: 0326-0550.	Las Lajitas, Salta
Piquer-Rodríguez, M.; Butsic, V.; , Gärtnerc, P.; Macchia, L.; Baumann, M.; Gavier Pizarro, G.; Volante, J.N.; Gasparri, I.N.; Kuemmerle, T.	2018	Drivers of agricultural land-use change in the Argentine Pampas and Chaco regions. Applied Geography. 91: 111-122. ISSN: 0143-6228.	Chaco
Prause, J.; de Lifschitz, A.P. y Toledo, D.M.	2003	Dinámica de la mineralización de N, P, y K en hojas de <i>Schinopsis balansae</i> Engl. sobre un suelo forestal del Parque Chaqueño Húmedo. Quebracho. 10: 46-52. ISSN 1851-3026.	General Obligado, Chaco
Rueda, C.V.; Baldi, G.; Verón, S.R. y Jobbágy, E.G.	2013	Apropiación humana de la producción primaria en el Chaco Seco. Ecología Austral. 23:44-54. Asociación Argentina de Ecología. ISSN on line: 0327-5477. ISSN impreso 1667-782X.	Salta, Formosa, Chaco, Córdoba, Catamarca, La Rioja, San Luis y Santiago del Estero
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.	2018	Región Noreste, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe. Guía de prácticas de manejo sustentable de tierras y conservación de suelos. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación. 70 pág. 2018.	Chaco y NEA
Vallejos, M.; Volante, J.N.; Mosciaro, M.J.; Vale, L.M.; Bustamante, M.L.;	2015	Transformation dynamics of the natural cover in the Dry Chaco ecoregion: A plot level geo-database from 1976 to 2012. Journal of Arid Environments. 123: 3-11. ISSN 0140-1963.	O Chaco



Paruelo, J.M.			
Vallejos, M.; Aguiar, S.; Baldi, G.; Mastrángelo, M. E.; Gallego, F.; Pacheco-Romero, M.; Alcaraz- Segura, D.; Paruelo, J. M.	2019	Social-Ecological Functional Types: Connecting People and Ecosystems in the Argentine Chaco. Ecosystems. 1-14 pp. ISSN 1432-9840.	Chaco

2) Variable medida: C en suelo

AUTORES	AÑO	TÍTULO	LUGAR
Banegas, N.; Maza, M.; Viruel, E.; Nasca, J.; Canteros, F.; Corbella, R.; Dos Santos D.A.	2019	Long-term impact of grazing and tillage on soil quality in the semi-arid Chaco (Argentina). SJSS. SPANISH JOURNAL OF SOIL SCIENCE. 9 (1), 24-41. 2019. ISSN: 2253-6574.	Leales, Tucumán
Céspedes Flores, F.E.; Fernández, J.A.; Gobbi, J.A. y Bernardis, A.C.	2012	Reservorio de carbono en suelo y raíces de un pastizal y una pradera bajo pastoreo. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 35 (1): 79 – 86. ISSN 0187-7380.	General Obligado, Chaco
Galantini, J.A.; Suñer, L.	2008	Las fracciones orgánicas del suelo: análisis en los suelos de la Argentina. AgriScientia. Vol. 25 (1): 41-55. 2008. ISSN 1668-298x. Univ. Nac. De Córdoba.	Córdoba, Santiago del Estero, E Tucumán
Rojas J. M.; Goytía S.Y.; Roldán M. F.; Mórtola N.A.; Romaniuk R.I.; Casco N.L.	2017	Índice de calidad de suelos aplicado a la producción de Cucurbitáceas (Chaco, Argentina). SJSS. SPANISH JOURNAL OF SOIL SCIENCE. 7 (3), 222-227. 2017. ISSN: 2253-6574.	Dpto. Gral. Güemes, Chaco
Rojas J. M.; Prause, J.; Sanzano, G.A.; Arced, O.E.A.; Sánchez, M.C.	2016	Soil quality indicators selection by mixed models and multivariate techniques in deforested areas for agricultural use in NW of Chaco, Argentina. Soil & Tillage Research. 155, 250–262. 2016. ISSN: 0167-1987.	Formosa, Santiago del Estero, N Santa Fe, NO Córdoba y Salta, NO de Tucumán, SE



			Catamarca y La Rioja.
Sá Pereira, E. de; J.A. Galantini y G. Minoldo.	2015	Impacto de los sistemas actuales de cultivos sobre las propiedades químicas de suelo y sus efectos sobre los balances de carbono. 1ra ed.-Coronel Suárez, Buenos Aires: Ediciones INTA, 2015. ISBN 978-987-521-624-2	Monte, Chaco Seco, Chaco Árido
Silberman, J.E.; Anriquez, A.L.; Domínguez Núñez, J.A.; Kunst, C.G. y Albanesi, A.S.	2015	La cobertura arbórea en un sistema silvopastoril del Chaco y su contribución diferencial al suelo. <i>Cienc. Suelo (Argentina)</i> . 33(1): 19-29. ISSN: 1850-2067.	Santiago del Estero
Villarino, S.H.; Studdert, G.A.; Baldassini, P.; Cendoya, M.G.; Ciuffoli, L.; Mastrángelo, M.; Piñeiro, G.	2017	Deforestation impacts on soil organic carbon stocks in the Semiarid Chaco Region, Argentina. <i>Science of the Total Environment</i> . 575, 1056–1065. 2017. ISSN: 0048-9697 (impreso); 1879-1026 (on line).	O Formosa y Chaco, E Salta y Santiago del Estero, N Córdoba
Villarino, S.H.; Studdert, G.A.; Littera, P.	2018	Greenhouse gas inventories: Deriving soil organic carbon change factors and assessing soil depth relevance in Argentinean Semiarid Chaco. <i>Catena</i> . 169, 164-174. 2018. ISSN: 0341-8162.	O Formosa y Chaco, E Salta y Santiago del Estero, N Córdoba
Volante, J.N.; Mosciaro, M.J.; Gavier-Pizarro, G.I. y Paruelo, J.M.	2016	Agricultural expansion in the Semiarid Chaco: Poorly selective contagious advance. <i>Land Use Policy</i> 55: 154–165. ISSN: 0264-8377.	Formosa, centro Oeste Chaco, N Santa Fe



3) Variable medida: Biodiversidad

AUTORES	AÑO	TÍTULO	LUGAR
Diodato, L.; Fuster, A.; Maldonado, M	2008	Valor y beneficios de las abejas nativas, (Hymenoptera: Apoidea), en los bosques del Chaco Semiárido, Argentina.	Santiago del Estero
Bravo, S.; Abdala, R.; del Corro, F.; Ibáñez-Moro, V.; Santacruz-García, A.C.; Loto, D. y Ojeda, F.	2018	Regeneración en especies de leñosas nativas del Chaco de Argentina y su respuesta a disturbios. Capítulo 10. LOS BOSQUES Y EL FUTURO Consolidando un vínculo permanente en educación forestal. 127-150. ISSN: 2444-1309.	Chaco
Giménez, A.M. & Hernández, P.	2008	Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino. Fascículo 1. 1ª. Ed. ISBN: 978-987-1375-26-4. 119 pp.	Chaco
Ibarra-Polesel, M.G.; Damborsky, M.P. & Porcel, E.	2015	Escarabajos copronecrófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la Reserva Natural Educativa Colonia Benítez, Chaco, Argentina. Revista Mexicana de Biodiversidad. 10 pp. ISSN 1870-3453 (Impreso) ISSN 2007-8706 (on line).	Chaco
Macchi, L.; Grau, H.R.; Zelaya, P.V. & Marinaro, S.	2013	Trade-offs between land use intensity and avian biodiversity in the dry Chaco of Argentina: A tale of two gradients. Agriculture, Ecosystems and Environment. 174: 11-20. ISSN: 0167-8809.	Chaco
Torrella, S.A.; Piquer-Rodríguez, M.; Levers, C.; Ginzburg, R.; Gavier-Pizarra, G. & Kuemmerle, T.	2018	Multiscale spatial planning to maintain forest connectivity in the Argentine Chaco in the face of deforestation. Ecology and Society 23 (4): 20 pp. ISSN 1708-3087.	Chaco
Torrella, S.A.; Ginzburg, R. & Galetto, L.	2015	Forest fragmentation in the Argentine Chaco: recruitment and population patterns of dominant tree species. Plant Ecology. 216 (9): 1499-1510. ISSN 1385-0237.	Chaco
Torella, S.; Ginzburg, R.; Adamoli, J.	2007	Expansión agropecuaria en el Chaco Argentino: Amenazas para la conservación de la biodiversidad. En: Matteucci, D. 2007. Panorama de la Ecología de Paisajes en Argentina y países sudamericanos. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA) – Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT). 53-63p.	Chaco
Torrella, S.A. & Adámoli, J.	2006	Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. La situación ambiental Argentina. 75-82 pp. ISBN 950-9427-14-4.	Chaco



Servicios culturales

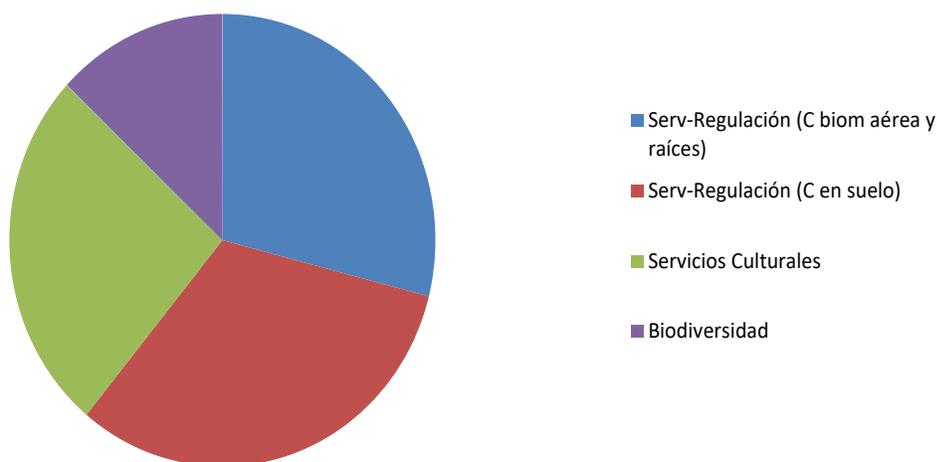
AUTORES	AÑO	TÍTULO	LUGAR
Ceddia, M.G. & Zepharovich, E.	2017	Jevons paradox and the loss of natural hábitat in the Argentinean Chaco: The impact of the indigenous communities land titling and the Forest Law in the province of Salta. <i>Land Use Policy</i> . 69: 608-617. ISSN 0264-8377.	Chaco
Karlin, M.S.; Karlin, U.O.; Coirini, R.O.; Reati, G.J.; Zapata, R.M.	2013	El Chaco Árido.	Córdoba, La Rioja, Catamarca, San Luis, San Juan y SO Santiago del Estero.
Macchi, L.; Grau, H.R.; Zelaya, P.V. & Marinaro, S.	2013	Trade-offs between land use intensity and avian biodiversity in the dry Chaco of Argentina: A tale of two gradients. <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> . 174: 11-20. ISSN: 0167-8809.	Chaco
Mastrangelo, M.E.	2018	Aproximaciones al estudio del comportamiento de los productores agropecuarios en el Chaco Seco. <i>Ecología Austral</i> . 28: 418-434. ISSN: 1667-782X (impresa), 0327-5477 (on line).	Chaco
Matteucci, S.D.; Totino, M.; Arístide, P.	2016	Ecological and social consequences of the Forest Transition Theory as applied to the Argentinean Great Chaco. <i>Land Use Policy</i> . 51: 8-17 pp. ISSN 0264-8377.	Chaco
Nolte, C.; Gobbi, B.; Polain de Waroux, Y.L.; Piquer-Rodríguez, M.; Butsicg, V. & Lambin, E.F.	2018	Challenges in Attributing Avoided Deforestation to Policies and Actors: Lessons From Provincial Forest Zoning in the Argentine Dry Chaco. <i>Ecological Economics</i> . 150: 346-352. ISSN: 0921-8009.	Chaco
Paruelo, J.M.; Verón, S.R.; José n. Volante, J.N.; Seghezze, L.; Vallejos, M.; Aguiar, S.; Laura Amdan, L.; Baldassini, P.; Ciuffolif, L.; Huykman, N.; Davanzo, B.; González, E.; Landesmann, J. & Picardi, D.	2015	Uso y percepción del bosque por pobladores de diferente tradición cultural de la Laguna de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina.	Córdoba
Piquer-Rodríguez, M.; Torella, S.; Gavier-Pizarro, G.; Volante, J.; Somma, D.; Ginzburg, R. & Kuemmerle,	2015	Effects of past and future land conversions on forest connectivity in the Argentine Chaco. <i>Landscape Ecol.</i> 30: 817-833. ISSN 0921-2973.	Chaco



T.			
Preliasco, P. & Miñarro, F.O.	2016	La ganadería en el bosque chaqueño, ¿Amenaza y parte de la solución?. Informe Ambiental Anual 2016 Farn.	Chaco
Trillo, C.; Arias Toledo, B. & Colantonio, S.E.	2016	Uso y percepción del bosque por pobladores de diferente	Trillo, C.; Arias Toledo, B. & Colantonio, S.E.
Venencia, C.D.; Correa, J.J.; Del Val, V.; C. Buliubasich, C. & Seghezso, L.	2012	Conflictos de tenencia de la tierra y sustentabilidad del uso del territorio del Chaco Salteño.	Este Salta

En la figura 5, se presentan los porcentajes de la variables medidas de todos los trabajos mencionados en la Base de datos hasta el momento, donde se pueden observar los Servicios de Regulación, Servicios culturales y trabajos de biodiversidad encontrados hasta el momento en el área de estudio (Tabla 4).

Figura 4. Porcentaje de las variables medidas en los trabajos encontrados en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

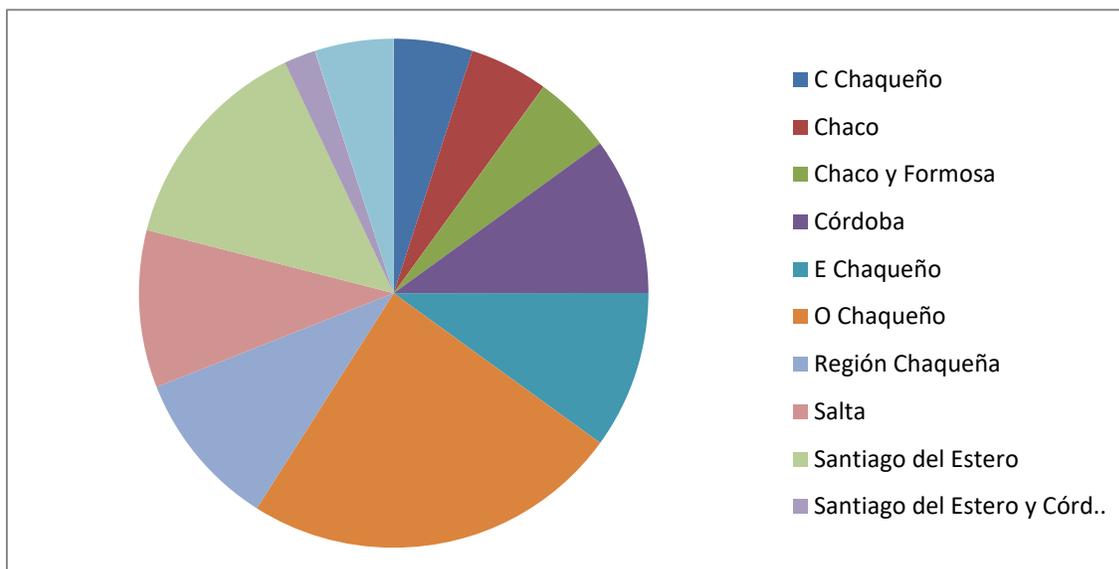
Tabla 4. Porcentaje de las variables medidas en los trabajos hallados.

Variables	Porcentaje (%)
Serv-Regulación (C biom aérea y raíces)	29
Serv-Regulación (C en suelo)	32
Servicios Culturales	26
Biodiversidad	13

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

Asimismo, en la figura 6, se puede observar cuales fueron las zonas donde encontraron trabajos de medición de Servicios eco-sistémicos y biodiversidad en el área de estudio (Tabla 5).

Figura 5. Lugares que presentan trabajos publicados en la temática de Servicios eco-sistémicos y biodiversidad en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.



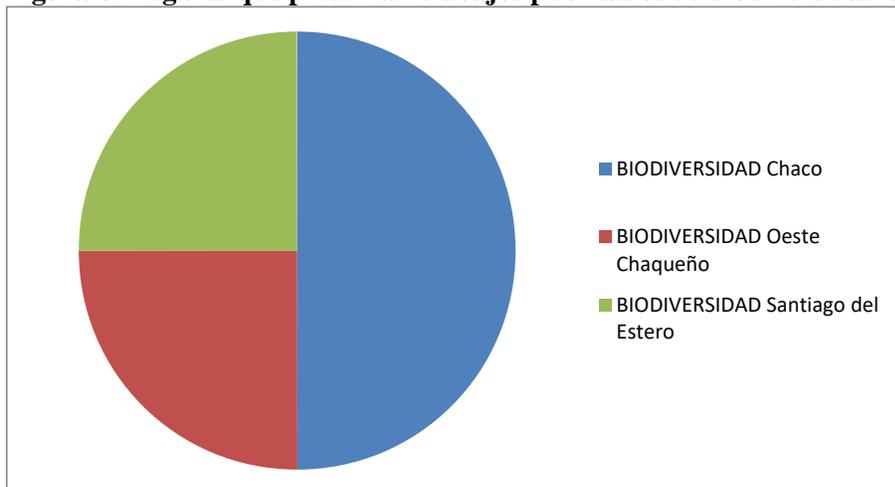
Tabla 5. Lugares que presentan trabajos publicados en la temática de Servicios eco-sistémicos y biodiversidad en el área de estudio.

Lugares	Porcentaje (%)
Centro Chaqueño	5
Chaco	5
Chaco y Formosa	5
Córdoba	10
Este Chaqueño	10
Oeste Chaqueño	24
Región Chaqueña	10
Salta	10
Santiago del Estero	14
Santiago del Estero y Córdoba	2
Tucumán	5

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

En la figura 7, se observan las zonas donde se encontraron trabajos publicados de biodiversidad en el área de estudio, como se puede observar en la provincia del Chaco, hay un 50% de trabajos realizados de biodiversidad, el porcentaje restante se encuentra entre Santiago del Estero y el Oeste Chaqueño respectivamente (Tabla 6).

Figura 6. Lugares que presentan trabajos publicados de biodiversidad en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

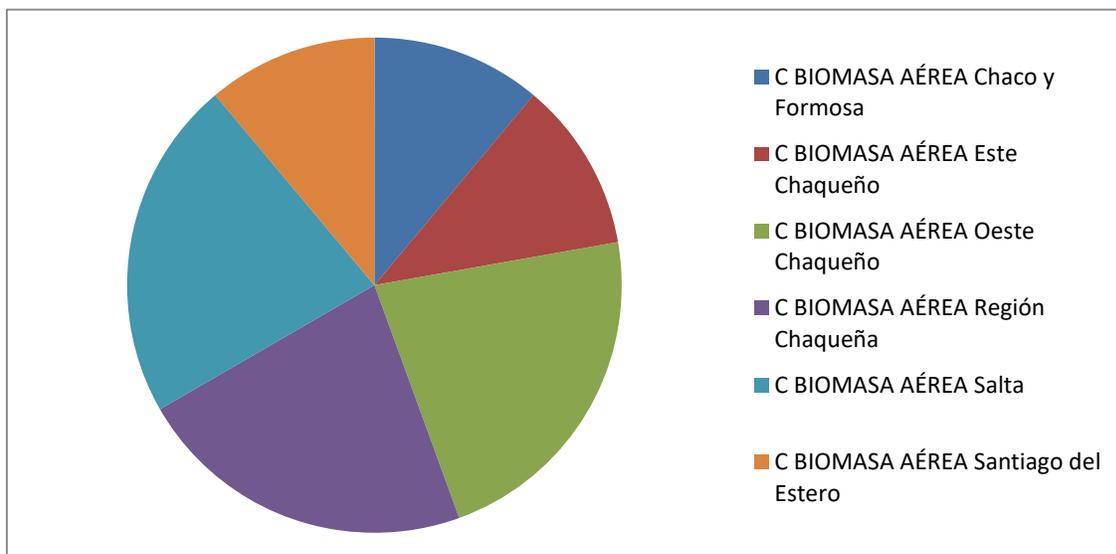
Tabla 6. Zonas con trabajos de Biodiversidad medidos en el área de estudio

Lugar	Porcentaje (%)
Chaco	50
Oeste Chaqueño	25
Santiago del Estero	25

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

En la figura 8, se muestran los lugares o zonas en el área de estudio donde se encontraron trabajos de medición de Servicios de regulación, que midieron C en la biomasa aérea y raíces (Tabla 7).

Figura 7. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios de Regulación, con mediciones de Carbono en la biomasa aérea y raíces en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

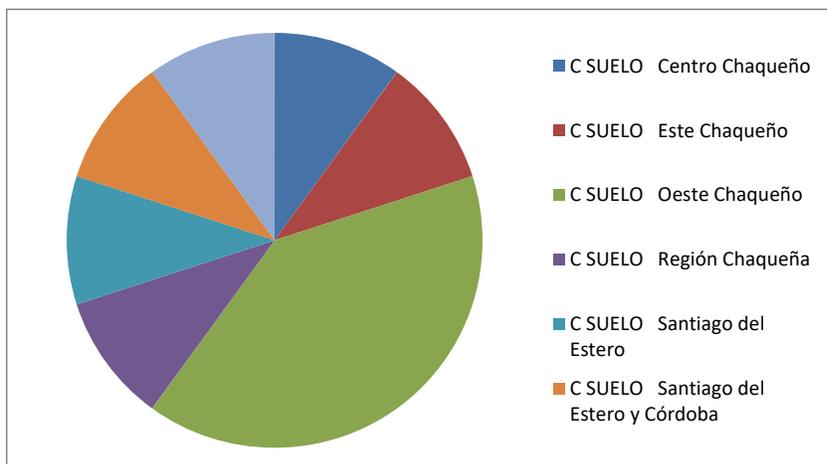
Tabla 7. Zonas con trabajos de medición de Servicios de Regulación de Carbono en biomasa aérea y raíces, encontrados en el área de estudio

Lugar	Porcentaje (%)
Chaco y Formosa	11
E Chaqueño	11
O Chaqueño	22
Región Chaqueña	22
Salta	22
Santiago del estero	11

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

En la Figura 9, se muestran los lugares o zonas donde realizaron mediciones de Servicios de Regulación, midiendo C en el suelo, en el área de estudio (Tabla 3.5). Como se puede observar, el oeste Chaqueño es la zona con mayor cantidad de trabajos realizados con mediciones de C en suelo con un 40% (Tabla 8).

