



Oportunidades de secuestro de carbono en suelos de América Latina y el Caribe.

Producto 12. Memoria de taller “Desarrollo de capacidades para el monitoreo en el tiempo de cambios en el stock de carbono orgánico del suelo para un uso o manejo de la tierra”

Verónica Ciganda, Virginia Pravia, Mariana Rosas

2024



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Verónica Ciganda, Virginia Pravia y Mariana Rosas.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

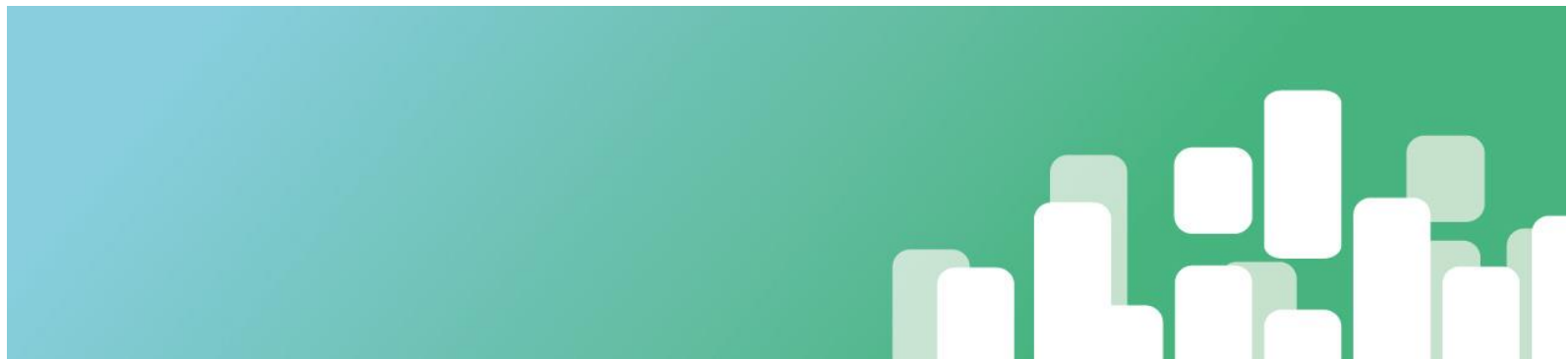
www.fontagro.org





Índice de Contenido

Agradecimientos	5
Instituciones participantes	6
Introducción	7
Antecedentes	8
Desafío	9
Estado del Arte	10
Equipo de Trabajo	11
Agenda	12
Presentaciones	15
Lecciones aprendidas	25
Conclusiones	26
Referencias bibliograficas.....	27
Biografías de los participantes	28



Índice de tablas

Tabla 1: Lista de asistencia al taller de Costa Rica.....	11
Tabla 2: Lista de asistentes al taller mediante conexión remota	11

Índice de figuras

Figura 1: Nivel TIER empleado por país. Tomado de Smithh.et al 2020	10
---	----



Agradecimientos

Agradecemos a los investigadores de INTA Costa Rica por la organización del taller y por recibir al equipo técnico en Guápiles.

Agradecemos a las instituciones ejecutoras que brindaron el aval para que los investigadores puedan asistir de manera presencial al taller.

Finalmente, agradecemos a FONTAGRO, Global Research Alliance y Ministry for Primary Industry por apoyar y financiar la iniciativa.

Instituciones participantes



Introducción

Los agroecosistemas se han comenzado a valorar como posibles proveedores de soluciones para problemas globales como el cambio climático, la falta de seguridad alimentaria y la contaminación ambiental. En el centro de este nuevo paradigma se halla el carbono orgánico del suelo (COS), en su rol de principal determinante del potencial productivo del suelo y a la vez mayor reservorio de carbono de la biósfera con alto impacto potencial en el balance de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Al mismo tiempo, el uso y manejo de los agroecosistemas son factores determinantes en establecer la capacidad de estos como fuente o como sumidero de dióxido de carbono (CO₂). Existe, por lo tanto, la necesidad de cuantificar los efectos de los cambios en el uso y/o manejo de los agroecosistemas en su capacidad de secuestro de Carbono.

La presente cooperación técnica, tiene como objetivo identificar oportunidades de secuestro de carbono en los sistemas productivos relevantes de cada país que forman parte de esta iniciativa, identificando prácticas de manejo que favorezcan el secuestro de carbono en el suelo.

La memoria de taller que se desarrolla a continuación detalla la actividad 3.2, componente 3 del proyecto “Taller para el desarrollo de capacidades para el monitoreo en el tiempo de cambios en el stock de carbono orgánico del suelo para un uso o manejo de la tierra”.