Figura 8. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios de Regulación, en Carbono de suelo en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

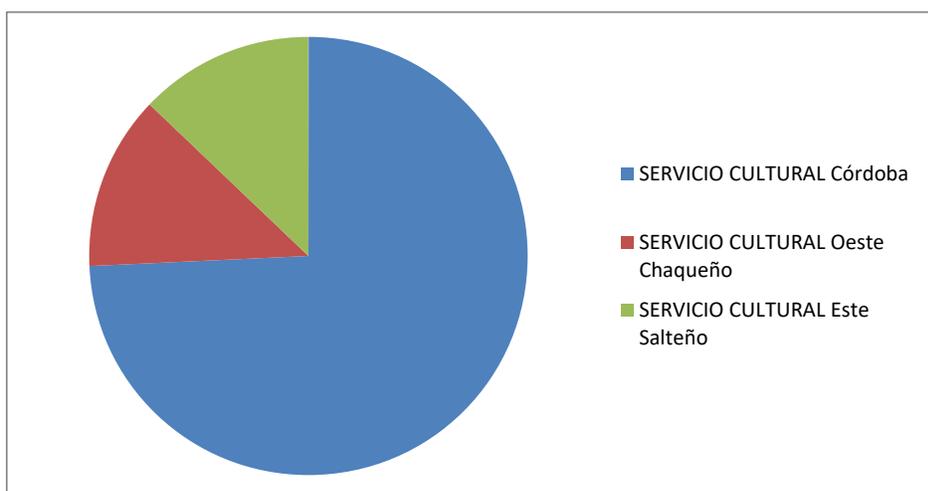
Tabla 8. Zonas con trabajos de medición de Servicios de Regulación de Carbono en suelo, encontrados en el área de estudio

Lugar	Porcentaje (%)
Centro Chaqueño	10
Este Chaqueño	10
Oeste Chaqueño	40
Región Chaqueña	10
Santiago del Estero	10
Santiago del Estero y Córdoba	10
Tucumán	10

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

En la figura 10, se muestran los lugares o zonas que realizaron mediciones de servicios culturales con los pobladores, en el área de estudio. Como puede observarse, Córdoba es la provincia con más trabajos publicados de este servicio eco-sistémico (Tabla 9).

Figura 9. Lugares que presentan trabajos publicados de Servicios culturales en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia según la base de datos.

Tabla 9. Zonas con trabajos de medición de Servicios Culturales, encontrados en el área de estudio

Lugar	Porcentaje (%)
Córdoba	75
Oeste Chaqueño	13
Este Salteño	13

Fuente: Elaboración propia según la base de datos.



4. CONCLUSIONES

La información encontrada es de medición de servicios eco-sistémicos, todos los trabajos científicos al respecto en el área de estudio son de medición de servicios de regulación, como C en biomasa aérea, raíces y suelo, y medición de servicios culturales de las poblaciones de algunas zonas del área estudiada.

Los trabajos de Biodiversidad que se encontraron hasta el momento en el área de estudio, son un 50% de la provincia del Chaco, del porcentaje restante un 25% son trabajos de Santiago del Estero y otro 25% del Oeste Chaqueño.

Hasta el momento se encontró información sobre Quebracho colorado santiagueño y *Aspidosperma Quebracho Banco*, en ambas especies nativas del bosque chaqueño se encontraron las ecuaciones alométricas propias de cada especie, por métodos directos con apeo de las especies.

No se encontró hasta el momento información sobre los servicios ecosistémicos que pueden proveer los palmares *Copernicia alba*. Que conforman una superficie importante en la ecorregión del Chaco húmedo.

Otros servicios eco-sistémicos como regulación hídrica, regulación de gases, regulación eólica, purificación de agua, tratamiento de residuos, entre otros, no se encontró información hasta el momento de medición y/o valoración de estos servicios en el área de estudio.

La descripción de la biodiversidad de especies de la Región Chaqueña se encuentra realizada de manera sistemática en diferentes trabajos citados en el presente informe, pero no se encontró detalle hasta el momento de la caracterización y provisión de los servicios eco-sistémicos que puede prestar cada especie de manera individual.



5. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Mireles, M.; Vargas-Hernández, A.; Velásquez-Martínez, A. & Echevers-Barra, J.D. (2002). Estimación de la biomasa aérea mediante el uso de relaciones alométricas en seis especies arbóreas en Oaxaca. México. *Agrociencia*. 36: 725-736.
- Albanesi, A.; Kunst, C.; Anriquez, A.; Silberman, J.; Ledesma, R.; Navall, M.; Dominguez Nuñez, J.; Duffau, R.; Suarez, R.; Werenitzky, D.; Raña, E.; Sokolic, L.; Coria, D. & Coria, O. (2013a). *Rolado selectivo de baja intensidad y sistemas silvopastoriles de la Región Chaqueña*. En: Albanesi, A.; R. Paz; M.T. Sobrero; S. Helman; S. Rodriguez. *Hacia la construcción del desarrollo agropecuario y agroindustrial. De la FAyA al NOA*. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Ediciones Magna. 360p.
- Asner, G.P.; Borghi, C.E. & Ojeda, R. (2003). *Desertification in central Argentina: changes in ecosystem carbon and nitrogen from imaging spectroscopy*. *Ecological Applications*, 13(3):629-648.
- Atanasio, M.A.; Roig, C.A.; Michela, J.F.; Gómez, C.A.; Kess, S.; Roldán, M.F.; Leonhardt, E. (2013). *Determinación de biomasa aérea en Quebracho Colorado Santiagueño (Schinopsis quebracho colorado Schlencht), en el Chaco Semiárido. 4to Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano Iguazú 2013*. Ponencias. Trabajo N° 24. ISSN 1669-6786.
- Brassiolo, M. (2005). *Los bosques del Chaco semiárido: propuestas para la conversión de bosques degradados*. *Idia XXI: revista de información sobre investigación y desarrollo agropecuario*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Vol. 5, N°8. p.23-28.
- Brown, S. (1997). *Estimating biomass and biomass change of tropical forest. A primer*. FAO Forestry paper 134. Roma. 55 p.
- Brown S., Gillespie A., Lugo A. (1989). *Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data*. *Forest Science* 35:881-902.
- Cabrera, A. L. (1994). *Regiones fitogeográficas argentina*. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2:1-85.
- Costanza, R.; d'Arge, R.; de Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; *et al.* (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature*. 387: 253–260.
- Cunia, T. (1987). *An optimización model for subsampling trees for biomass measurement*. In *Estimating Tree Biomass Regressions and Their Error*. USDA Forest Service, Northeast Forest Station NE - GRT -117: 15-24.



- Chambouleyron, M. & Braun, W. (1992). *Producción primaria neta de tres leguminosas del piedemonte mendocino*. Multequina, 1: 65-71.
- Dimitri, M.J.; Leonardis, R.F.J. y Biloni, J.S. (1977) *Especies forestales de la Argentina Occidental*. En Libro del Árbol. Editorial El Ateneo. Tomo I.
- Dixon, R.K.S.; Brown, R.A.; Houghton, A.M.; Solomon, M.C; Trexler & Wisniewski, J. (1994). *Carbon pools and flux of global forest ecosystems*. Science (Washington). 263 (5144): 185-1991.
- FAO. (2012). *FRA 2015. Términos y Definiciones FAO*. Roma. 10 pp.
- Fundación Pérez-Guerrero para la Cooperación Económica y Técnica entre los Países en Desarrollo, Miembros del Grupo de 77. Gobierno de Argentina. (2018). “*Red de Valoración de Servicios Eco-sistémicos de la Región del Gran Chaco*” (Proyecto PGTF INT/18/K10). Facilitado por la Directora del Proyecto, Dra. Verónica Caride.
- Gaillard de Benítez, C.; Pece, M.; Juárez de Galíndez, M.; Maldonado, A.; Acosta, H. y Gómez, A. (2000). *Biomasa aérea de ejemplares de quebracho blanco (Aspidosperma quebracho-blanco) en dos localidades del Parque Chaqueño Seco*. Quebracho. 9: 115-127.
- Gasparri, I. & Manghi, E. (2004). *Estimación de volumen. Biomasa y contenido de carbono de las regiones forestales argentinas*. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal. Dirección de Bosques. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 29 pp.
- Giménez, A. M. & P. Hernández. (2008). *Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino: Vegetación del Chaco Semiárido Provincia de Santiago del Estero*. Ed. Lucrecia. pp. 110.
- Iglesias M.del R. & Barchuk, A.H. (2010). *Estimación de la biomasa aérea de seis leguminosas leñosas del Chaco Árido (Argentina)*. Ecología Austral. Asociación Argentina de Ecología. 20: 71-79.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge. 892 pp.
- IPCC (2007). *Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 pp.
- Kunst, C.; Navall, M.; Ledesma, R.; Silberman, J.; Anriquez, A.; Coria D.; Bravo, S.; Gómez, A.; Albanesi, A.; Grasso, D.; Dominguez Nuñez, J.; González, A.; Tomsic, P. & Godoy J. (2016). *Silvopastoral systems in the western Chaco región, Argentina*. In Peri, P L., Dube, F.,



Varela, A (Eds.). Silvopastoral Systems in Southern South America. Advances in Agroforestry 11: 63-87 pp. Springer.

- Kunst, C.; Ledesma, R.; Castañares, M.; Cornacchione, M.; van Meer, H. & Godoy, J. (2014b). *Yield and growth features of Panicum maximum (Jacq.) var Trichoglume cv Petrie (Green Panic) under woody cover, Chaco region, Argentina*. Agroforest Syst 88 (1): 157171.
- Kunst, C.; Bravo S.; Ledesma, R.; Navall, M.; Anriquez, A.; Coria, D.; Silberman, J.; Gómez, A. & Albanesi, A. (2014a). *Ecology and Management of the Dry Forests and Savannas of the western Chaco region, Argentina*. In: Greer (Ed). *Dry Forests: Ecology, Species Diversity and Sustainable Management*. Nova Science Publishers. United States of America. 189pp.
- Manrique, S.; Franco, J.; Núñez, V.; Seghezzo, L. (2011). *Potential of native forests for the mitigation of greenhouse gases in Salta, Argentina*. Biomass and bioenergy. 35 (2011)2184-2193. 1-10 pp.
- Matos, E.S.; Freese, D.; Mendonça, E.S., Slazak, A. & Hüttl, R.F. (2011). *Carbon, nitrogen and organic C fractions in topsoil affected by conversion from silvopastoral to different land use systems*. Agroforestry Systems. 81 (3): 203-21.
- Montagnini, F.; Ibrahim, M. & Murgueitio Restrepo, E. (2013). *Silvopastoral systems and climate change mitigation in Latin America*. Bois et Forêts des Tropiques. 316 (2): 3-16.
- Morello, J & J. M. Adámoli. (1974). *Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino*. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la Provincia del Chaco. Serie Fitogeográfica 13. INTA, Buenos Aires. 130 pp.
- Morello, J. & Adámoli, J. (1968). *Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino*. Primera Parte: objetivos y metodología. Serie Fitogeográfica, N° 10. 125 pp.
- Morello, J.; Matteucci, Rodríguez, S.A. & Silva, M. (2012). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos Argentinos*. Facultad de arquitectura diseño urbanismo. Universidad de Buenos Aires. Orientación grafica editora. Buenos Aires, Argentina. 752 pp.
- Nívar F. & Domínguez P. (2013). *Ecuaciones alométricas para árboles tropicales: aplicación al inventario forestal de Sinaloa, México*. Proyectos CABSA-CONAFOR, 2003-2004. Agronomía mesoamericana 24(2):347-356. 2013 ISSN: 1021-7444.
- Navas Panadero, A. (2010). *Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical*. Rev. Med. Vet. 19: 113-122.
- Neiff, J.J.; Casco, S.L. y Arias, J.C. (2004). *Glosario de humedales de Iberoamérica*. 336-380. en: Neiff, J.J. (Ed.). *Humedales de Iberoamérica*. CYTED, Subprograma XVII – Red Iberoamericana de Humedales. Cuba. ISBN: 959-270-036-2. 380 páginas.



- Ontiveros, S.; Manrique, S.; Franco, J.; Díaz, R. y Barranco, N. (2015). *Biomasa y Stock de Carbono en la reserva de Campo Alegre, La Caldera, provincia de Salta. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. ISSN 2314-1433. Vol. 19: 06.01-06.12.
- Pérez, P.G.; Cordileone, V.; Banegas, N.; Toranzos, M. y Padilla, S. (2006). *Cuantificación del carbono retenido en la biomasa aérea y subterránea de una formación de monte del Chaco subhúmedo-semiárido*. 29° Congreso Argentino de Producción Animal. Rev. Argentina de Producción Animal. 26 (1): 121-262.
- Prause, J. (1997). *Aporte de las principales especies forestales a la dinámica de la materia orgánica y de los nutrientes en un monte nativo del Parque Chaqueño húmedo*. M.Sc. Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 205 p.
- Prause, J.; de Lifschitz, A.P. y Toledo, D.M. (2003). *Dinámica de la mineralización de N, P, y K en hojas de Schinopsis balansae Engl. sobre un suelo forestal del Parque Chaqueño Húmedo*. Quebracho. 10: 46-52.
- Segura, M. & Andrade, H. (2008). *¿Cómo hacerlo? ¿Cómo construir modelos alométricos de volumen, biomasa o carbono de especies leñosas perennes?*. Agroforestería de las Américas. 46: 89-96.
- The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (DESDELCHACO) & Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS). (2005). *Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Ecoregional Assessment*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Reporte Técnico. 143 pp.
- Urdapilleta, A. (2018). *Cuantificación del carbono almacenado en la biomasa arbórea en un predio ubicado en la región del Parque Chaqueño húmedo, Argentina*. Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

5.1. Referencias on line

- Informe Final Inventario Forestal de Bosques Nativos (2011). Gob. De la Prov. Del Chaco. 99 pp. Recuperado de: <http://rnaturaleschaco.gob.ar/direcciones/direccion-de-bosques/manuales/>
- MAGyP. (2010). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>
- Sistema Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. Recuperado de: <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/aspidosperma-quebracho-blanco>



- SIB-Sistema de Información de Biodiversidad. Recuperado de:
https://sib.gob.ar/listado_parques.php?accion=parques



ANEXO XI: INFORME FINAL DE CONSULTORÍA PARA PARAGUAY

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL GRAN CHACO PARAGUAYO

Ing. Amb. Natalia Peralta Kulik, M.Sc.

Ing. For. Stella Amarilla Rodríguez, M.Sc.

**Informe Final de Consultoría del PROYECTO PNUD UNaF INT/18/K10
“Red de Valoración de Servicios Ecosistémicos de la Región del Gran Chaco”**



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. INFORME FINAL	5
2.1 Contexto general.....	6
2.2 Región Gran Chaco Paraguayo	8
2.3 Ecorregiones del Chaco Paraguayo	11
2.4 Identificación de las principales especies nativas de la Región del Gran Chaco Paraguayo	12
2.4.1 Médanos	12
2.4.2 Cerrado	13
2.4.3 Pantanal	15
2.4.4 Chaco Húmedo	17
2.4.5 Chaco Seco	18
2.4.6 Especies forestales nativas de la Región Gran Chaco Paraguayo	19
2.5 Comunidades indígenas de la Región Gran Chaco Paraguayo.....	21
2.6 Importancia de la región en términos de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	23
2.7 Avances en las mediciones y valoraciones de biodiversidad y servicios ecosistémicos en la Región del Gran Chaco Paraguayo.....	27
2.7.1 Valoración económica ambiental en la Región del Gran Chaco Paraguayo	30
2.7.2 Investigaciones en la Región del Gran Chaco Paraguayo según la clasificación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio	35
3. CONSIDERACIONES FINALES	45
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Gran Chaco Americano a nivel de Sudamérica y a nivel regional.	6
Figura 2. Localización de la Región del Gran Chaco Paraguayo.	9
Figura 3. Transformaciones de hábitat del Gran Chaco Americano.	10
Figura 4. Ecorregiones de la Región Occidental del Paraguay.	11
Figura 5. Localización de investigaciones de postgrado en el Gran Chaco Paraguayo.	28
Figura 6. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según zona de estudio.	35
Figura 7. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según variables medidas	35
Figura 8. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según subvariables	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies forestales identificadas en la Región Gran Chaco Paraguayo	20
Tabla 2. Pueblos indígenas de la Región Gran Chaco Paraguayo.....	22
Tabla 3. Estado, tendencias y amenazas a la biodiversidad y servicios ecosistémicos del Gran Chaco.	25
Tabla 4. Principales investigaciones en el Gran Chaco Paraguayo en el marco de programas de postgrado.....	29
Tabla 5. Principales investigaciones de valoración económica en la Región del Gran Chaco Paraguayo.	31



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue realizado en el marco del Proyecto PNUD UNaF INT/18/K10, financiado por el Fondo Fiduciario Pérez Guerrero de Naciones Unidas, cuyo objetivo principal se basa en la creación de una red de valoración de servicios ecosistémicos para el Gran Chaco.

A los efectos de contar con la identificación, presentación y análisis de la información referente a los servicios ecosistémicos del Gran Chaco Americano en Paraguay (de aquí en adelante Región Gran Chaco Paraguayo), se realizaron las siguientes actividades:

(i) Una sistematización de los trabajos académicos, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a mediciones y valoraciones de biodiversidad y servicios ecosistémicos en la mencionada región; (ii) en base a la información sistematizada, se elaboró una base de datos con las publicaciones académicas o informes de fuentes oficiales sobre mediciones y/o valoraciones de biodiversidad o servicios ecosistémicos de la Región del Gran Chaco Paraguayo, así como los proyectos o grupos de trabajo existentes referidos a dichas temáticas; (iii) se analizó la información disponible relevada en los puntos anteriores, se determinó su grado de avance, se plantearon los principales desafíos para la región en términos de medición y valoración de servicios ecosistémicos; (iv) y se identificaron las principales especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Paraguayo, determinando la importancia en términos de biodiversidad y servicios ecosistémicos.

En ese sentido, los productos de la presente consultoría constituyen: la base de datos (resultado de las actividades mencionadas en los incisos i e ii) y los informes presentados (resultado de las actividades mencionadas en los incisos iii e iv).



2. INFORME FINAL

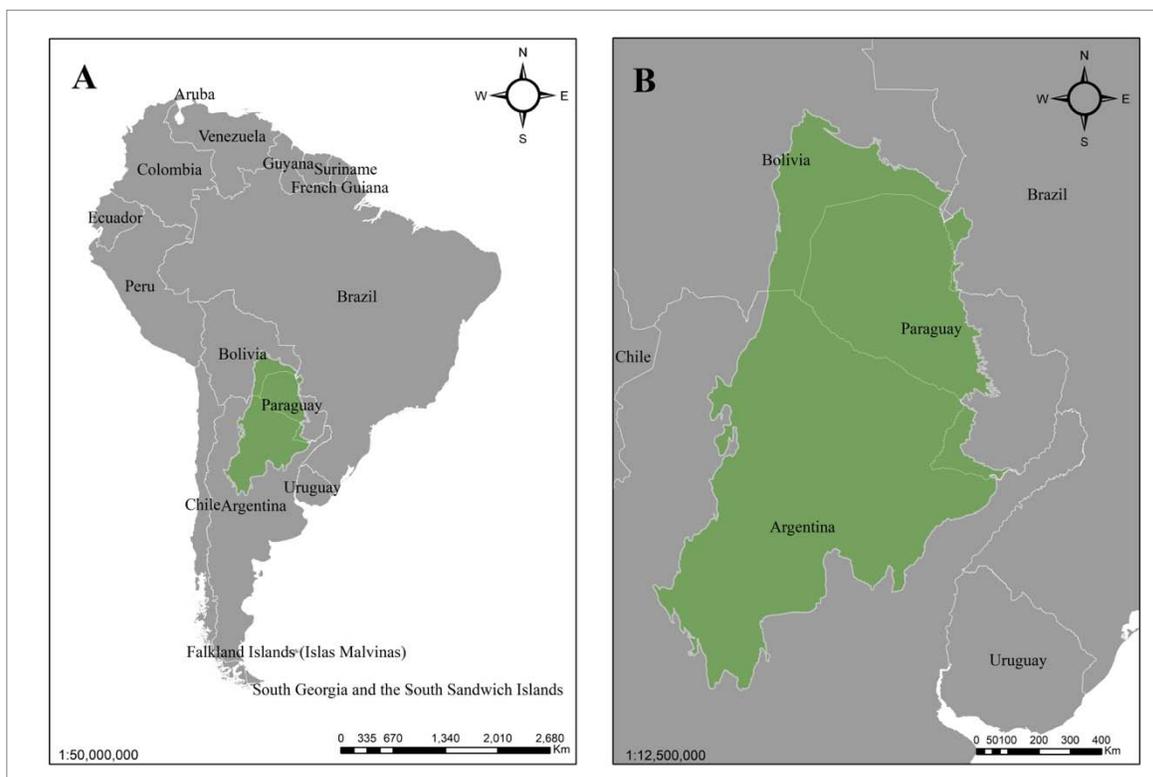
2.1 Contexto general

El Gran Chaco Americano es una unidad ambiental que se extiende desde zonas definidamente tropicales, hasta ambientes claramente subtropicales. Se extiende entre las latitudes 18° S hasta 31°S presentando diversos climas y relieves constituyendo una importante variedad de paisajes como pastizales, esteros y sabanas secas e inundables, bañados, salitrales, sierras, ríos, bosques y arbustales (The Nature Conservancy - TNC, 2005; Arévalos et al., 2015).

Este gran ecosistema cuenta con una superficie de 1.066.000 km² aproximadamente, se encuentra ubicado en el centro-sur de América del Sur (Figura 1A), distribuidos en el centro norte de Argentina, oeste de Paraguay, sureste de Bolivia, y una pequeña parte del sur de Brasil (Figura 1B).

Esta región presenta gradientes climáticos bien marcados. Presenta un régimen de lluvias de marcada concentración estival y por ello se presentan inviernos secos. Con temperaturas medias anuales entre 18 y 26 °C, y con evapotranspiración potencial entre los 900 mm en el sur y 1.600 mm en la frontera entre Paraguay y Bolivia. Se alberga una diversidad biológica excepcional, reflejada en la representatividad de la vegetación total de los países que la integran. Sumado a ello, representa un centro de dispersión de especies de destacado valor genético y forestal, además de presentar una importante cantidad de formas endémicas (Arévalos et al., 2015).

Figura 10. Localización del Gran Chaco Americano a nivel de Sudamérica y a nivel regional.





Fuente: elaboración propia.

Los mismos autores mencionan que otra característica muy importante, además de su importancia biológica, es la diversidad y complejidad social y cultural que subyace a esta región. Posee un rico mosaico de culturas indígenas, constituido por alrededor de 26 etnias. Además, de un proceso migratorio de diferentes orígenes y datas, comunidades humanas de origen europeo o proveniente de otras latitudes del continente americano, tales como las comunidades de menonitas.

Esta región sufre una fuerte presión de cambio de uso del suelo, de coberturas boscosas naturales, ya sea implantación de pasturas exóticas para engorde de ganado, como a cultivos de varios rubros (soja, caña dulce, sorgo, entre otros). Las pérdidas de ecosistemas boscosos por transformación de áreas generan remanentes con degradación o en proceso de degradación. En el año 2014 sufrió un cambio de uso de la tierra de 466.527 hectáreas, que equivalen a una tasa de deforestación de 1.278 ha por día, existiendo una tendencia a las elevadas tasas de cambio. Del total de cambio de cobertura vegetal en el Gran Chaco, Paraguay tuvo la mayor superficie de cambio con 287.435 ha, seguido por Argentina con 137.486 ha y Bolivia con 41.605 ha (Arévalos et al., 2015).

Se debe mencionar que Paraguay tiene una de las tasas más altas de deforestación en el mundo, debido casi en su totalidad al cambio de uso del suelo para la agricultura y ganadería. La actividad agropecuaria constituye el 25% del PIB y representa el 65% de las exportaciones (World Wildlife Fund - WWF, 2018).

La misma fuente menciona que el país actualmente es el cuarto mayor exportador de soja y el sexto mayor exportador de carne bovina y tiene planes de expandir sus exportaciones en ambos rubros. La expansión de la agricultura en los últimos años ha contribuido con la transformación de áreas boscosas, aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero, y obstaculizando el potencial tanto de la misma agricultura, como de los ecosistemas forestales para mitigar los eventos climáticos extremos.

Magnano et al. (2013), reafirman lo anterior mencionando que ese desarrollo implica impactos ambientales y sociales, y constituye una de las causas principales de cambios en la vegetación y en los servicios ecosistémicos.



2.2 Región Gran Chaco Paraguayo

El Chaco paraguayo, localizado entre los paralelos 19°-24° y los meridianos 57°-63°, respectivamente, constituye un ecosistema frágil de 240.000 km² donde aproximadamente el 80 - 90% de la superficie se compone de sedimentos finos Cuaternarios y eventualmente Terciarios (Rediex, 2009; Vázquez, 2007). Constituido por tres departamentos: (a) Alto Paraguay (8.234.900 ha), (b) Boquerón (9.166.900 ha) y (c) Presidente Hayes (7.290.700 ha). La principal actividad comercial es la ganadería, atendiendo a la aptitud de uso del suelo que presenta excelentes condiciones naturales para dicha actividad (Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos - DGEEC, 2002).

El clima de la región varía entre los extremos calores del verano y el templado invierno, la característica de clima continental es observable ya que se produce una amplitud térmica media anual muy importante, alrededor de 10 °C de diferencia se observa entre la temperatura media diaria de enero y la temperatura media diaria de julio y puntualmente se miden temperaturas máximas extremas de hasta 45 °C durante la primavera y el verano, y temperaturas mínimas extremas de hasta -7 °C durante los meses del invierno, especialmente julio. Esta amplitud de temperaturas extremas supera los 50 °C y puede darse en cualquier año en general (Grassi et al., 2005).

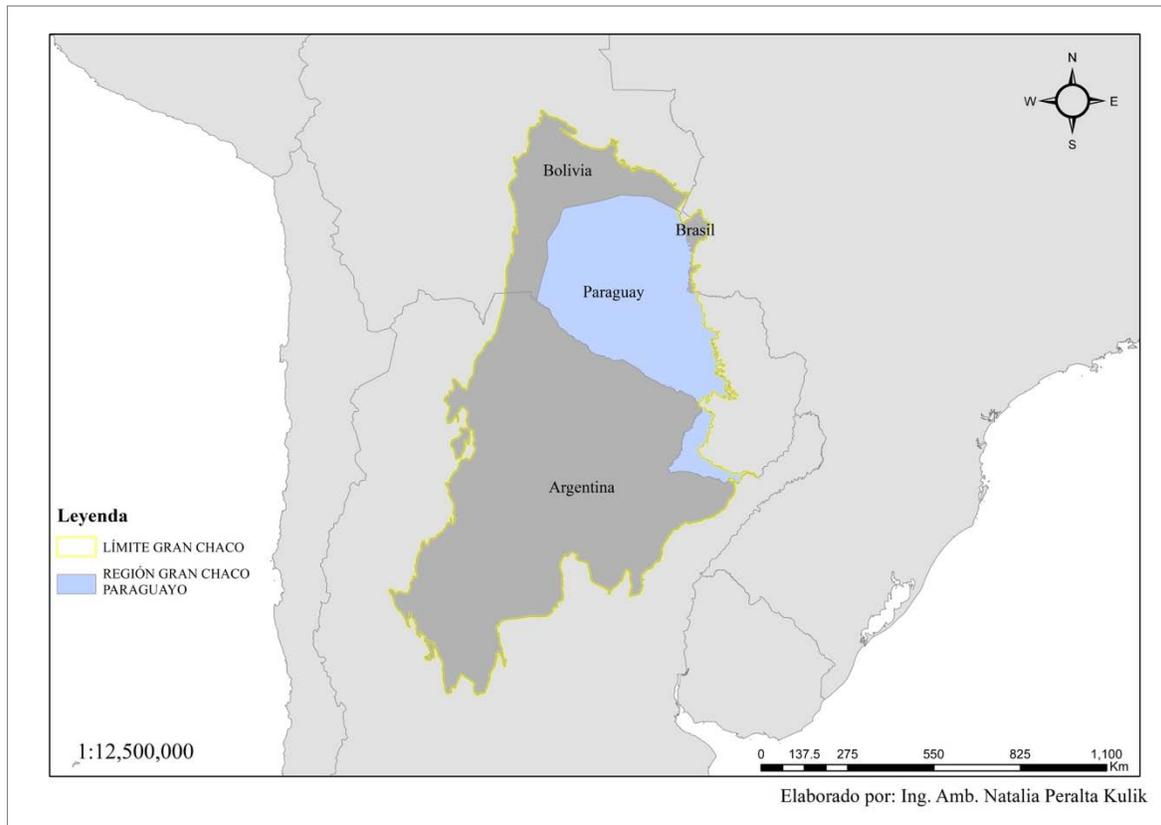
Dadas las difíciles condiciones de vida (extremos de calor y poca precipitación) el Chaco era considerado un territorio poco atractivo de habitar, a más de esto, y debido a las condiciones naturales menos favorables para la actividad agrícola, y a la presencia de otras regiones más aptas dentro del Paraguay, el Chaco ha sido relativamente poco explotado, sin embargo, a partir de la década de 1980, experimentó un conjunto de dinámicas espaciales (Vázquez, 2007).

Esta dinámica tuvo su origen en la saturación del área geográfica de la Región Oriental, y el bajo costo de oportunidad de las tierras chaqueñas, lo cual ocasionó que la presión antrópica o expansión horizontal asociada, al proceso de transformación de uso de la tierra se trasladara al Chaco, convirtiendo extensas áreas boscosas en campos de pastoreo y excepcionalmente en áreas agrícola, produciendo fuerte explotación de las reservas forestales (Vázquez, 2007; Rediex, 2009).

En el Chaco existen diferentes actores socioeconómicos (menonitas, ganaderos paraguayos y brasileños) que invierten, modifican, proyectan e implementan diversas acciones con objetivos, medios y tecnologías diferentes, los cuales producen una nueva configuración espacial que tienen implicancias territoriales (Vázquez, 2007).

El Gran Chaco Americano en Paraguay abarca los Departamentos de Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes, además de porciones de la región oriental, principalmente el Ñeembucú, aspecto que todavía no está acordado a nivel de país (Figura 2).

Figura 11. Localización de la Región del Gran Chaco Paraguayo.



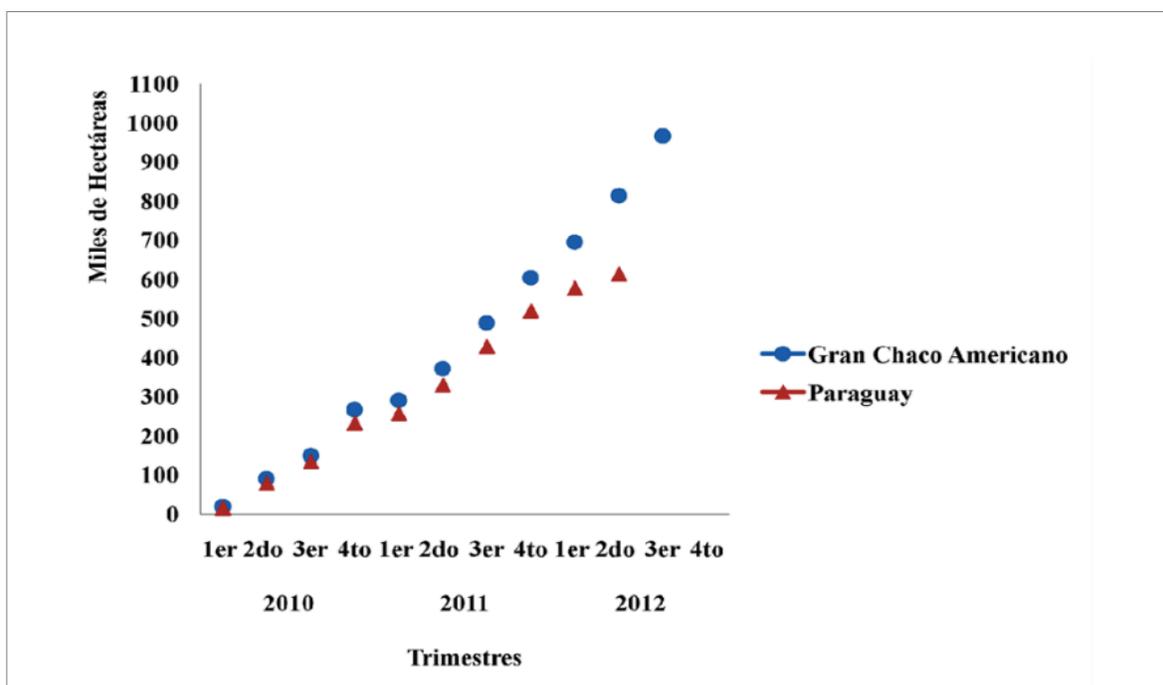
Fuente: elaboración propia.

En los últimos años, el Chaco Paraguayo registra la tasa de transformación de hábitat más alta del Gran Chaco Americano. Según los datos del monitoreo iniciado por Guyra Paraguay en el año 2010 hasta el tercer trimestre del año 2012, el Paraguay ha sido responsable de más del 73% de las modificaciones de hábitat a favor de la agroganadería, correspondiente a unas 706.670 hectáreas (Guyra Paraguay, 2012a; Figura 3).

La quema del ecosistema, tanto intencional como involuntaria, es otra problemática asociada a las transformaciones de hábitat (Peres et al., 2003). En el Chaco Paraguayo, de enero a setiembre del 2012, se registraron más de 175.000 focos de incendio (Guyra Paraguay, 2012a). A pesar de que la quema de ambientes naturales es una práctica ilegal, es utilizada para el control de malezas debido a su bajo costo. Esto podría ocasionar la pérdida de hábitat repentina para las especies de esos ecosistemas (Weiler y Núñez, 2012).

Los puntos indican la acumulación de hábitat transformado desde el año 2010 hasta el tercer trimestre del año 2012.

Figura 12. Transformaciones de hábitat del Gran Chaco Americano.



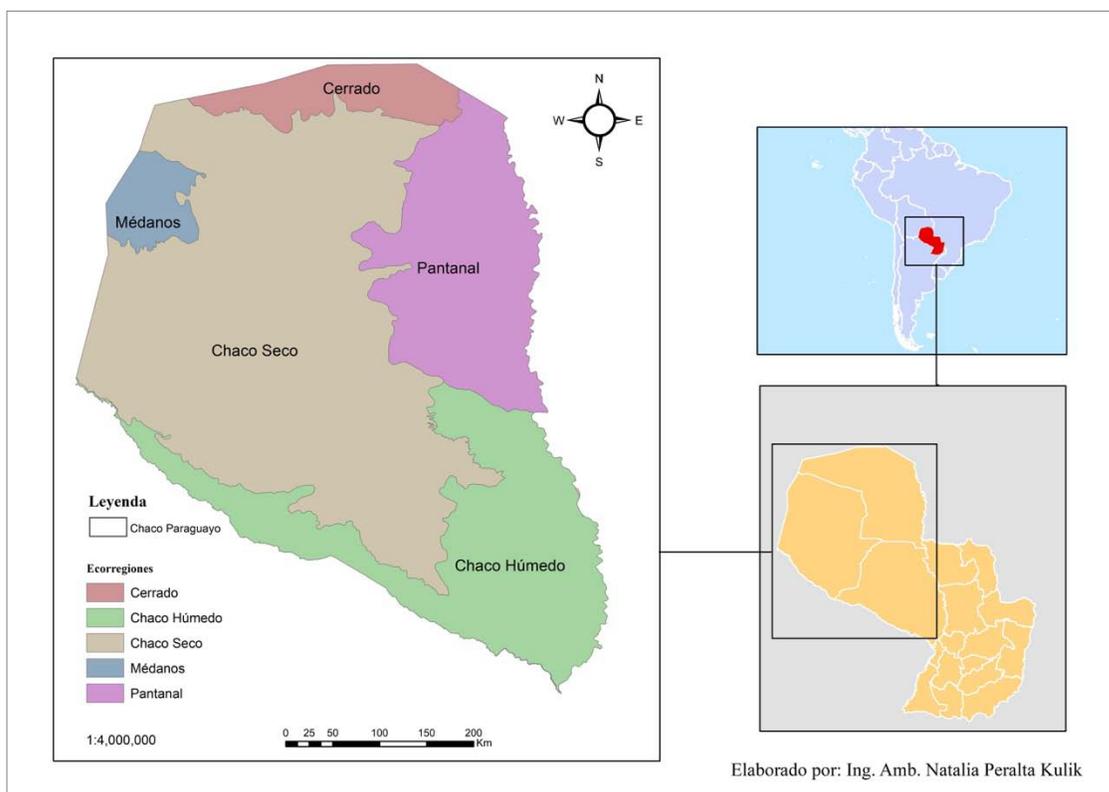
Fuente: Guyra Paraguay (2012a).

2.3 Ecorregiones del Chaco Paraguayo

Mereles et al. (2013), realizaron el análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones del Paraguay en la Región Occidental. Los resultados arrojaron un total de cinco ecorregiones definidas para la Región Occidental geográfica, que son: de los Médanos, del Cerrado, del Pantanal, del Chaco Húmedo y del Chaco Seco. Se basaron en el trabajo de *The Nature Conservancy*, sobre la Evaluación Ecorregional para el Gran Chaco Sudamericano (TNC, 2005).

Teniendo como base el mencionado estudio técnico, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay (ex SEAM) delimitó las ecorregiones de la Región Occidental del país, mediante la Resolución N° 614 del año 2013 (Figura 4).

Figura 13. Ecorregiones de la Región Occidental del Paraguay.



Fuente: elaboración propia basado en SEAM (2013).



2.4 Identificación de las principales especies nativas de la Región del Gran Chaco

Paraguay

A continuación se presenta una identificación de las principales especies nativas de la Región del Gran Chaco Paraguayo y su zonificación de acuerdo con Guyra Paraguay (2012b).

2.4.1 Médanos

Los Médanos se sitúan en el territorio chaqueño al extremo Noroeste, su superficie es de 7.576,80 Km². Se caracteriza por la presencia de los médanos arenosos, formaciones de arenas en un 100%, de origen eólico, de grano fino, provenientes de los sedimentos arenosos de los ríos Grande y Parapetí en Bolivia.

Los valores de precipitación registrados, son los menores del país: 400-500 mm anuales, en forma muy discontinua, concentrada en los cuatro primeros meses del año. La temperatura media anual es de 25 °C, con alto grado de insolación.

La fisonomía de la vegetación de los médanos es la de una sabana con árboles y arbustales dispersos o constituyendo matas, en algunos casos monoespecíficas, con una altura que no sobrepasan los 10 m, de cobertura discontinua, en general caducifolia a semi caducifolia y con grandes campos con herbáceas y sufrútices, con las siguientes especies: *Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis cornuta*, *Sch. Heterophylla*, *Jacaranda mimosifolia*, *pterogyne nitens*, *Tabebuia aurea*, *Cochlospermum tetraporum*, *Agonandra excelsa*, *Chloroleucon chacoense*, *Elionurus muticus*, *Stachytarphetta sp.*, *Gymnocalycium megatae*, *Pfaffia fruticulosa*, *Alternanthera sp*, entre otras.

Se la puede subdividir en las siguientes zonas:

a) Sabana parque, con *Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis cornutra* y *Jacaranda mimosifolia*, acompañado de un estrato herbáceo con la presencia de numerosas gramíneas tales como: *Eragrostis lugens*, *Aristida mendocina*, *Cenchrus ciliaris*, *Elionurus muticus*.

b) Sabana arbolada, con *Schinopsis heterophylla*, *Cochlospermum tetraporum*, *Chloroleucon chacoense*, *Bauhinia argentinensis*, *Mimosa castanoclada*, *Agonandra excelsa*, *Ximenia americana*, entre otras.

Su fauna presenta especies con marcadas características de adaptaciones a ambientes xéricos y condiciones desérticas sobre suelos arenosos. Es el único sitio de presencia de la única especie de



camélido: *Lama guanicoe voegli*. Presenta también abundancia de especies crípticas, fosoriales y nocturnas como armadillos en general, en especial el *Chlamyphorus retusus*, *Lagostomus maximus* y *Ctenomys dorsalis*. Algunas especies de aves muy características (aunque no restringidas) de esta ecorregión incluyen *Spizapteryx circumcinctus* y *Lophospingus pusillus*, además de la abundancia de otras especies asociadas a ambientes muy xéricos como *Rhynocrypta lanceolata*.

El Parque Nacional Médanos del Chaco constituye un sitio muy representativo de la región noroeste del Chaco Paraguayo y, a su vez del Gran Chaco Sudamericano. Está estratégicamente ubicado en una posición muy particular pues allí se encuentran la ecorregión Chaco Seco y la ecorregión Médanos (véase Anexo 6A).

2.4.2 Cerrado

La Ecorregión Cerrado se sitúa al extremo Norte del territorio chaqueño, su superficie es de 12.279,20 Km². La dominancia de los suelos es la de un manto arenoso ubicado con posterioridad sobre la antigua planicie arcillosa, con arenas rojas de grano grueso y provenientes de la Sierra de Chiquitos, Bolivia y arrastradas por acción hídrica, con cantos rodados de diferente grosor en superficie y con afloramientos rocosos, en algunos casos con incrustaciones de CaCO₃.

Se ubica entre las isoyetas de 800 a 600 mm de Este a Oeste. Así como la mayor parte de la región occidental, las precipitaciones se acumulan entre diciembre a marzo. La temperatura media anual es de 25 °C.

La fisonomía de la vegetación es la de una sabana arbolada, más abierta, con árboles aislados o isletas de bosques, (campos cerrados) con especies en general completamente caducifolias en la estación invernal y a los efectos de la floración y la de un estrato arbóreo continuo de leñosas y otras formas de vegetación.

Las especies preponderantes son las siguientes: *Handroanthus albus*, *Cordia aff. Glabrata*, *Luehea divaricata*, *Magonia pubescens*, *Hymenaea stigonocarpa*, *H. coubaril*, *Cochlospermum regium*, *C. tetraporum*, *Helicteres guazumaefolia*, *H. lhotzkyana*, *Sterculia striata*, *Muellera variabilis*, (Mereles et al., 2012), entre otras.

Los tipos de formaciones vegetales, son:



a) Campos cerrados, con dominancia de los espacios más abiertos sobre las isletas de bosques o leñosas aisladas; aparecen las siguientes especies: *Sterculia striata*, *Helicteres guazumaefolia*, *Annona nutans*, *Pseudobombax tomentosum*, *Tabebuia aurea*, *Magonia pubescens*, entre otras.

b) Cerradones, donde se presenta un solo estrato de vegetación, formación bastante densa, con leñosas que no superan los 6-7 m de altura, troncos por lo general como máximo de 10 de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Se destacan las siguientes especies: *Commiphora leptophloeos*, *Zeyheria tuberculosa*, *Muelleria variabilis*, *Simira sampaioana*, *Magonia pubescens*, *Aspidosperma triternatum*, *Anadenanthera pewregrina*, *Luehea divaricata*, entre otras. Otras formaciones vegetales presentes, son: sabanas palmares y humedales.

La fauna de esta ecorregión presenta algunos elementos cuyas distribuciones son mucho más norteñas, como la Precordillera Andina, especies Amazónicas y especies de Cerrado propiamente dichas, muy asociadas a la fauna de la región de Chiquitos, en Bolivia. En mamíferos, por ejemplo la presencia de al menos dos especies de ardillas (*Sciurus urucumus*, *Sciurus sp.*) y una de murciélago (*Mimon crenulatum*), confirman lo dicho.

En aves se observan especies como *Pipile cumanensis*, *Pyrrhura molinae*, *Nyctibius grandis*, *Poecilurus scutatus*, *Thamnophilus sticturus*, *Formicivora melanogaster*. *Saltator atricollis* es una especie endémica de Cerrado (del centro de Brasil y el este de Bolivia y Paraguay) que no obstante tiene una población en esta ecorregión.

Otra característica de la avifauna de la ecorregión es la presencia de especies típicas de los bosques húmedos de la Región Oriental, como: *Spizaetus ornatus*, *Ara chloropterus*, *Dromococcyx phasianellus*, *Lurocalis semitorquatus*, *Momotus momota*, *Tityra inquisitor* y *Hemithraupis guira*.

Los Cerrados del Chaco, muestran un número limitado de especies de anfibios y reptiles característicos de este ambiente, y por su parte muy distintas a las que se pueden apreciar en ecosistemas similares de la Región Oriental del país. El caso más destacable de esta ecorregión es la presencia de *Dendropsophus melanargyreus*.

El resto de la herpetofauna en esta zona está compartida con zonas del Chaco Húmedo y Chaco Seco. Otros fenómenos faunísticos propios de la región que involucra a especies más comunes es que comprenden zonas de reproducción de tortugas terrestres, como *Chelonoidis chilensis*, también muy asociada a la cultura Ayoreo.



2.4.3 Pantanal

La Ecorregión Pantanal se sitúa en el Este del territorio, sobre la costa y litoral del río Paraguay, al Norte de Itapucumí, su superficie es de 42.023,10 Km². Gran parte de los suelos de esta ecorregión corresponden a los transicionales entre los más compactos, duros y estructurados del Chaco central, Oeste y Sureste y los fluvisoles de la costa del río Paraguay y arenosoles provenientes del Norte y Oeste de la planicie chaqueña. Las especies que conforman sus formaciones vegetales, responden a dicha transición.

Se caracteriza por una precipitación promedio entre 1300-1400 mm sobre la costa del río Paraguay, la que va decreciendo conforme se avanza al Oeste, hasta unos 800 mm/año, dando lugar a una mayor xeroficidad del paisaje; su temperatura promedio es la más alta del país con 26 °C.

Se la puede subdividir a esta ecorregión en zonas tales como:

a) Zona del Pantanal propiamente dicha: corresponde al área del encuentro entre el río Negro y su desembocadura en el río Paraguay; en esta zona se destacan:

- La vegetación acuática de ambientes mixtos: se las encuentra en las áreas más deprimidas, ligadas a la presencia de los palmares de *Copernicia alba*, los que permanecen inundados por un tiempo bastante largo debido a las características hidrológicas del río Paraguay aguas arriba, lo que producen “ambientes mixtos” muy peculiares debido a las fluctuaciones del pulso del agua.

- Los cerrados: esta formación proviene desde el Nor-Oeste, que ya fuera descripta más arriba, en la Ecorregión Cerrado, probablemente con algunas variantes, y en donde aparecen: *Sterculia striata*, *Magonia pubescens*, *Zanthoxylum pterota*, *Heteranthera aurea*, *Gibourtia chodatiana*, *Taccarum weddellianum*, *Sida tuberculata*, entre otras.

- Los embalsados que se forman debido a la permanencia más prolongada del agua en esta porción del río Paraguay; estos corresponden a diversos estadios de vegetación acuática, pudiendo estar compuesto por un conjunto monotípico de representantes como: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Pacourina edulis*, *Paspalum repens* o ya más evolucionados, con un sustrato importante bajo las aguas que puedan contener a *Copernicia alba*, entre otras.

- Los bosques de ribera: en los casos con ambientes menos disturbados aparecen con mucha variabilidad, dependiendo de los tipos de suelos, (albardones arenosos), costa directa sobre el río o barrancos más altos, sobre suelos del tipo fluvisoles, los que varían a medida que se ingresa al



continente, desde la costa; las especies que aparecen, tienen relación directa con el sustrato. Aparecen en general *Triplaris guaranitica*, *Vochysia tucanorum*, *Pouteria glomerata*, *Mimosa pellita*, *Albizia inundata*, *Vitex megapotamica*, entre otras.

b) Zona lagunar: constituye el área de las lagunas interiores, en general saladas, con un tenor variable de sal; vegetación típica de áreas saladas y salobres, tales como: *Cyclolepis genistoides*, *Maytenus vitis-idaea*, *Heterostachys ritteriana*, *Sarcocornia perennis*, *Tillandsia merelei*, *portulaca cryptopetala*, *Talinum sp*, *Trihrinax schyzophylla*, entre otras.

c) Zona de bosques y sabanas hidromórficas: los bosques y las sabanas hidromórficas acompañan al río Paraguay a lo largo de su extensión más al Sur, alternando con depresiones del terreno en donde se desarrollan los humedales temporarios o permanentes de aguas lénticas.; la especie dominante es *Coperninia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo. Se destacan:

- Bosques transicionales del litoral del Chaco: son formaciones semi caducifolias con la presencia de especies que se encuentran sobre albardones de suelo arenoso, sobre suelos anegables. *Vochysia tucanorum*, *Androanthus heptaphyllus*, *H. impetiginosus*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Schinopsis balansae*, *Pseudobombax tomentosum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Astronium urundeuva*, entre otras.

- La vegetación de las depresiones (esteros): se instalan tipos diferentes de vegetación conformando consocios puros con *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Alternanthera philoxeroides* o *Pontederia rotundifolia*, *Eleocharis elegans*, *Thalia geniculata*, *Th. multiflora*, *Schoenoplectus californicus*, acompañada de otras propias de dichos ambientes.

- La vegetación de los cerros: las elevaciones en la zona de Fuerte Olimpo (capital departamental), le dan un matiz muy especial al área, desde el punto de vista paisajístico. Desde el punto de vista ecológico, presenta una vegetación bastante llamativa en donde existe un conglomerado de leñosas tanto de la Región oriental como Occidental; en el primer caso, una dominancia neta de *Cordias trichotoma*, *C. glabrata* y probablemente otras especies del mismo género y en el segundo caso con la dominancia de cactáceas arborescentes como *Stetsonia coryne*, entre otras.

En cuanto a la fauna, así como en el Cerrado, también el Pantanal es una ecorregión donde aparecen especies con distribuciones más norteñas, y en este caso favorecidos por los ambientes húmedos de la cuenca del río Paraguay. Ejemplos son *Blastocerus dichotomus* y *Pteronura brasiliensis*. En reptiles se cuenta con *Iguana iguana* y *Dracaena paraguayensis*, especies muy asociadas a esta ecorregión.



Varias especies de aves tienen distribuciones restringidas al Pantanal propiamente dicho como: *Nyctiprogne leucopyga*, *Furnarius leucopus*, *Synallaxis hypospodia*, *Cranioleuca vulpina*, y *Ramphocelus carbo*, mientras otras son más ampliamente distribuidas en la ecorregión, como *Pilherodius pileatus*, *Synallaxis albilora* y *Pseudoseisura unirufa*. Otras especies que si bien son típicas de la ecorregión del Pantanal también son compartidas con el Cerrado, como *Campylopterus macrourus*, *Cercomacra melanaria*, *Pyryglena leuconota*, *Poecilotriccus latirostris* y *Cantorchilus guarayanus*. Una particularidad de la región se corresponde a especies de amplia distribución, como el *Panthera onca*.

2.4.4 Chaco Húmedo

La Ecorregión Chaco Húmedo se sitúa en el Sur y Sur-oeste del territorio, siguiendo el curso del río Paraguay, al Norte de Itapucumí, su superficie es de 51.927,60 Km². En general las isoyetas van desde lo más húmedo a la margen del río Paraguay con 1200 mm/año hasta lo más seco al interior con 1000 mm/año, con marcadas precipitaciones estivales. La temperatura promedio se encuentra entre 25 °C al norte y 24 °C hacia el sur.

Sus características físicas son variables pero destacada por sus inundaciones y anegabilidad, esta última temporaria o permanente. Presenta albardones, a veces cubiertos de arena lavada del tipo “fluvisoles” a lo largo de los numerosos ríos que riegan la región, incluido el río Paraguay; la morfología es la de planos y depresiones en donde el agua se instala por más o menos tiempo y dando lugar a lo que se conoce como “mosaico bosque-sabanas palmares-humedales” (Mereles, 1998).

Es el área más húmeda pues en él se encuentran los ríos que conforman el “delta continental” actual del río Pilcomayo, desde el río Verde, (área más nórdica, hasta el río Confuso, al sur, además de los esterales de Tinfunqué y áreas anegadas como el estero Patiño.

Se destacan en el mosaico los siguientes tipos de vegetación:

a) Los bosques sub-húmedos y semi deciduos o “quebrachales de quebracho colorado: se trata de formaciones boscosas transicionales y anegables por tiempo corto y en donde prosperan las siguientes especies, provenientes de varias ecorregiones: *Schinopsis balansae*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Diplokeleba floribunda*, entre otras.



b) Sabanas palmares: formaciones monotípicas anegables e inundables por más tiempo que la anterior; la especie característica es *Copernicia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo acorde con la presencia por más o menos tiempo, del agua.

c) Humedales: ocupan las partes deprimidas del mosaico, generalmente ya con aguas permanentes y en donde se desarrollan especies ligadas al agua, las que a su vez presentan diferentes hábitos de vida: flotantes, sumergidas (libres o no) y enraizadas en el lodo del fondo. Algunas representativas, son: *Eichhornia azurea*, *Thalia geniculata*, *Canna glauca*, *Alternanthera philoxeroides*, *Eleocharis montana*, *E. elegans*, entre otras.

La fauna en general que se presenta en el Chaco Húmedo por lo general no es muy distinguible de la fauna de otras ecorregiones asociadas a humedales. No obstante presenta algunas características que sí lo puede hacer bastante distinguible de las demás, como ser por ejemplo la gran abundancia de especies acuáticas como *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Lontra longicaudis*, y otras especies de sabana como *Chrysocyon brachyurus*.

En relación a las aves, se presentan en general especies compartidas con otras ecorregiones, aunque con patrones poblacionales diferentes notándose por sobre todo una abundancia grande de especies acuáticas, principalmente patos, garzas, cigüeñas y bandurrias. Entre las aves más emblemáticas se encuentran *Amblyramphus holosericeus* y *Anumbius annumbi*, *Ramphastos toco*.

También es usual ver en las áreas de bosque al mayor ictérico: *Psarocolius decumanus*. En los pastizales altos sobresale el *Alectrurus risora*. En sus bosques y campos existen siete especies de loros y cotorras, alberga una población del emblemático *Amazona aestiva*.

2.4.5 Chaco Seco

La Ecorregión Chaco Seco se sitúa en el centro de la región chaqueña y colindante con las demás ecorregiones, su superficie es de 127.211,60 Km². Presenta un gradiente de precipitaciones con isoyetas de 800 mm/año al este, máxima precipitación anual, hasta unos 600 mm/año hacia el oeste en su límite con los Médanos.

Su clima es extremo, con precipitaciones concentradas en el verano y temperaturas extremas, con máximas absolutas cercanas a los 48 °C y mínimas de -5 °C en el invierno seco. Predominan los vientos del sur en invierno y norte en el resto del año.

La gran unidad responde al Bosque semi caducifolio xerofítico: se trata de un bosque abierto, variable dependiendo de los suelos y con las siguientes especies: *Ceiba sp.*, *Schinopsis quebracho-*



colorado, Prosopis alba, P. nigra, Ruprechtia triflora, Quiabentia pflanzii, Ziziphus mistol, Ximenia americana, entre otras.

Irrumpen en la gran unidad los paleocauces más antiguos con las sabanas con espartillo o “espartillares”, el “matorral de saladar” o “saladares y los paleocauces más recientes o “peladares”, cada uno de ellos con sus paisajes característicos. Una segunda intrusión es la de los cerros como León y Cabrera, los cerros tabulares, con una vegetación rupestre sobre las laderas y de cerrado sobre la cima de sus mesetas.

Entre los mamíferos, el Chaco Seco se destaca por la gran abundancia de mamíferos grandes, aunque casi todas ellas compartidas con otras ecorregiones. Las dos especies más representativas comprenden el *Catagonus wagneri* y el *Tolypeutes matacus*.

En relación a las aves, la ecorregión se caracteriza por la presencia de al menos 16 especies endémicas al chaco: *Nothoprocta cinerascens, Eudromia formosa, Ortalis canicollis, Chunga burmeisteri, Strix chacoensis, Campephilus leucopogon, Drymornis bridgesii, Xiphocolaptes major, Tarphonomus certhioides, Furnarius cristatus*, y *Melanopareia maximiliani*. Entre las especies más resaltantes se encuentra el *Dryocopus schulzi*, especie de preocupación para la conservación a nivel global, y la única especie endémica de ave del Paraguay, *Nothura chacoensis*, característica del Chaco Central. Además es común observar el *Amazona aestiva*.

Las lagunas saladas del Chaco Central se caracterizan por la gran cantidad de aves acuáticas que utilizan sus aguas, así como también aves playeras en época de migración y muchas aves rapaces. En el sitio han sido registradas casi todas las aves playeras de Paraguay.

El Chaco Seco en general también contiene algunos elementos endémicos de herpetofauna como el caso de *Epicrates alvarezii, Homonota aff. borelli, Kinosternon scorpioides, Liolaemus chacoensis, Liophis guentheri, Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus, Phimophis vittatus, Philodryas mattogrossensis, Philodryas psammophidea, Psomophis genimaculatus y Sibynomorphus lavillai*.

El Parque Nacional Defensores, creado por Decreto N° 16806 del 6 de agosto de 1975, con una superficie de 780.000 ha, protege una importante muestra representativa de la Ecorregión Chaco Seco (véase Anexo 3A).

2.4.6 Especies forestales nativas de la Región Gran Chaco Paraguayo

A continuación se presentan las principales especies forestales que se encuentran identificadas en la Región Gran Chaco Paraguayo (Tabla 1), tanto de usos maderables, como las de usos no maderables (Productos Forestales No Maderables: usos medicinal, alimenticia y artesanal).

Tabla 10. Especies forestales identificadas en la Región Gran Chaco Paraguayo

Nombre científico	Familia	Nombre común
ESPECIES MADERABLES		
<i>Astronium urundeuva</i>	Anacardiaceae	Urunday'mí
<i>Schinopsis cornuta</i>	Anacardiaceae	Quebracho colorado
<i>Schinopsis quebracho-colorado</i>	Anacardiaceae	Quebracho coronillo
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Apocynaceae	Quebracho blanco
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	Lapacho chaqueño
<i>Amburana cearensis</i>	Leguminosae	Trébol
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae	Curupa'y
<i>Geoffroea striata</i>	Leguminosae	Manduvirá
<i>Prosopis kuntzei</i>	Leguminosae	Palo mataco
<i>Prosopis nigra</i>	Leguminosae	Algarrobo negro
<i>Pterogyne nitens</i>	Leguminosae	Yvyraró
<i>Calycophyllum multiflorum</i>	Rubiaceae	Palo blanco
<i>Syderoxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae	Palo jhú
<i>Diplokeleba florubunda</i>	Sapindaceae	Palo piedra
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Ulmaceae	Palo lanza
<i>Bulnesia sarmientoi</i>	Zygophyllaceae	Palo santo
ESPECIES NO MADERABLES (de uso medicinal, alimenticia y artesanal)		
<i>Capparidastrum tweedianum</i>	Capparaceae	Sacha membrillo
<i>Sarcotocicum salicifolium</i>	Capparaceae	Payagua naranja
<i>Cardiospermum corindum</i>	Sapindaceae	Kamambu guasu
<i>Doplokeleba floribunda</i>	Sapindaceae	Palo piedra
<i>Capsicum chacöense</i>	Solanaceae	Ky'yi silvestre
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	Palán palán
<i>Solanum glaucophyllum</i>	Solanaceae	Duraznillo
<i>Physalis sp.</i>	Solanaceae	Kamambu
<i>Bromelia hieronymi</i>	Bromeliaceae	Caraguata
<i>Euohorbia sp.</i>	Euphorbiaceae	Desconocido
<i>Jatropha grossidentata</i>	Euphorbiaceae	Desconocido
<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae	Santa Lucía jhovy
<i>Bulnesia sarmientoi</i>	Zygophyllaceae	Palo santo
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae	Palo jhu
<i>Acanthosyris falcata</i>	Santalaceae	Yva he'e
<i>Ziziphus mistol</i>	Rhamnaceae	Mistol
<i>Salta triflora</i>	Polygonaceae	Guaimi pire
<i>Wissadula densiflora</i>	Malvaceae	Desconocido
<i>Pterogyne nitens</i>	Fabaceae	Yvyra ro
<i>Prosopis ruscifolia</i>	Fabaceae	Vinal, viñal
<i>Acacia aroma</i>	Fabaceae	Aromita
<i>Eleocharis elegans</i>	Cyperaceae	Desconocido
<i>Maytenus vitis-idaea</i>	Celastraceae	Lengua yuky

Fuente: SEAM (2016).

La especies forestales presentes en la Región Gran Chaco Paraguayo se encuentran muy ligadas a los tipos de formaciones vegetales. Aún falta mucho para contar con una descripción acabada de la flora, muy especialmente porque las especies presentes en esta región permanecen mucho



tiempo sin sus partes aéreas, sumado al factor de distancia y la falta de recursos financieros para realizar investigaciones, lo que dificulta su estudio.

Por otro lado, la mayoría de los datos existentes que fueron relevados con esfuerzos de investigaciones de grado, postgrado u ONGs, no se encuentran sistematizados ni publicados. La identificación de las especies forestales nativas de la Región del Gran Chaco Paraguayo y la determinación de su zonificación, representa aún un vacío de información a nivel país.

A partir del Proyecto PNUD UNaF INT/18/K10, con la creación de una red de valoración de servicios ecosistémicos para el Gran Chaco, se espera avanzar más en el estudio de las especies forestales de la Región Gran Chaco Paraguayo, así como lograr su efectiva medición y valoración de los servicios ecosistémicos que brindan.

2.5 Comunidades indígenas de la Región Gran Chaco Paraguayo

El Gran Chaco Americano está habitado por varias comunidades indígenas, entre las cuales se pueden identificar al menos 27 diferentes etnias con territorios bien delimitados. Paraguay y Bolivia representan territorios bien diferenciados y dependientes de los servicios que la naturaleza les provee. Así mismo, dentro de esta región, todavía existen grupos de Ayoreos silvícolas o en asilamiento voluntario, hoy amenazados por los cambios en los paisajes naturales (Guyra Paraguay, 2013).

La misma fuente afirma que los extremos climáticos prolongados (sequías e inundaciones) que soportan las comunidades constituyen un impacto sobre los recursos naturales. El aislamiento provocado por las inundaciones y en algunos casos la veda pesquera y ciclo de bajantes, los convierten grupos vulnerables a estos impactos, y donde la naturaleza les provee alimentos, ya que la mayoría de estos pueblos son cazadores recolectores. La pérdida de los bosques constituye la amenaza más importante para las comunidades del Chaco. En la Tabla 2 se identifican los pueblos indígenas de la Región Gran Chaco Paraguayo.



Tabla 11. Pueblos indígenas de la Región Gran Chaco Paraguayo.

Pueblo indígena	Lengua o Familia	Actividad
Guaraní Ñandeva		
Guaraní Occidental (Avá Guaraní)	Guaraní	
Nivaclé		
Maká	Mataco	Cazadores recolectores, agricultores, obreros y artesanos
Manjui		
Ayoreo		Cazadores y recolectores
YshyrYbytoso	Zamuco	
Tomaraho		
Enlhet Norte		
Enxet Sur		
Angaité		
Sanapaná	Maskoy	Cazadores recolectores, agricultores, obreros y artesanos
Guaná		
Maskoy o Toba Maskoy		
Toba Qom	Guaycurú	

Fuente: Programa Integrado de Apoyo y Acompañamiento a la Defensa y Promoción de los Derechos de los Pueblos Indígenas del Gran Chaco Americano, citado por Guyra Paraguay (2013).



2.6 Importancia de la región en términos de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio - MEA (2005), relaciona las funciones ecológicas, los procesos de los ecosistemas, la producción de bienes y servicios y clasifica en cuatro categorías de “servicios” a los bienes y servicios de los ecosistemas:

a) Servicios de provisión: constituyen los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas con beneficio directo para las personas, que a menudo tienen un claro valor monetario y un mercado estructurado. Son ejemplos los alimentos, los combustibles, las fibras, el agua dulce y los recursos genéticos.

b) Servicios de regulación: corresponden a las funciones realizadas por los ecosistemas, son de gran valor debido a los beneficios que proporcionan a las personas, sin embargo, generalmente no poseen un valor monetario en los mercados convencionales. Incluyen la regulación del clima, del agua, de ciertas enfermedades que afectan al ser humano, purificación del agua, mantenimiento de la calidad del aire, control de la erosión, entre otros.

c) Servicios culturales: relacionados con los beneficios intangibles –no materiales– que el hombre obtiene de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y el disfrute estético. Estos están muy ligados a los valores humanos, su identidad y su comportamiento.

d) Servicios de base: incluye a los servicios necesarios para la producción de los demás servicios ecosistémicos, no otorgan un beneficio directo para las personas, pero se consideran esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas. Algunos ejemplos son la formación del suelo, los ciclos de los nutrientes y el ciclo del agua.

La dependencia humana de los servicios ecosistémicos se aprecia de manera evidente en economías de subsistencia ligadas al medio natural, donde las comunidades humanas toman directamente de los ecosistemas todo lo que necesitan para vivir (Gómez-Baggethun y De Groot, 2007).

Cada una de las ecorregiones de la Región Occidental del Paraguay (correspondiente a la Región Gran Chaco Paraguayo), posee un potencial de conservación dado principalmente por las funciones ecosistémicas representativas en cada caso y traducidos hoy como servicios ecosistémicos.

Por ejemplo, el Chaco seco, el Cerrado y los Médanos contienen formaciones vegetales con varios servicios de provisión de alimentos y especies medicinales, el Chaco húmedo y el Pantanal están representados por servicios de provisión de agua en cantidad y calidad, conservación de áreas de recarga de acuíferos y mantenimiento de humedales de importancia regional; al mismo tiempo



todas las ecorregiones contienen un vasto almacén de información genética con importantes especies endémicas de fauna y flora (Amarilla y González, 2013).

En el Gran Chaco Americano, entre los servicios ecosistémicos, el más estudiado a escala global y de mayor relevancia esta dado por el secuestro de carbono, debido, en parte, a que los impactos del cambio climático sobre los bosques podrían causar mayores emisiones de carbono hacia la atmósfera, aumentando aún más el efecto invernadero.

El cambio climático y la variabilidad climática pueden influir indirectamente sobre los ecosistemas. Por ejemplo, una reducción de precipitación puede resultar en una probabilidad más alta de incendios forestales, como es el caso en el Gran Chaco Americano, sobre todo en los bosques tropicales secos. La frecuencia e intensidad de los incendios depende de la condición hidrológica del bosque, así como de la disponibilidad de materia seca, factores que dependen de las condiciones climáticas (Guyra Paraguay, 2013).

La misma fuente menciona que la interrelación entre los diferentes componentes de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos con las amenazas identificadas indica una pérdida de la biodiversidad (Tabla 3), que a su vez se traduce en la alteración o degradación de los servicios que los ecosistemas prestan a la sociedad (escala local, regional y global) que hacen posible su desarrollo y bienestar, tales como provisión de suelos para cultivar, polinización de árboles o plantas de cultivo, prevención de erosión, agua potable, belleza escénica, turismo, regulación de desastres en zonas costeras y de enfermedades, entre otros.

La Región del Chaco juega un rol de fundamental para mantener las dinámicas climáticas, hidrológicas, ecológicas y productivas de Sudamérica. Sin embargo está sometido a una intensa degradación ecológica, producto, entre otras causas, de la creciente y acelerada expansión de la frontera agropecuaria. Así mismo, sufre procesos de erosión y desertificación incentivados por la deforestación y la agricultura intensiva, principalmente por el avance de la soja (Pacheco, 2012).

Guyra Paraguay (2013), afirma que la pérdida de la biodiversidad constituye una de las principales amenazas a la que se encuentra sometida el territorio del Gran Chaco, por la pérdida de ecosistemas naturales por la transformación de tierras forestales en tierras agrícolas y pecuarias.

La capacidad de adaptación autónoma del ecosistema depende en gran medida de su estado y de las otras presiones no climáticas. Por ejemplo, la degradación o la fragmentación de un bosque por presiones humanas reducen su resiliencia al cambio climático, como en el caso de los bosques altamente fragmentados en zonas urbanas o agrícolas y los parches de bosques aislados. La variabilidad natural del clima provoca efectos de corto plazo sobre las variables socioeconómicas. El cambio climático de origen antropogénico puede provocar cambios de largo plazo y, en algunos casos, permanentes e irreversibles, y más en un ecosistema árido y frágil, como es el Gran Chaco Americano (Locatelli, 2006; Guyra Paraguay, 2013).



Impacto de la causa		Tendencia de la causa	
Muy alto		↓	Disminuye
Alto		↗	Aumenta
Moderado		↑	Aumenta rápidamente
Bajo		→	Estable
Desconocido			Desconocido

Fuente: Guyra Paraguay (2013).



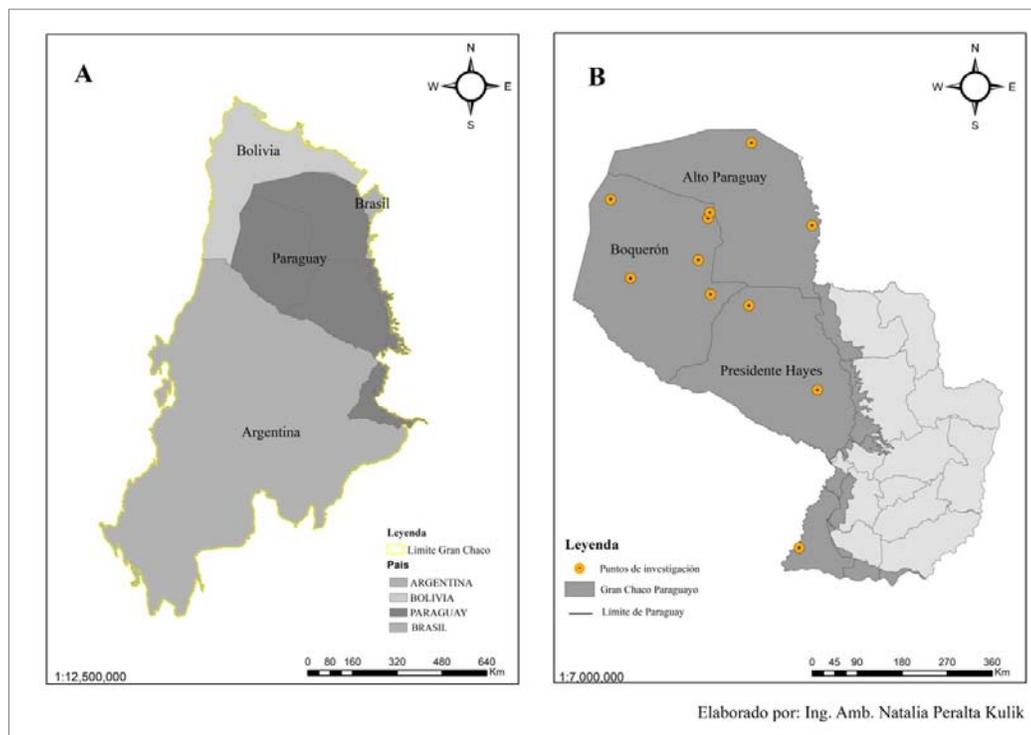
2.7 Avances en las mediciones y valoraciones de biodiversidad y servicios ecosistémicos en la Región del Gran Chaco Paraguayo

Desde el año 2006 se implementa en Paraguay la Ley 3001/2006 de valoración y retribución por servicios ambientales. Para apoyar los esfuerzos de reglamentación de la misma se fortalece la línea de investigación en valoración económica de servicios ambientales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción; en sus inicios con énfasis en la valoración de los servicios ambientales asociados al bosque y en la actualidad en la valoración de servicios ecosistémicos en general a nivel de las 11 ecorregiones existentes en el país (Amarilla et al., 2019a).

En el período 2015-2019, la Maestría en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio (MARENA) referente a nivel de la Universidad Nacional de Asunción y del país, aportó con 11 investigaciones científicas realizadas en la Región Gran Chaco Paraguayo (Figura 5A), en la línea de investigación: Manejo de Recursos Naturales (Amarilla et al., 2019b).

Los mismos autores mencionan que mediante el conocimiento científico se pretende dar propuestas de soluciones que garanticen la conservación de la biodiversidad y de los servicios que proveen los ecosistemas, los cuales constituyen el principal objeto de estudio. En la Figura 5B se observa la distribución, en el territorio del Paraguay, de las investigaciones realizadas en el marco de la cuarta edición de MARENA.

Figura 14. Localización de investigaciones de postgrado en el Gran Chaco Paraguayo.



Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el Laboratorio de Geomática de la Facultad de Ciencias Agrarias/Dirección de Postgrado/UNA.

En la Tabla 4 se presenta un listado de las principales investigaciones mencionadas que guardan relación con la ecología del paisaje, biología de la conservación, economía ambiental, servicios ambientales, y Sistemas de Información Geográfica (SIG). A pesar de que los temas abordados son diversos, existen vacíos de información en la región, aún incluyendo los demás esfuerzos realizados en el país (véase base de datos).

En el Anexo 2A se puede observar el mapa de localización los sitios de estudio en sus respectivas ecorregiones.



Tabla 13. Principales investigaciones en el Gran Chaco Paraguayo en el marco de programas de postgrado.

Autores*	Tema	Título	Ecorregión según SEAM (2013)
Caballero, J.	Ecología del paisaje	Evolución de la estructura espacial de la ecorregion chaco seco, Región Occidental, Paraguay, en el periodo 1986-2016	Chaco seco
Coronel, E.	Ecología del paisaje	Evolución de la estructura espacial del paisaje de la ecorregion del Chaco húmedo, Paraguay, en el periodo 1986 a 2016	Chaco húmedo
Meza, M.	Ecología del paisaje	Evolución de la estructura espacial de la ecorregion Médanos del Chaco, Región Occidental, Paraguay, en el periodo 1986-2016	Médanos
Rivarola, J.	Ecología del paisaje	Evolución de la estructura espacial del paisaje de la Ecorregion del Pantanal, Región Occidental, Paraguay, en el periodo 1986 a 2016	Pantanal
Viñales, M.	Ecología del paisaje	Evolución de la estructura espacial del paisaje de la ecorregion del Cerrado, Región Occidental, Paraguay, en el periodo 1986 – 2016	Cerrado
Torres, M.	Biología de la Conservación	Respuestas de murciélagos a elementos de los agroecosistemas ganaderos, Chaco seco, Paraguay	Chaco seco
Zarate, G.	Biología de la Conservación	Fototrampeo de aves asociadas a aguadas artificiales en un agroecosistema del Chaco Seco	Chaco seco
Villalba, Hugo	Economía Ambiental	Disposición a pagar por mejora en el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos, Municipio de Pilar	Ñeembucú
García, M.	Servicios Ambientales	Propuesta de áreas prioritarias para el pago por servicios ambientales de la Región Occidental	**
Gill, A.	SIG	Modelación espacial de escenarios futuros de la deforestación en el Chaco Paraguayo al año 2030	**
Insfrán, K.	SIG	Estimación de la biomasa y carbono almacenados en bosques de la Región Occidental, Paraguay	**

Fuente: elaboración propia.*Año de publicación: 2017; **abarca la totalidad del Chaco Paraguayo.



2.7.1 Valoración económica ambiental en la Región del Gran Chaco Paraguayo

La Ley 3001/2006 de valoración y retribución de los servicios ambientales en el Paraguay, reconoce los servicios ambientales potenciales del país, los cuales deben ser mantenidos y conservados en sus ecosistemas de origen (entendiéndose; en propiedades privadas, reservas naturales y otras áreas protegidas, comunidades indígenas y/o campesinas); de modo que el beneficio social que ellos aportan pueda permanecer en el tiempo y generar el disfrute para las futuras generaciones.

Esta ley pretende fomentar las buenas prácticas ambientales y regular aquellas que atenten contra la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, premiando o compensando en términos económicos, por ejemplo, a los propietarios o empresas que favorezcan la permanencia de los bosques y otros ecosistemas, la protección de las cuencas hidrográficas, la complementariedad en la protección, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) ha sido un mecanismo ya ampliamente aplicado en varias regiones de América Latina, principalmente en Centroamérica, donde se ha logrado entre otros aspectos la conservación de remanentes de bosques y la conectividad del paisaje, la recuperación de áreas degradadas y el aumento de la cobertura boscosa, aspectos fundamentales para el territorio del Chaco paraguayo que sufre hoy la presión del cambio del uso de la tierra (Amarilla y González, 2013).

Para apoyar el proceso de reglamentación de la Ley 3001/2006, ha sido diseñada una metodología de valoración de ecosistemas forestales por Amarilla y González (2009), la cual permite en forma práctica estimar el valor económico del bosque en función del costo de oportunidad de la tierra y del estado de conservación del bosque de una propiedad o reserva.

El método del costo de oportunidad, diseñado desde la línea de investigación como método de valoración del bosque y otros ecosistemas asociados, ha permitido establecer el valor nominal ecosistémico para cada ecorregión en Paraguay, siendo estos montos de referencia (Gs/ha/año) los definidos en el esquema de pago por servicios ambientales en Paraguay (Amarilla et al., 2019a).

En cada caso debe tenerse en cuenta la ecorregión del sitio, el o los rubros productivos considerados en la ecuación y el valor de los índices geográficos y biológicos que dependen del estado de conservación del ecosistema, entre otras características. El propietario o empresa debe decidir cuántos rubros considerar en la valoración (y disponer de todos los datos de costos) para representar a través del mismo el costo de oportunidad de la tierra (Amarilla y González, 2013).



Algunos aspectos que favorecen la valoración de los índices señalan los autores, entre los biológicos, la representatividad de la ecorregión del sitio, la conectividad del paisaje, el estado y superficie del mosaico o fragmento de bosque, la presencia de especies endémicas o amenazadas, la presencia de comunidades naturales especiales, la belleza escénica del sitio; entre los criterios geográficos figuran las características de la cuenca (estado y relación con recursos hídricos) y la situación de la propiedad con respecto a otras propiedades sin bosque o la cercanía a un área protegida. Las investigaciones realizadas en esta línea se resumen en la Tabla 5.

Tabla 14. Principales investigaciones de valoración económica ambiental en la Región del Gran Chaco Paraguayo.

Autores	Título	Observación	Valor económico estimado
Rivarola, J.	Estimación del potencial económico de los servicios ecosistémicos de los humedales de la estación biológica “Tres Gigantes”, Región Occidental, Paraguay.	El valor económico (servicio de recreación -turismo-) fue estimado mediante el método de costo de oportunidad (Amarilla, 2009).	El valor económico del bosque expresado a través del turismo fue de 60,44 US\$/ha/año.
Lubián, A.	Valoración económica de sistemas de producción con inclusión de servicios ecosistémicos en el Bajo Chaco, Departamento de Presidente Hayes, Paraguay.	Se estimó la valoración económica del servicio ambiental de captura de carbono realizado en un Sistema Silvopastoril con Palmar de <i>Copernicia alba</i> , utilizando el valor de carbono en el mercado regulado.	Se obtuvo un contenido total de CO ₂ equivalente a 14.834,6 toneladas en 605 ha, siendo el valor económico 7.862,33 US\$ dentro del mercado regulado en términos de bonos de carbono, lo que equivale a un promedio de 12,9 US\$/ha.
Smith, M. R.	Estimación del valor económico del bosque de la estancia Sarovy, departamento de	Fue utilizada la metodología de costo de oportunidad (Amarilla, 2009). Además se estimó el valor del bosque a	El valor económico del bosque según la metodología de costo de oportunidad fue de 418,26 US\$/ha/año para el escenario óptimo.



	Presidente Hayes, Región occidental, Paraguay.	partir de los bienes de uso directo (madera en pie), utilizando el método de valor residual.	El valor económico de bienes de uso directo (madera en pie) fue de 377,64 US\$/ha.
Becker, Y.	Valoración económica del servicio ambiental de captura de carbono en sistemas silvopastoriles en un establecimiento ganadero en Villa Hayes, Presidente Hayes.	Se estimó la valoración económica del servicio ambiental de captura de carbono en un Sistema Silvopastoril en Presidente Hayes.	Se obtuvo un valor económico en términos de bonos de carbono de 5.899,64 US\$/año en el mercado regulado de carbono y 137.080,29 US\$/año en el mercado voluntario de carbono.
Rivarola, J.; Amarilla, S.	Servicios ecosistémicos y potencial económico de los humedales de la Estación Biológica "Tres Gigantes".	La metodología utilizada fue la propuesta por RAMSAR (2010), MEA (2005) y costo de oportunidad (Amarilla, 2009).	Se identificaron 18 servicios ecosistémicos, siendo los más importantes: los servicios de alimentación, de mitigación de riesgos naturales, de recreación, biodiversidad y lugares de cría. La principal actividad económica identificada fue la de turismo, mediante la cual se determinó el valor de mercado del servicio recreativo especialmente para el turismo estimado en 60,44 US\$/ha/año.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Principales investigaciones de valoración económica ambiental en la Región del Gran Chaco Paraguayo (continuación)

Autores	Título	Observación	Valor económico estimado
Merenciano González, A.M., Musálem, K., Laino, R., Rey Benayas, J.M., Cruz-Alonso, V., El Raiss Cordero, Z., Brun Moreno, V., Chaparro Otazu, P., Lubián Valenzuela, A., González, J.D., Amarilla, S., Aranda Espinoza M.L., Enciso, C.	Servicios ecosistémicos en el Chaco Húmedo Paraguayo: retos para el manejo basado en los ecosistemas.	Se estudió captura de carbono en biomasa forestal, captura de carbono en el suelo de humedales, calidad del agua de humedales, conectividad funcional de isletas forestales, valoración económica de un sistema silvopastoril basado en pasturas y bosques nativos, e infiltración y evaporación del agua en el suelo.	Los pastizales con palmares ofrecen un mayor valor forrajero en comparación con los pastizales con bosque, por otro lado, la captura de carbono en el bosque resultó en un valor económico que supera en más del doble al del palmar ocupando una superficie seis veces menor. El secuestro de carbono en el palmar reflejó un valor económico de 12,9 US\$/ha y en el bosque un valor de 134 US\$/ha.
Quevedo Fernández, M.; Pérez de Molas, L.; Folmann, W.; Amarilla Rodríguez, S.; Gamarra, L.; Peralta-Kulik, N.	Valoración económica de bienes de uso directo en bosque mesoxerofítico semicaducifolio de Schinopsis balansae, Ecorregión Chaco Húmedo, Paraguay.	La investigación tuvo como objetivo estimar el valor de uso directo, a través del valor de madera en pie en dos parcelas permanentes de monitoreo de la biodiversidad. Las especies de valor comercial y sus características de adquisición, fueron determinadas mediante un cuestionario aplicado a 303 industrias forestales, las especies fueron clasificadas en clases y se estimó el valor de la madera en pie para cada clase.	El valor económico de bienes de uso directo, expresado a través de madera en pie, para el sitio 1 resultó en 1.562 US\$/ha y para el 2 en 259 US\$/ha.

Fuente: elaboración propia.



Los principales métodos de valoración económica aplicados en la Región del Gran Chaco Americano Paraguayo son: costo de oportunidad, valor residual, almacenamiento de carbono y otros métodos combinados.

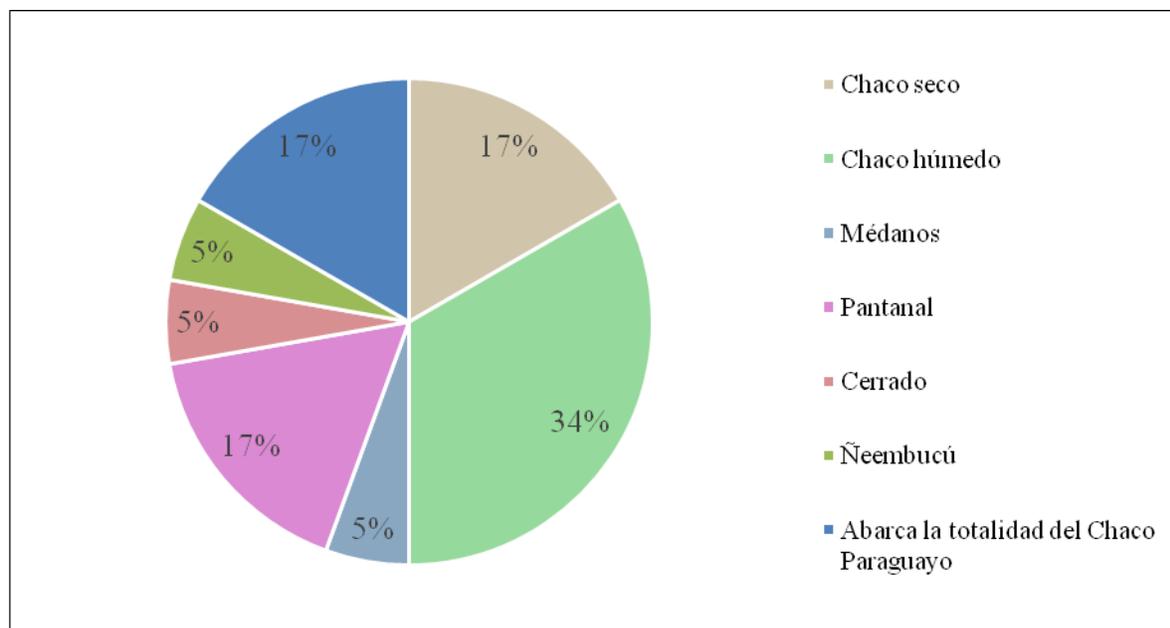
Actualmente se desarrollan investigaciones que procuren reflejar el valor económico total (VET) de ecosistemas de importancia, priorizando estimaciones de valores de uso indirectos y de opción (servicios ambientales/ecosistémicos) con el objetivo de dar competitividad al bosque y otros ecosistemas de importancia frente a otros usos de la tierra (Amarilla et al., 2019a).

A continuación se presenta un análisis de las publicaciones anteriormente mencionadas (incluyendo las principales investigaciones realizadas en el marco de programas de postgrado y las de valoración económica ambiental en la Región del Gran Chaco Paraguayo) de acuerdo a la zona de estudio (a nivel de ecorregiones).

Como se observa en la Figura 6, teniendo en cuenta las publicaciones analizadas, la ecorregión que cuenta con mayor número de investigaciones es la del Chaco húmedo (34%), seguido de las ecorregiones Chaco seco y Pantanal (ambas con 17%), y en menores proporciones (5%) las ecorregiones de Ñeembucú, Cerrado y Médanos. También se cuenta con investigaciones que abarcan la totalidad del Chaco Paraguayo, representado por el 17%.

Se debe mencionar que existen vacíos de información importantes en cada una de las ecorregiones de la Región Gran Chaco Paraguayo, tanto de estudios cualitativos como cuantitativos de valoración de servicios ecosistémicos y de biodiversidad, a nivel de las seis ecorregiones.

Figura 15. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según zona de estudio.



Fuente: elaboración propia según base de datos.

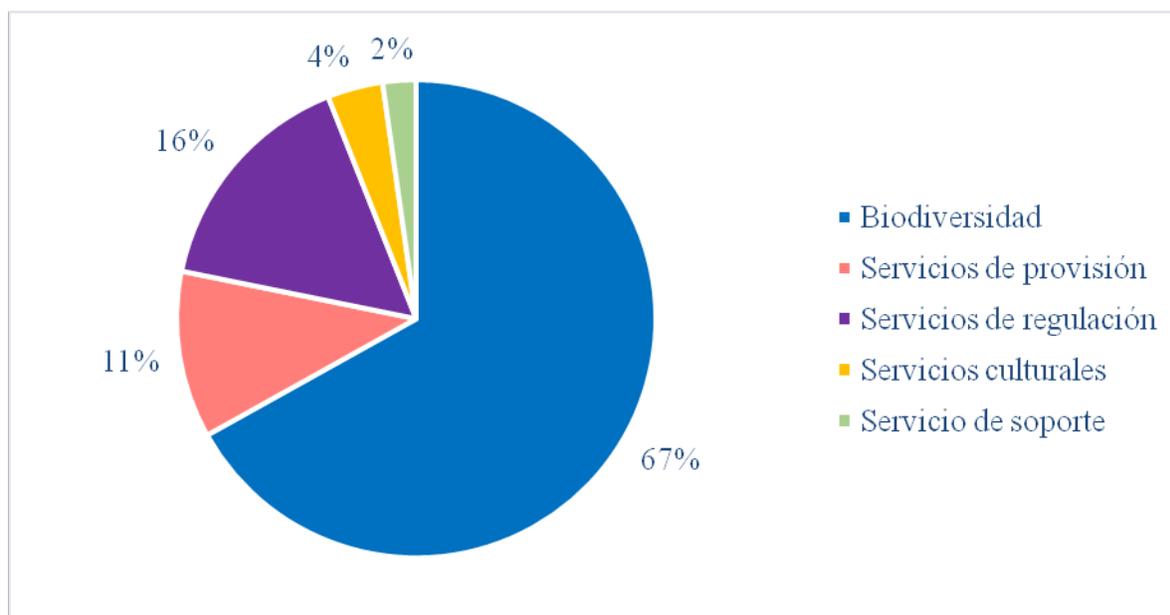
2.7.2 Investigaciones en la Región del Gran Chaco Paraguayo según la clasificación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

En base a la clasificación de MEA (2005), se realizó un análisis de la información sistematizada en la base de datos, producto de la presente consultoría. El número total de publicaciones analizadas fue de 116. Las variables de medición fueron: Biodiversidad, Servicios de provisión, Servicios de regulación, Servicios culturales y Servicios de soporte. Es importante aclarar que el número total de la frecuencia no coincide con el número total de publicaciones analizadas debido a que en una misma investigación se puede estudiar más de un tipo de servicio ecosistémico.



Como se observa en la Figura 7, el componente de Biodiversidad fue el que presentó mayor número de investigaciones en el Gran Chaco Paraguayo (67%), seguido de los estudios sobre Servicios de regulación (16%), y Servicios de provisión (11%). Los trabajos encontrados en la región sobre Servicios culturales y de Servicios de soporte corresponden los menos abordados (4% y 2%, respectivamente).

Figura 16. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según variables medidas



Fuente: elaboración propia según base de datos.

Cada uno de los componentes (Biodiversidad, Servicios de regulación, Servicios de provisión, Servicios culturales, Servicios de soporte) fueron a su vez, analizados desde distintas subvariables.

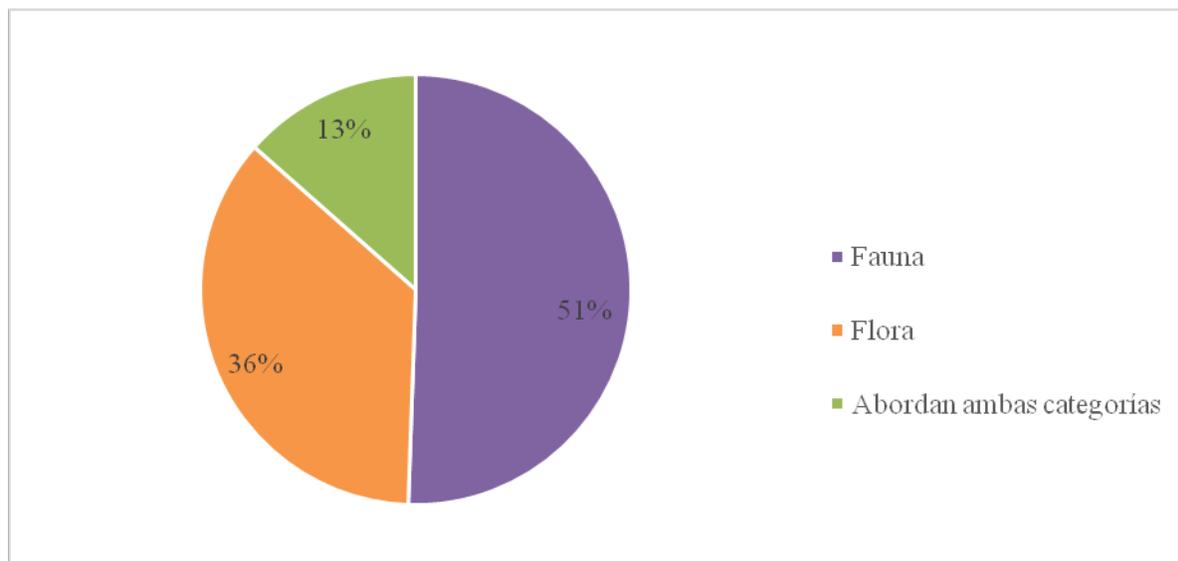


2.7.2.1 Investigaciones sobre biodiversidad en la Región del Gran Chaco Paraguayo

Las publicaciones referentes al componente de Biodiversidad (las de mayor cantidad relevadas), fueron analizadas desde tres subvariables: (a) estudios sobre Fauna, (b) estudios sobre Flora y (c) los que abordan ambas categorías.

Se obtuvo que las investigaciones de este componente están constituidas en su mayoría (51%) por trabajos que describen a las especies de fauna, principalmente sobre la avifauna de la región. Un 36% de las publicaciones encontradas en este componente abordan el estudio de la flora, en su mayoría a través del establecimiento de Parcelas Permanente de Monitoreo de la Biodiversidad. El 13% restante corresponde a trabajos que incluyeron ambas categorías (flora y fauna) en sus respectivos estudios (Figura 8).

Figura 17. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según subvariables



Fuente: elaboración propia según base de datos.



Al ser las investigaciones referentes al componente de Biodiversidad las de mayor cantidad relevadas, en los Anexos 3A, 4A y 5A se encuentra el detalle de las investigaciones sobre Biodiversidad, separados en las tres subvariables mencionadas.

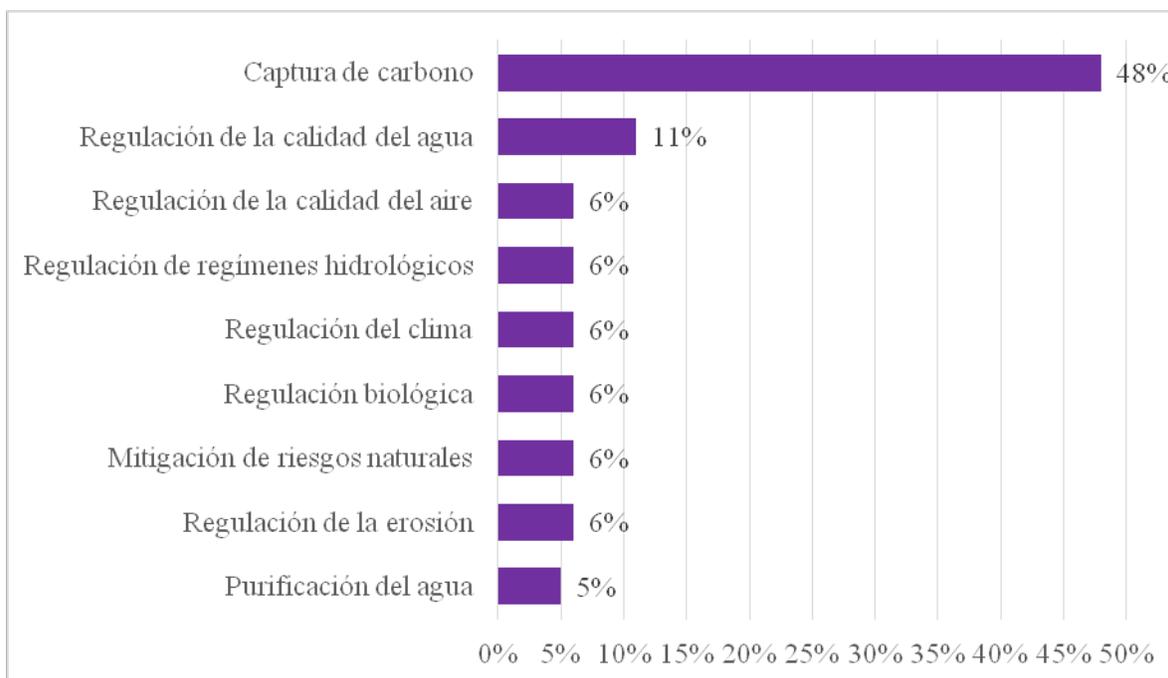
2.7.2.2 Investigaciones sobre servicios de regulación en la Región del Gran Chaco Paraguayo

Los Servicios de regulación fueron analizados a su vez de acuerdo con las diferentes funciones de los ecosistemas estudiadas en las investigaciones reportadas, ellos son: Captura de carbono, Regulación de la calidad del agua, Regulación de la erosión, Mitigación de riesgos naturales, Regulación biológica, Regulación del clima, Regulación de regímenes hidrológicos, Regulación de la calidad del aire, Purificación del agua.

Las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo, del componente de Servicios de regulación están constituidos en su mayoría (48%) por publicaciones que estudian el servicio de captura de carbono. Un 11% de las publicaciones encontradas en este componente analizan la regulación de la calidad del agua. Los servicios de regulación menos abordados son los de regulación de la erosión, mitigación de riesgos naturales, regulación biológica, regulación del clima, regulación de regímenes hidrológicos, regulación de la calidad del aire y purificación del agua (Figura 9).



Figura 18. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según subvariables del componente Servicios de regulación.



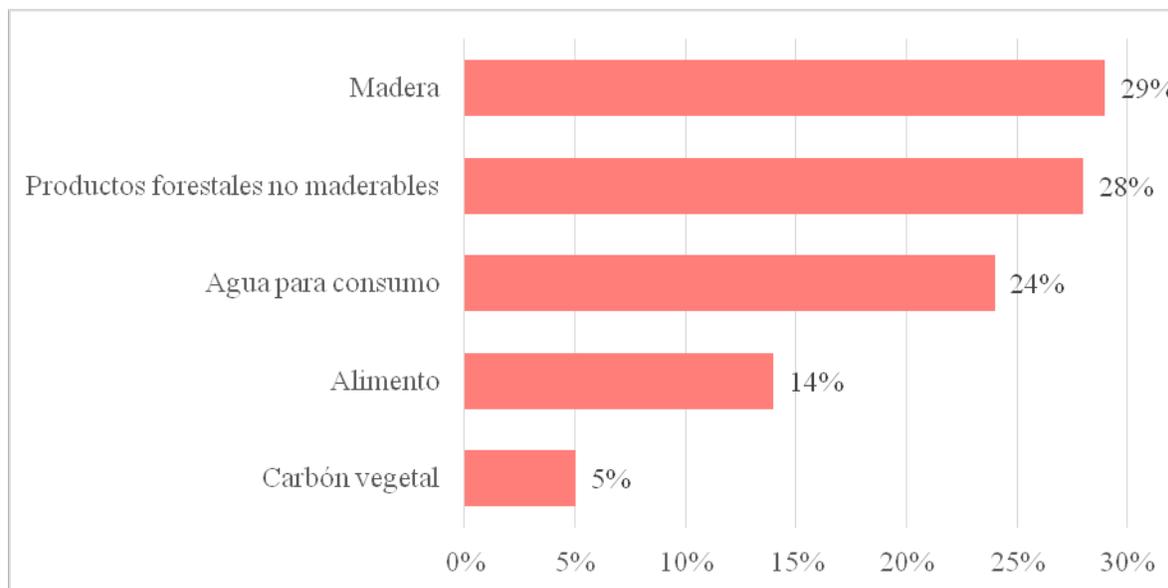
Fuente: elaboración propia según base de datos.

2.7.2.3 Investigaciones sobre servicios de provisión en la Región del Gran Chaco Paraguayo

Los Servicios de provisión fueron analizados a su vez de acuerdo con los diferentes productos o bienes tangibles de los ecosistemas estudiados en las investigaciones reportadas, ellos son: Madera, Productos forestales no maderables, Agua para consumo, Alimento, y Carbón vegetal.

Las investigaciones realizadas del componente de Servicios de provisión están constituidas en su mayoría por publicaciones que evalúan la madera y los productos forestales no maderables (29%, 28%, respectivamente). Dentro de los productos forestales no maderables se estudia a los bienes de uso medicinal, artesanal y ornamental. Un 24% de las publicaciones encontradas en este componente analizan el agua para consumo humano. Los servicios de provisión menos abordados son los de alimento y carbón vegetal (14%, 5%, respectivamente) (Figura 10).

Figura 19. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo



Fuente: elaboración propia según base de datos.

2.7.2.4 Investigaciones sobre servicios culturales en la Región del Gran Chaco Paraguayo

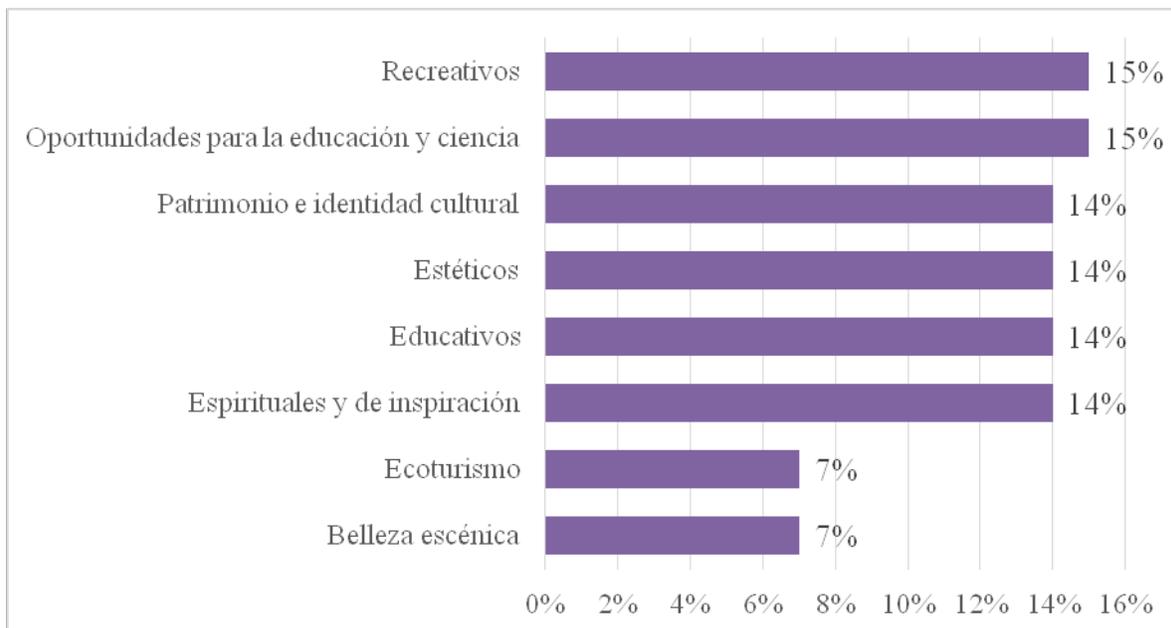
Las publicaciones referentes al componente de Servicios culturales fueron analizadas a su vez de acuerdo con los beneficios intangibles de los ecosistemas estudiados en las investigaciones reportadas, ellos son: Recreativos, Oportunidades para la educación y ciencia, Espirituales y de inspiración, Educativos, Estéticos, Patrimonio e identidad cultural, Ecoturismo, y Belleza escénica.

Se obtuvo que las investigaciones de este componente están constituidas en su mayoría por trabajos que evalúan los servicios recreativos, y las oportunidades para la educación y ciencia (15%, 15%, respectivamente). Seguido de publicaciones que valoran o miden los servicios culturales como patrimonio e identidad cultural, estéticos, educativos, espirituales y de inspiración



con un 14% cada uno. Los servicios culturales menos abordados son el ecoturismo y la belleza escénica representado cada uno por el 7% (Figura 11).

Figura 20. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según subvariables del componente Servicios culturales.



Fuente: elaboración propia según base de datos.

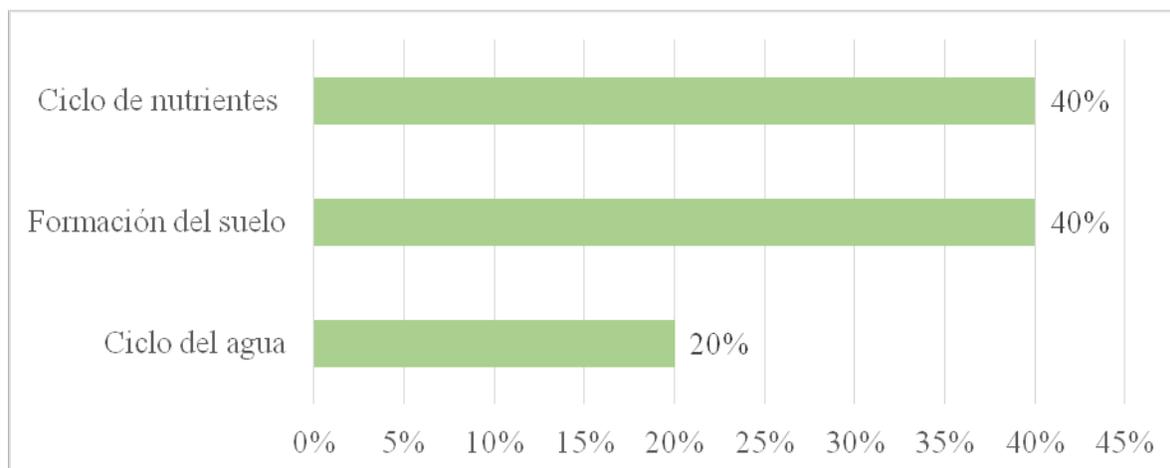


2.7.2.5 Investigaciones sobre servicios de soporte en la Región del Gran Chaco Paraguayo

Las publicaciones referentes al componente de Servicios de soporte (las de menor cantidad relevadas en el presente análisis), fueron analizadas a su vez de acuerdo con los diferentes tipos de servicios de soporte estudiados en las investigaciones reportadas, ellos son: ciclo de nutrientes, formación del suelo, y ciclo del agua.

Las investigaciones del componente de Servicios de soporte están constituidas por publicaciones que evalúan el ciclo de nutrientes y el servicio de formación de suelo, representados por el 40% cada uno. El 20% restante corresponde a trabajos que analizan el ciclo del agua (Figura 12).

Figura 21. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según subvariables del componente Servicios de soporte.



Fuente: elaboración propia según base de datos.

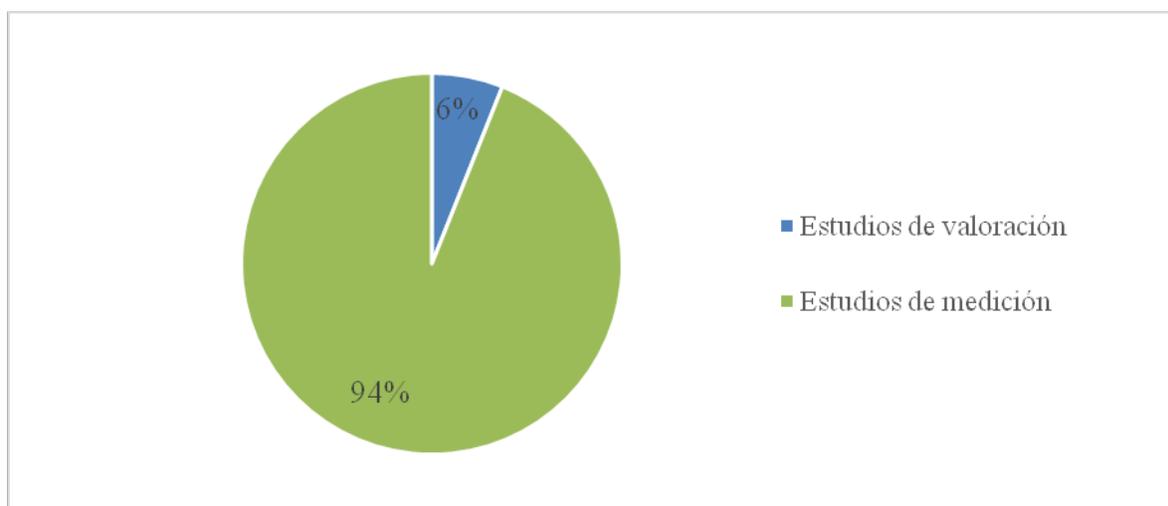
2.7.3 Otros análisis sobre las investigaciones en la Región del Gran Chaco Paraguayo

A continuación, se presenta un análisis de acuerdo con el tipo de estudio abordado en cada una de las publicaciones relevadas para conocer el porcentaje de publicaciones que corresponden a estudios de medición (94%) y del porcentaje que corresponden a estudios de valoración



económica (6%). Como se observa en la Figura 13, la mayoría corresponde a trabajos que realizan mediciones cualitativas de los servicios ecosistémicos del Gran Chaco Paraguayo.

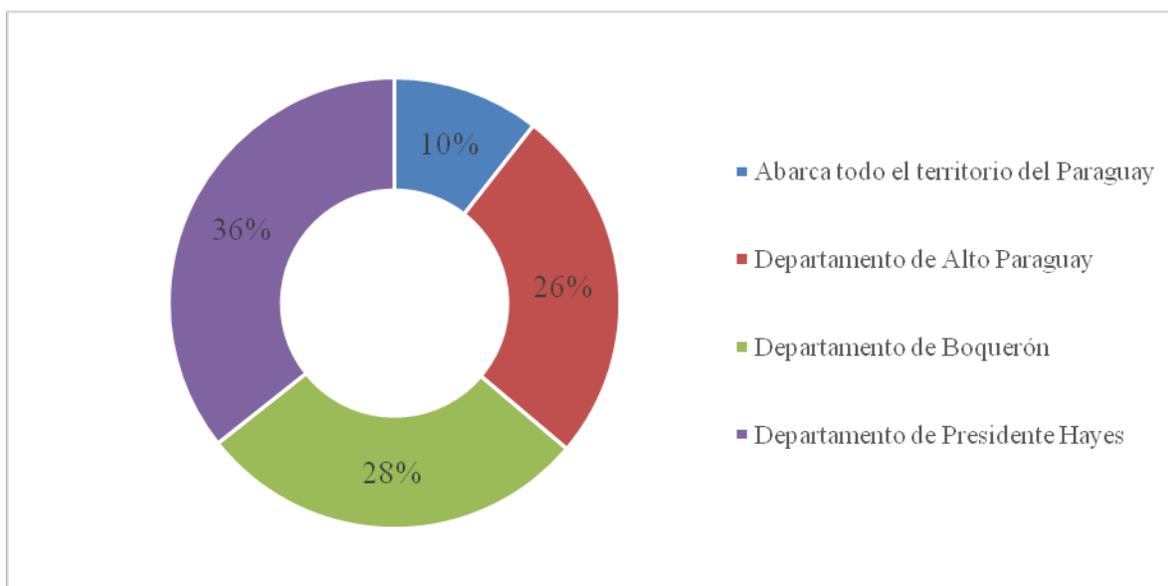
Figura 22. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según tipo



Fuente: elaboración propia según base de datos.

Se presenta además, una clasificación de todas las investigaciones relevadas para el presente análisis, de acuerdo a la zona de estudio. Se puede observar que gran parte de las investigaciones fueron desarrolladas en el Departamento de Presidente Hayes (36%), seguido del Departamento de Boquerón (28%), y del Departamento de Alto Paraguay (26%). Un 10% de las investigaciones tienen como área de estudio a todo el territorio del Paraguay.

Figura 23. Porcentajes de las investigaciones realizadas en el Gran Chaco Paraguayo según zona de estudio.



Fuente: elaboración propia según base de datos.

En base a todos estos resultados, se observa que existen varios tipos de servicios ecosistémicos que aún no fueron estudiados (valorados o medidos) en el Gran Chaco Paraguayo, entre ellos se pueden citar a los siguientes: polinización, regulación eólica, control biológico de plagas, regulación de enfermedades, tratamiento residual, entre otros. Además, los servicios ecosistémicos que si fueron abordados, a pesar de ser considerados como importantes avances, aún existe el desafío de medir/valorar de manera más completa y eficiente a la gama completa de servicios ecosistémicos que brinda esta región.



3. CONSIDERACIONES FINALES

Las investigaciones sobre la flora en la Región del Chaco Paraguayo están muy poco desarrolladas; de hecho, la mayoría de estas se encuentran basadas en descripciones cualitativas de las principales formaciones vegetales existentes, menciones cualitativas de especies y sus usos. Otras investigaciones en el área estudiada, especialmente los parques nacionales Defensores del Chaco y Médanos del Chaco han sido sitios de descripciones de nuevas especies para la ciencia (SEAM, 2016).

La citada institución menciona además, que los estudios de la avifauna incluyen el recuento de las especies, su abundancia relativa y su estacionalidad. Hasta la fecha no se han realizado estudios más detallados o específicos.

La lista de los servicios ecosistémicos en cada ecorregión de la Región Gran Chaco Paraguayo aún es una tarea pendiente. Dada la fragilidad de los ecosistemas del Chaco, urge la identificación y caracterización detallada de estos servicios, así como el análisis de su potencial de conservación a través de la aplicación de mecanismos o incentivos para garantizar resultados a largo plazo.

El reto actual por tanto, no es solo reconocer que los servicios ecosistémicos están hoy en los bosques y en paisajes ya fragmentados y que deben ser conservados. Se debe reconocer además que de no ser por ellos, la calidad de vida de nuestros tiempos estaría agravada, como lo sentimos actualmente con las respuestas del cambio climático, las extremas variaciones de la temperatura y la aparición de enfermedades asociadas a las malas prácticas ambientales (Amarilla y González, 2013).

De acuerdo con Peralta-Kulik et al. (2018), en el Paraguay es clave seguir sumando esfuerzos en el marco del manejo sostenible de los ecosistemas, resultando importante que nuevos estudios se centren en aproximar los valores que componen la ecuación del VET, teniendo en cuenta los bienes y servicios que frecuentemente no son considerados, como los productos forestales no maderables, los recursos genéticos, la polinización, los servicios culturales, entre otros.

En ese sentido, urge contar con informaciones robustas, de calidad y relevantes para la toma de decisiones políticas, a partir de estudios de valoración económica ambiental que estén correctamente diseñados y ejecutados. Sin embargo, se debe considerar que a pesar de los notables avances, ningún método es perfecto; los valores estimados de los bienes y servicios



ecosistémicos (principalmente los no transados en el mercado) siguen siendo aproximaciones, por tanto, deben ser considerados como referenciales.

Por último, se enfatiza la necesidad de que la comunidad científica debe continuar desarrollando métodos e iniciativas para monitorear y manejar los servicios ecosistémicos proveídos por el Gran Chaco Americano. A partir del Proyecto PNUD UNaF INT/18/K10, con la creación de una red de valoración de servicios ecosistémicos para el Gran Chaco, se espera avanzar más en el estudio de las biodiversidad, así como lograr la efectiva medición y valoración de los servicios ecosistémicos de esta importante región.



A N E X O S

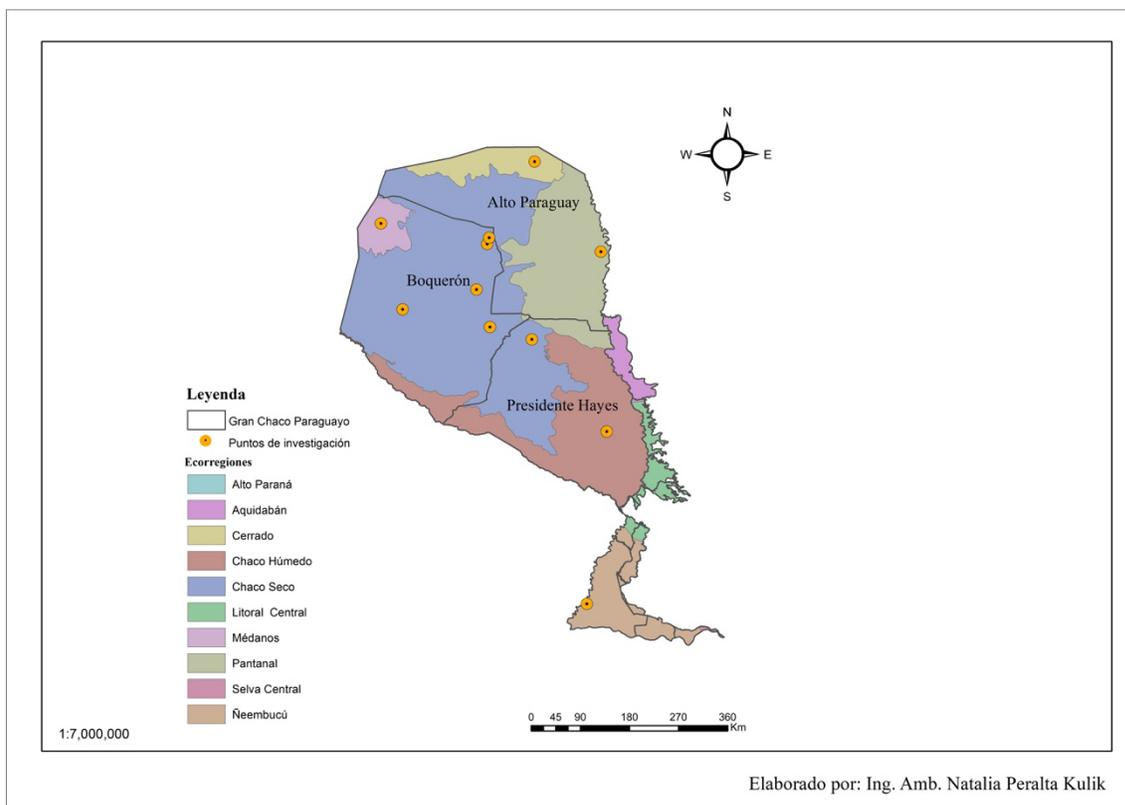


1A. Resumen de las actividades realizadas

Las tareas realizadas hasta la actualidad se resumen a continuación:

- a) **Búsqueda bibliográfica:** la búsqueda bibliográfica de publicaciones académicas, informes de fuentes oficiales, proyectos o grupos de trabajo disponibles referidas a medición y/o valoración de la biodiversidad y servicios ecosistémicos para la Región del Gran Chaco Paraguayo es permanente. En el presente informe se da a conocer la lista correspondiente para esa etapa del trabajo, adjuntando el material bibliográfico en PDF en formato digital, resúmenes con resultados principales de cada trabajo y un archivo Excel con la clasificación de cada trabajo, si se trata de medición o valoración de servicios ecosistémicos. En este informe se agrega la totalidad de la bibliografía encontrada en relación a este proyecto o que puede tener algún vínculo al mismo.
- b) **Análisis geográfico ecorregional y elaboración de mapas temáticos:** para este producto se identificaron las ecorregiones que forman parte del área de interés y se confeccionaron los mapas temáticos con base a la información recopilada.
- c) **Comunicaciones:** durante el desarrollo del proyecto, se realizaron comunicaciones telefónicas, videollamada, mails, enviando el avance de las publicaciones y los resúmenes de las mismas por correo electrónico.
- d) **Participación de eventos de difusión:** durante el mes de julio en el marco del proyecto, se participó del II Seminario Internacional de Valoración de Servicios Ecosistémicos, que se llevó a cabo el jueves 16 de julio de 2020, con ponencias de diferentes investigadores tanto de Paraguay como de Argentina vinculados con la temática del proyecto.
- e) **Trabajo de campo:** durante el mes de agosto, se realizaron visitas técnicas en las Áreas Silvestres Protegidas de la Región del Gran Chaco Paraguayo, donde se pudo comprobar la presencia de las especies vegetales citadas en el informe.

2A. Mapa de localización de los puntos de investigaciones de postgrado en el Gran Chaco Paraguayo con sus respectivas ecorregiones



Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el Laboratorio de Geomática de la Facultad de Ciencias Agrarias/Dirección de Postgrado/UNA.



3A. Base de datos: investigaciones sobre Biodiversidad, variable: Fauna

Autores	Año	Título	Medición
Torres Ruíz Díaz, M.E.	2017	Diversidad de murciélagos en un agroecosistema ganadero del Chaco, Paraguay. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. 104p.	Se evaluó la diversidad de murciélagos en una estancia ganadera del Chaco paraguayo, Departamento de Presidente Hayes. Se realizó un muestreo acústico de cinco horas de grabación en el mes de junio del 2017. Mediante las grabaciones se establecieron la identificación de las especies, así como la abundancia relativa, actividad de forrajeo y diversidad en los sitios.
Zárate Betzel, G.	2017	Diversidad y ocupación de aves asociadas a aguadas artificiales en un agroecosistema del chaco seco paraguayo mediante fototrampeo. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. 100p.	Se realizaron muestreos en 12 sitios con aguadas artificiales, cuatro asociadas a bosques xerofíticos y ocho a pasturas exóticas. Se registraron 74 especies de aves, pertenecientes a 30 familias y 16 órdenes.
Cacciali, P; N. Scott, L. Aquino; L. Fitzgerald y P. Smith.	2016	The reptiles of Paraguay: Literature, distribution and an annotated taxonomic checklist. Special Publication of the Museum of Southwestern Biology 11: 1 - 373	Se analiza la distribución de reptiles del Paraguay
Del Castillo, H.; Smith, P.	2016	Registros de fauna en el Parque Nacional Médanos del Chaco durante el periodo 2006 a 2013. Inédito.	Inédito
Caballero Gini, A.; Bueno Villafañe, D.; Romero Nardelli, L.; Lavilla, E.	2014	Elachistocleis Haroi Pereyra, Akmentins, Laufer & Vaira, 2013 (Anura: Microhylidae) en Paraguay. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. 18 (1): 98 - 103	Elachistocleis haroi (Anura: Microhylidae) fue descrita. Sobre la base de ejemplares albergados en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay y Colección Zoológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, se extiende la distribución conocida de la especie a los departamentos de Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes, en la Región Occidental de Paraguay
Cabral, H.; Weiler, A.	2014	Lista comentada de los reptiles de la Colección Zoológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Asunción, Paraguay. Cuadernos de Herpetología 28: 19 - 28	Se presenta listado de especies de reptiles del Paraguay
Weiler, A.; Núñez, K.	2012	Desafíos para la conservación del tatú carreta (Priodontes maximus) en el Chaco Paraguayo. Reportes Científicos de la FACEN 3 (1): 5-13	Se recopilan los datos de distribución de Priodontes maximus en el Paraguay y se aportan nuevos registros de la Región Occidental del país.
Del Castillo; Clay	2005	Atlas de las Aves de Paraguay. Asunción, Paraguay.	Se presenta descripción de aves del Paraguay
DeSdelChaco/WCS/S	2005	Monitoreo de Guanacos en el Chaco Paraguayo. Inédito	Inédito



EAM			
Del Castillo; Clay	2004	Lista comentada de las Aves de Paraguay. Annotated checklist of the Birds of Paraguay. Asunción, Paraguay.	Se presenta listado de especies de aves del Paraguay
Guyra Paraguay	2004	Lista comentada de las Aves de Paraguay. Annotated checklist of the Birds of Paraguay. Artes Gráficas Zamphirópolis S. A: Asunción	Se presenta listado de especies de aves del Paraguay
Clay, R.	2001	The status and conservation of the Cracids of Paraguay. Pp. 124-138 in: D.M. Brooks & F. González García (eds.) Cracid ecology and conservation in the new millennium. Texas: Misc. Publ. Houston Museum of Natural Science	Se presenta el estado y conservación de los crácidos de Paraguay.
Brooks, D.	2000	New distributional records for birds in the Paraguayan Chaco. Cotinga 13:77 - 78	Publicación de Brooks sobre nuevos registros de distribución de aves en el Chaco paraguayo
Clay, R.	2000	Distribución de especies de interés especial para la conservación en el Chaco Paraguayo. Pp. 101-105 in: Vera, V., Camé, O., Barboza, F., Ortíz, R., Terol, G., Fracchia, F., van Humbeeck, A. & Torreani, V. (2000) Iniciativas Transfronterizas de Conservación del Gran Chaco Paraguayo. Plan de Acción de Conservación 2000 - 2004. The Nature Conservancy/Fundación DeSdel Chaco/USAID: Asunción, Paraguay.	Se presenta la distribución de especies de interés especial para la conservación en el Chaco Paraguayo.
Amarilla, L. A.; Barreto, R.	1999	Aves. En: 1065 motivos iniciales para proteger el Parque Nacional Defensores del Chaco: Evaluación Ecológica Rápida. Asunción, Paraguay: DPNVS/DeSdelChaco/TNC/USAID.	En el Parque Nacional Defensores del Chaco, los autores registraron un total de 170 especies durante tres visitas al Parque, sumando así un total de 277 especies para el sitio junto con otros trabajos anteriores
Brooks, D.	1997	Avian seasonality at a locality in the Central Paraguayan Chaco. El Hornero 14:193 203	Publicación de Brooks sobre estacionalidad aviar en una localidad del Chaco Central Paraguayo
Aquino, A. L., N. J. Scott; M. Motte	1996	Lista de anfibios y reptiles de Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (Marzo, 1980 - Setiembre, 1995). En O. Romero Martínez (ed.), Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. 331 - 400	Se realizó un listado de especies de anfibios y reptiles del Paraguay
Contreras, J.	1995	Actualizaciones Ornitológicas para el Atlas Ornitogeográfico de la República del Paraguay. Passeriformes: Hirundinidae. Buenos Aires: L.O.L.A. (Monografía Especial No. 7).	Se presenta información cualitativa sobre las especies de aves del Paraguay
Madroño Nieto, A.; Abelaira, A.; Jiménez de Miguel, B.	1994	Formicivora melanogaster una especie nueva para el Paraguay (Aves: Formicariidae). Nótulas Faunísticas 65: 1 - 4	Se presenta información sobre la especie Formicivora melanogaster registrada en el Chaco Paraguayo



Contreras, J.R.; Contreras, A.; Escobar Argaña, J.	1993	Comentarios acerca de algunas especies de aves nuevas o poco conocidas para el Paraguay. Nótulas Faunísticas 43: 1 - 7	Se presenta información cualitativa sobre las especies de aves del Paraguay
Dlouhy, C.; Weber, C.	1991	Chek-list des oiseaux récoltés au cours des missions du Muséum de Genève au Paraguay (1978-1990). Muséum de Genève. Département de mammalogie et d'ornithologie. Inédito	Inédito
Brooks, D.	1991	Some notes on the Ciconiiformes in the Paraguayan Chaco. Spec. Grp. Storks, Ibises & Sponbills Newsl. 4 (1)	Publicación de Brooks sobre aves del Chaco Paraguayo
Madroño Nieto, A.	1991	Observaciones sobre Formicivora grisea en el Parque Nacional Defensores del Chaco, Paraguay. P. 40 en M.E. Escobar, N. Pérez & N. López de Kochalka (eds.) Programa y resúmenes de trabajo del encuentro de ornitología de Paraguay, Brasil y Argentina. Itaipú Binacional-Universidad Nacional de Asunción-Sociedad de Biología del Paraguay	Se presenta información sobre la especie Formicivora grisea registrada en el Chaco Paraguayo
Contreras, J.; González Romero, N.	1989	Algunas observaciones acerca de la presencia y abundancia de rapaces (Accipitridae y Falconidae) en una transecta a través del Chaco Boreal, Paraguay. Nótul. Fauníst. 20: 1 - 4	Se presenta información cualitativa sobre las especies de aves rapaces del Paraguay
González Romero, N.; Contreras, J.	1989	Observaciones ornitológicas en el Chaco Boreal, Paraguay. Inf. Cient. Inst. Cs. Bás. Asunción 6: 4-9	Se presenta información cualitativa sobre las especies de aves del Paraguay
Contreras, A.; Mandelburger, D.	1985	Aportes para la ornitología del Paraguay. La avifauna de Pozo Colorado, Departamento Presidente Hayes, Chaco Boreal. Hist. Nat. 5: 334 -336	Se presenta una descripción de la avifauna de una localidad del Chaco Paraguayo
Willim, P.	1947	Contribuciones al conocimiento de las aves del Chaco Paraguayo. Rev. Soc. Cient. Parag. 7(2): 1-4.	Se realiza una descripción cualitativa sin precedentes sobre las aves del Chaco Paraguayo
Podtiaguin, B.	1945	Catálogo sistemático de las aves del Paraguay. Aumentado por las contribuciones al conocimiento de la ornitología paraguaya. Rev. Soc. Cient. Parag. 6(6): 63 - 80	Se presenta un listado de aves del Paraguay año 1945
Podtiaguin, B.	1944	Catálogo sistemático de las aves del Paraguay. Aumentado por las contribuciones al conocimiento de la ornitología paraguaya. Rev. Soc. Cient. Parag. 6(3): 7 - 120	Se presenta un listado de aves del Paraguay año 1944
Podtiaguin, B.	1941	Catálogo sistemático de las aves del Paraguay. Aumentado por las contribuciones al conocimiento de la ornitología paraguaya. Rev. Soc. Cient. Parag. 5 (5): 1 - 109	Se presenta un listado de aves del Paraguay año 1941
Brodkorb, P.	1941	An undescribed woodpecker from the Paraguayan Chaco. Proc. Biol. Soc. Washington 52: 23 - 24	Publicación de Brodkorb sobre registro de especie de ave en el Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1939	Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. Rev. Soc. Cient.	Publicación de Bertoni sobre vertebrados del Paraguay y dentro de



		Parag. 4(4):1 - 59	este, el Chaco Paraguayo
Brodkorb, P.	1938	Five new birds from the Paraguayan Chaco. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan 367: 1 - 5	Nuevos registros de especies de aves en el Chaco Paraguayo
Brodkorb, P.	1938	A new species of Crested Tinamou from Paraguay. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan 382: 1 - 4	Nuevos registros de especies de aves en el Chaco Paraguayo
Brodkorb, P.	1937	New or noteworthy birds from the Paraguayan Chaco. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan 345: 1 - 2	Nuevos registros de especies de aves en el Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1930	Sobre ornitología del Chaco Paraguayo. Aves colectadas por Félix Posner en la Colonia "Monte Sociedad", hoy Benjamín Aceval (Villa Hayes). Rev. Soc. Cient. Parag. 2(6): 241 - 257	Publicación de Bertoni sobre aves del Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1930	Aves observadas por el Dr. A. Barbero paraje Santa Jacinta en el Confuso (Chaco); especies que no figuran en la colección de Posner. Rev. Soc. Cient. Parag. 2(6): 257 - 258	Publicación de Bertoni sobre aves del Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1929	Notas sobre la Chunga burmeisteri (Hartl.) hallada en el Chaco paraguayo. Rev. Soc. Cient. Parag. 2(5): 228	Corresponde a una de las publicaciones históricas sobre especies del Paraguay, y dentro de este el Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1914	Fauna Paraguaya. Catálogos Sistemáticos de los Vertebrados del Paraguay. Asunción, Paraguay: Gráfica M. Brossa	Corresponde a una de las primeras publicaciones sobre especies de fauna del Paraguay, y dentro de este el Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1907	Segunda contribución a la ornitología paraguaya. Nuevas especies paraguayas. Rev. Inst. Parag. 1906: 298 - 309	Corresponde a una contribución histórica sobre especies de aves en Paraguay, y dentro de este el Chaco Paraguayo
Bertoni, A.	1901	Aves nuevas del Paraguay. Catálogo de las aves del Paraguay. Anal. Cient. Parag. 1(1): 1 - 216	Corresponde a una de las primeras publicaciones sobre especies de aves del Paraguay, y dentro de este el Chaco Paraguayo



4A. Base de datos: investigaciones sobre Biodiversidad, variable: Flora

Autores	Año	Título	Medición
Careaga Piñanez, V.M.	2016	Caracterización de dos formaciones boscosas según parámetros dasométricos en el Departamento de Alto Paraguay - Chaco Seco. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue caracterizar las formaciones boscosas en base a la evaluación de dos variables dasométricas, la composición florística, y la regeneración natural. Para ello se establecieron 18 parcelas muestrales de 40m x 100m (4.000m ²).
Alvarenga Ovelar, J.B.	2016	Estudio poblacional y usos locales de copernicia alba morong, en la formación sabana de copernicia alba, Chaco Húmedo, Dpto. Pdte. Hayes, Paraguay. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	Se instaló una parcela radial de 4000 m ² para caracterizar y analizar la población de Copernicia alba Morong en la Formación Sabana de Copernicia alba. En el sitio de muestreo se demarcaron 8 parcelas de 500 m ² (10m x 50m) cada una.
Pérez de Molas, L.	2016	Manual de Familias y Géneros de Árboles del Paraguay. FAO/PNUD. ISBN 978-92-5-309402-8. 216p.	El manual de Familias y Géneros de Árboles del Paraguay es una guía de campo para el reconocimiento de especies forestales, la misma recopila información descriptiva de 73 Familias y 276 Géneros de árboles e incorpora en forma ilustrativa más de 400 imágenes de porte, detalle de ramas con hojas, flores y a veces frutos, con el objetivo de ayudar a identificar en campo los árboles, por sus caracteres macro morfológicos, durante el proceso del inventario forestal
Araujo Rotela, J.A.	2015	Análisis de la estructura, el potencial maderero y la regeneración natural de una formación mesoxerofítica, Departamento Presidente Hayes, Chaco Paraguayo. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue analizar los parámetros estructurales, el potencial maderero y la regeneración natural de un bosque mesoxerofítico. Se instalaron 10 parcelas temporales de 50m x 50m (2.500m ²). Se determinó la composición florística, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), estructura diamétrica, valor fitosociológico de cada estrato (VFE), valor absoluto de la posición sociológica (PSA), valor relativo de la posición sociológica (PSA%), área basal, volumen total, volumen de fuste, volumen para aserrío y regeneración natural.
Gill de Villanueva, D.B.	2014	Análisis estructural y dasométrico de la Ecorregión Chaco Seco, Departamento de Presidente Hayes. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo de la investigación fue analizar la estructura horizontal, vertical, el área basal y volumen de un bosque de la Ecorregión Chaco Seco, en el Departamento de Presidente Hayes, Distrito de Teniente Primero Manuel Irala Fernández en el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). El trabajo consistió en la instalación de 12 parcelas con dimensiones de 50 m x 50 m cada una.
Barrios Barni, M.M.	2014	Análisis de la estructura, regeneración y potencial maderero de un bosque mesoxerofítico, Ecorregion Chaco Húmedo, Departamento de presidente Hayes, chaco paraguayo. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	La investigación consistió en analizar la estructura horizontal, vertical, regeneración y potencial maderero de un bosque mesoxerofítico de la ecorregión Chaco Húmedo. Fueron definidos: composición florística, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia(IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA), valor fitosociológico de cada estrato (VFE), valor absoluto y relativo de la posición sociológica (PSA%), estructura diamétrica, estructura



			dasométrica y potencial maderero.
Gamarra Ruiz Díaz, L.M.	2014	Análisis estructural de un bosque xerofítico, en PPMB, Parque Nacional Defensores del Chaco, Chaco Seco, Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue analizar la estructura de un bosque xerofítico en el Parque Nacional Defensores del Chaco, ubicado en los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay. Dentro del mismo se instaló una parcela permanente de 1 ha en la localidad de Agua Dulce. Fueron definidos: composición florística, cociente de mezcla (CM), abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA), valor fitosociológico del estrato (VFE), valor relativo y absoluto de la posición sociológica (PSA %), estructura diamétrica, distribución espacial de las especies y coeficiente de Sörensen.
Escobar Ovelar, C.D.	2014	Estudio de la regeneración natural de un bosque mesoxerofítico semi-caducifolio de Schinopsis balansae Engl., en PPMB, estancia santa maría del doce, Chaco Húmedo, Departamento de Presidente Hayes. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo de la investigación fue estudiar la regeneración natural de un bosque mesoxerofítico semi-caducifolio de Schinopsis balansae Engl., en una parcela permanente. La regeneración natural fue clasificada en dos categorías, Latizales bajos (> 1,50 m de altura hasta 4,99 cm de DAP) y Latizales altos (5 cm hasta 9,99 cm de DAP).
Torres Benítez, G.A.	2014	Análisis estructural y potencial maderero de un bosque mesoxerofítico de la Ecorregión Chaco Húmedo del Departamento de Presidente Hayes. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue analizar la estructura y el potencial maderero de un bosque mesoxerofítico de la ecorregión Chaco Húmedo. Se instalaron 5 parcelas de 2500 m ² cada una, totalizando 1,25 ha. Fueron definidos: composición florística, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), valor fitosociológico del estrato (VFE), valor relativo y absoluto de la posición sociológica (PSA%), estructura diamétrica, estructura vertical, regeneración y potencial maderero.
Santacruz Martínez, C.	2014	Análisis estructural de un bosque xerofítico denso semicaducifolio, Ecorregión Chaco Seco, Departamento de Boquerón. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue analizar los parámetros estructurales de un bosque xerofítico, en la ecorregión chaco seco. Se instaló una parcela temporal de 1 ha de 500 m x 20 m dividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Se midieron todos los individuos con DAP ≥ 10 cm. Fueron definidos: composición florística, cociente de mezcla (CM), abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA), valor fitosociológico del estrato (VFE), valor relativo y absoluto de la posición sociológica (PSA %), estructura diamétrica y se determinó el Cociente de similitud de Sörensen.
Ferreira Olmedo, R.R.	2013	Análisis estructural de un bosque mesoxerofítico semi-caducifolio con Schinopsis balansae Engl., en PPMB, estancia Santa María del Doce, Chaco Húmedo, Dpto. Presidente Hayes, Paraguay. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	El objetivo fue analizar la estructura de un bosque Mesoxerofítico semi-caducifolio con Schinopsis balansae, Chaco Húmedo. Se instaló una parcela permanente de 1 ha. Fueron definidos: composición florística, cociente de mezcla (CM), valor fitosociológico del estrato (VFE), estructura diamétrica, abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), índice de valor de importancia ampliado (IVIA) y distribución espacial de las especies.
Duarte Rivelli, V.D.	2013	Análisis estructural de un bosque mesoxerofítico semi-caducifolio con schinopsis balansae engl, en PPMB,	El objetivo fue analizar los parámetros estructurales de un bosque Mesoxerofítico semi-caducifolio con Schinopsis balansae Engl. La PPMB fue instalada abarcando un área de



		Victoria Paraguay S.A, Chaco Húmedo, Dpto. Alto Paraguay. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias.	10.000 m ² (1ha), dividida en 25 subparcelas de 20 m x 20 m. Los parámetros evaluados fueron: la composición florística, la estructura horizontal, el índice de valor de importancia (IVI), cociente de mezcla (CM), la estructura diamétrica y vertical como también la distribución espacial de las especies.
Mereles, F.; Cartes, J.; Clay, R.; Cacciali, P.; Paradedda, C.; Rodas O.; Yanosky, A.	2013	Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. Paraquaria Natural, 1: 12 - 20	En base a la Conferencia Magistral 22 de mayo de 2012 de la Dra. Fátima Mereles titulada: "Aumentando las ecorregiones para el Paraguay: los Cerrados y Cerradones del Norte del Chaco Boreal", se creó un grupo de trabajo técnico-científico coordinado por la Asociación Guyra Paraguay para lograr el análisis cualitativo presentado
Mereles, F.	2007	La Diversidad Vegetal en el Paraguay. En: Salas-Dueñas D, Facetti J (eds) Biodiversidad del Paraguay, una aproximación a sus realidades. Fundación Moises Bertoni, Asunción	Se describen las principales formaciones vegetales del Paraguay, con sus especies características, su distribución y el número aproximado de especies vegetales que habitan en el país. Se menciona la importancia de dicha diversidad respecto a los diversos usos que le da la población, además de las diferentes causas de amenazas que poseen las mismas. Finalmente se mencionan los principales centros de conocimientos de la diversidad vegetal en Paraguay y la importancia de sus registros
Peña-Chocarro, M.; De Egea, J.; Vera, M.; Maturo, H.; Knapp, S.	2006	Guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo. Ed. J de Egea Juvinel; MC, Peña-Chocarro. The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo. Asunción, PY. 291 p.	Se presenta una guía de especies de árboles y arbustos del Chaco húmedo
Mereles, F.	2005	Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco boreal, Paraguay. Rojasiana 6 (2): 5 - 48	Se describen las formaciones y asociaciones vegetales del Chaco boreal; las descripciones se basan en las interpretaciones preliminares de las imágenes satelitales a escala 1: 250.000, 1: 100.000 y observaciones in situ. Con este trabajo se amplía la leyenda para las formaciones vegetales del Chaco, propuesta por SPICHIGER et al. (1991).
Mereles, F.	2004	Los humedales del Paraguay: principales tipos de vegetación. RAMSAR, Fundación Moises Bertoni, Diners International, Department of State, USA. 67 - 88	Se describen los principales tipos de vegetación asociados a los humedales del Paraguay
Burgos Kieninger, O.; Pérez de Molas, L.; Zardini	2001	Análisis estructural de la formación "bosque xerofítico denso semidecídulo sunhúmedo" en parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad. Parque Nacional Defensores del Chaco, Región Occidental del Paraguay. En Anuario FCA 2001. Facultad de Ciencias Agrarias/UNA	En el Parque Nacional Defensores del Chaco, con la instalación de una PPMB, se realizó el análisis estructural de la formación "bosque xerofítico denso semidecídulo sunhúmedo"
Mereles, F.	2000	Estudios cuantitativos en las sabanas de "Karandá'y", Copernicia alba Morong, en el Chaco Boreal y la Sub-cuenca del lago Ypacarai, Paraguay En: Rojasiana, 5 (2): 279 - 290	Se presentan estudios de las sabanas hidromórficas de Copernicia alba que son formaciones típicas de la mesopotamia conformada entre los ríos Paraguay y Pilcomayo, en el Chaco boreal, Paraguay. Estas forman parte del mosaico bosquesabana-palmar-vegetación hidrófita,



			propio del sitio y el litoral del río Paraguay.
Mereles, F.	1998	Etude de la flore et de la végétation de la mosaïque forêt-savane palmeraie dans le Chaco Boréal (Paraguay). Inédito	Inédito
Mereles, F.; Degen, R.	1997	Leñosas colonizadoras e indicadoras de sitios modificados en el Chaco Boreal Paraguay. 1997. En: Rojasiana, 25 - 83	Se presentan especies Leñosas colonizadoras e indicadoras de sitios modificados en el Chaco paraguay
Degen, R.; Mereles, F.	1996	Check-List de las plantas colectadas en el Chaco Boreal, Paraguay. En: Rojasiana, 1 - 175	Se presenta un listado de plantas colectadas en el Chaco Paraguayo
Mereles, F.; Degen, R.	1993	Aspectos fenológicos de árboles y arbustos del Chaco boreal. En: Rojasiana, 1 (2): 49 - 78	Se describen los aspectos fenológicos de árboles y arbustos del Chaco paraguay
Mereles, F.; Degen, R.; Lopez de Kochalca, N.	1992	Humedales en el Paraguay: Breve reseña de su vegetación. En Amazoniana: Limnología et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas. 12 (2): 305 - 316	Una de las principales conclusiones es que los humedales de Paraguay han sido poco estudiados, y en algunos de ellos solo se han realizado recolecciones esporádicas de flora o fauna. Las zonas mejor estudiadas al respecto han sido los alrededores del lago Ypacaraí así como los pantanos del Chaco húmedo, que son los principales temas de este trabajo.
Spichiger, R.; Ramella, L.; Palese, L.; Mereles, F.	1991	Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguay. En Candollea. 46 (2): 541 - 564	Constituye una de las contribuciones más importantes al estudio de la flora del Chaco
Gentry, AH.	1990	Sphingiphila (Bignoniaceae), a New Genus from the Paraguay Chaco. Systematic Botany 15(2): 277 - 279	Se registra un nuevo género para el Chaco paraguay



5A. Base de datos: investigaciones sobre Biodiversidad, variable: Fauna y Flora

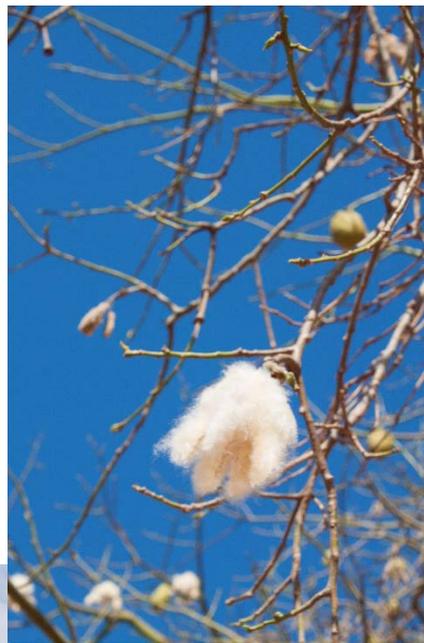
Autores	Año	Título	Medición
Fundación Moisés Bertoni	2016	Actualización de la evaluación ecológica rápida del PN Médanos del Chaco y zona adyacente. SEAM/FMB. Asunción, Paraguay.	Se presenta una actualización de la evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Médanos del Chaco para el periodo 2016
Fundación Moisés Bertoni	2006	Actualización de la Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Defensores del Chaco. FMB/ SEAM, Asunción, Paraguay.	Se presenta una actualización de la evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Defensores del Chaco para el periodo 2006
Guyra Paraguay	2004	Inventarios de fauna y flora del Parque Nacional Tinfunqué. Guyra Paraguay/DeSdelChaco. Informe Inédito	Inédito
Guyra Paraguay	2004	Inventarios de fauna y flora de Pozo Hondo. Guyra Paraguay/DeSdelChaco. Informe Inédito	Inédito
Guyra Paraguay	2004	Inventarios de fauna y flora de Laguna Ganzo. Guyra Paraguay/DeSdelChaco. Informe Inédito	Inédito
Guyra Paraguay	2004	Inventarios de fauna y flora de Pirizal. Guyra Paraguay/DeSdelChaco. Informe Inédito.	Inédito
Guyra Paraguay	2004	Evaluación Ecológica Rápida Propiedad General Samaniego. Guyra Paraguay/DeSdelChaco. Informe Inédito	Inédito
FMB/SEAM/GEF	2003	Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Médanos del Chaco. Asunción, Paraguay.	Se presenta una evaluación ecológica rápida del Parque Nacional Médanos del Chaco para el periodo 2003
Guyra Paraguay	2003	Evaluación Ecológica Rápida Parque Nacional Río Negro. Guyra Paraguay/Paraguay Silvestre (PAR98/G33)/PNUD/SEAM. Informe Inédito	Inédito
Mercolli, C., Cartes, J.; Bartrina, L.; Jiménez, B.; García, E.; Penayo, R.; Echeverría, N.	1999	Informe técnico, Evaluación Ecológica Rápida Estancia Fortín Patria (Alto Paraguay, Paraguay). Fundación DeSdel Chaco - Fundación Moisés Bertoni. Inédito.	Inédito

6A. Registro fotográfico del Gran Chaco Paraguayo

Ceiba chodatii (sin hojas)



Ceiba chodatii (frutos)



Clematis montevidensis (flores)



Bulnesia sarmientoi (sin hojas)





Clematis montevidensis (frutos)



Gymnocalycium sp.



Stetsonia coryne





Cleistocactus sp.



Anadenanthera colubrina





Vista general del Cerro León (forma parte del Parque Nacional Defensores del Chaco)



Vista perimetral del Parque Nacional Médanos del Chaco





4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amarilla, S.; González, J. 2009. Estudio de valoración económica de ecosistemas forestales de la Región Oriental del Paraguay. IN: Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Instituto de Derecho y Economía Ambiental/Secretaría del Ambiente. Guía para la elaboración de proyecto MDL forestales. Paraguay. 27-42 p.

Amarilla, S.; González, J. 2013. Pago por Servicios Ambientales en la Región Occidental: una opción para su conservación. IN: Wildlife Conservation Society/AVINA. Conjugando producción y conservación en el Chaco Paraguayo. 36-43 p.

Amarilla, A; Peralta-Kulik, N; González, J; Quevedo, M; Pérez de Molas, L. 2019a. Avances en la valoración económica de bienes y servicios ambientales en Paraguay: aportes de una línea de investigación. I Seminario Internacional sobre Valoración de Servicios Ecosistémicos. Formosa, AR. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/339340160_Avances_en_la_valoracion_economica_de_bienes_y_servicios_ambientales_en_Paraguay_aportes_de_una_linea_de_investigacion

Amarilla, A; Villalba, J; Peralta-Kulik, N; González, R. 2019b. Resultados de impacto de la Maestría en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio: Período 2015 - 2019. Informe de Gestión 2018 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Asunción, Py. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/339443234_Resultados_de_impacto_de_la_Maestria_en_Manejo_de_Recursos_Naturales_y_Gestion_Ambiental_del_Territorio_Periodo_2015_-_2019

Arévalos, F; Báez, M; Ortiz, E; Yanosky, A. 2015. Monitoreo de los cambios de uso de la tierra en el Gran Chaco. *Paraquaria Natural* 3(2): 6-11.



DGEEC (Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos, PY). 2002 Atlas Censal del Paraguay. Asunción, PY. 143 p.

Gómez-Baggethun, E; De Groot, R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas* 16 (3): 4-14.

Grassi, B; Pio Barrios, F; Coronel, G; Paredes, JL; Centurión, C; Báez, J. 2005. Atlas Climático del Chaco Paraguayo. Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco, USAID. Asunción, Paraguay. 92p

Guyra Paraguay. 2012a. Resultados del monitoreo de los cambios de uso de la tierra, incendios e inundaciones del Gran Chaco Americano. Disponible en <http://guyra.org.py/re-portes-de-cambios-de-uso-de-la-tierra-del-gran-chaco-americano>

Guyra Paraguay. 2012b. Resumen de las ecorregiones del chaco boreal. Disponible en <http://chmparaguay.com.py/informaciones-ambientales/Ecorregiones%20de%20Paraguay/Doc%20Tcnico%20Guyra%20Paraguay%20a%20SEAM%20Ecoregiones%20a.pdf>

Guyra Paraguay. 2013. Recursos ecosistémicos: medios de vida. Estudio de vulnerabilidad e impacto del cambio climático en el Gran Chaco Americano. Disponible en <http://desarrollo.edu.py/wp-content/uploads/2018/11/08-10-2015-14-31-50-929149025.pdf>

Locatelli, B. 2006. Vulnerabilidad de los bosques y sus servicios ambientales al cambio climático. Grupo cambio Climático. Documento de respaldo para la primera reunión del Proyecto TroFCCA (Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático) CIRAD-CATIE. 4p.

Magnano, A; Vicari, R; Astrada, E; Quintana, R. 2013. Ganadería en humedales: respuestas de la vegetación a la exclusión del pastoreo en tres tipos de ambientes en un paisaje del Delta del Paraná. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 5:137-148.



- MEA (Evaluación de Ecosistemas del Milenio). 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Mereles, F; Cartes, J; Clay, R; Caccialli, P; Paradedá, C; Rodas, O., Yanosky, A. 2013. Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. *Paraquaria Natural* 1(2): 12-20.
- Pacheco, D. 2012. Cambio climático, sequía y seguridad alimentaria en el Chaco Boliviano. Fundación de la Cordillera. La Paz. 262 p.
- Peralta-Kulik, N.; Ayala, L.; Amarilla, S.; Pérez, L.; González, J. 2018. Valoración económica de bienes de uso directo e indirecto de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Paraquaria Natural* 6 (2): 8-13.
- Peres, C; Barlow, J; Hugaasen, T. 2003. Vertebrate responses to surface wildfires in a central Amazonian forest. *Oryx* 37: 97-109.
- Rediex (Red de Importadores y Exportadores). 2009. Atlas Geográfico del Chaco paraguayo. Secretaría del Ambiente (SEAM), Instituto Federal de Geología y Minería de la República Federal de Alemania (BGR): Asunción, PY. 52p.
- SEAM (Secretaría del Ambiente). 2013. Resolución N° 614/2013: Por la cual se establecen las ecorregiones para la región oriental y occidental del Paraguay. Asunción, PY. 3p.
- SEAM (Secretaría del Ambiente). 2016. Plan de Manejo 2017 - 2027 del Parque Nacional Defensores del Chaco. PNUD/Fundación Moisés Bertoni. 210p.
- TNC (The Nature Conservancy). 2005. Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano/ Gran Chaco Americano Ecological Assessment. (1ª ed.). The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (desde el Chaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS): Buenos Aire, AR. 28p.



Vázquez, F. 2007. Las reconfiguraciones territoriales del Chaco paraguayo: entre espacio nacional y espacio mundial. Observatorio de la Economía Latinoamericana, nro. 88.

Weiler, A; Núñez, K. 2012. Desafíos para la conservación del tatú carreta (*Priodontes maximus*) en el Chaco Paraguayo. Reportes Científicos de la FACEN 3 (1): 5-13.

WWF (World Wildlife Fund). 2018. Buenas practicas ganaderas para el desarrollo sostenible del Paraguay. Asunción, PY. 134 p.

Dra. Verónica Caride
Directora del Proyecto