Antecedentes

La promoción de prácticas de manejo que faciliten el secuestro de carbono atmosférico es una meta compartida por muchos países en respuesta a los desafíos globales que ha impuesto el calentamiento del planeta. En este sentido, el incremento del secuestro de C no sólo contribuye a la mitigación del cambio climático, sino que también favorece la adaptación del sector agrícola al mismo. De esta manera, es posible garantizar la seguridad alimentaria y generar impactos positivos en la sostenibilidad productiva y ambiental, así como en la resiliencia de nuestras comunidades agrícolas.

Existen numerosas iniciativas internacionales que apuntan a aumentar el contenido de carbono de los suelos, a través del secuestro de la remoción del dióxido de carbono presente en la atmósfera. Una de ellas es la iniciativa 4 por 1000, la que tiene como objetivo aumentar los niveles de carbono en los suelos a una tasa de 0,4 por ciento anual.

El punto de partida para lograr un mayor secuestro de carbono en las actividades agrícolas es conocer el contenido actual de los suelos (i.e. línea base), tanto a escala local, regional, como mundial. Si bien existe una vasta bibliografía sobre estimaciones y mapas mundiales del contenido de carbono orgánico de los suelos (COS) que podrían ser utilizados como referencias o líneas base, frecuentemente estos estudios presentan valores muy generales que no tienen en cuenta las variaciones locales. Por este motivo, es relevante realizar campañas locales de muestreo en los distintos países, que atiendan a la elevada variabilidad del COS y logren valores país – específicos de COS, en una escala de mayor detalle. La presente cooperación técnica, por lo tanto, tiene por objetivo determinar el stock de COS de los suelos, y monitorear su evolución. De esta manera será posible constatar aquellas prácticas de manejo que permiten un incremento del COS. Es necesario, además, que el monitoreo del COS sea continuo, ya que la interrupción de prácticas que aumentan el COS puede generar un efecto reversible (Smith et al., 2020).

Por este motivo, la elaboración de protocolos de monitoreo, reporte y verificación (MRV), que sean certeros y confiables, es relevante para generar información a escalas regionales y/o nacionales (Actividad 3.2 del Proyecto).

Desafío

Dada la relevancia del uso y manejo del suelo en su contribución a la capacidad de secuestro y stock de carbono de un tipo de suelo, es necesario generar capacidades locales para determinar el stock de COS en un sitio (actividad 3.1) así como para monitorear el stock de carbono en el tiempo (actividad 3.2).

Uno de los objetivos del taller fue generar capacidades para el monitoreo temporal de cambios en el stock de COS para un determinado uso y manejo de la tierra.

El principal desafío fue nivelar los conocimientos de los integrantes de la cooperación técnica en técnicas de sistemas de información geográfica y geoestadística.

Estado del Arte

Los países que conforman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático deben reportar inventarios nacionales sobre emisiones y estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI). Al tratarse de una iniciativa internacional, es común que los países presenten su información (metodologías, datos y reportes) según su propia modalidad de trabajo, generando así un amplio espectro de criterios para generar la información, los que muchas veces terminan no siendo comparables entre sí. Una manera de contrarrestar esta variabilidad de la información es utilizar protocolos establecidos por la comunidad científica, lo que permite que puedan ser utilizados y aplicados por todos los países, manteniendo transparencia, siendo concretos, confiables y comparables. En este sentido, la utilización de las metodologías establecidas por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático, IPCC, por sus siglas en inglés, permite presentar la información en formatos comunes ya establecidos facilitando la comparación de los reportado por cada país.

En las metodologías planteadas por el IPCC se establecieron distintos niveles metodológicos (TIER) para el cálculo de las emisiones. El nivel 1 (TIER 1), es el nivel más básico y el más utilizado por la mayoría de los países, donde los coeficientes empleados son los generados por el IPCC. El nivel 2 (TIER 2) utiliza parámetros específicos del país (generados a nivel nacional) para el cálculo de las estimaciones. El nivel 3 (TIER 3) es el nivel más preciso y emplea modelos y parámetros generados para determinadas regiones y/o sitios (figura 1). Existe cierto nivel de incertidumbre, y se ha constatado según diversos autores (Costa et al., 2022) que muchas veces al implementar las metodologías TIER 1, en algunos casos los factores de emisión pueden estar sobre o subestimados. Es necesario, por lo tanto, que todos los países puedan alcanzar el nivel TIER 2, y de esta manera estar más cercanos a la realidad y a tener datos de emisiones certeros para situaciones productivas de cada país.

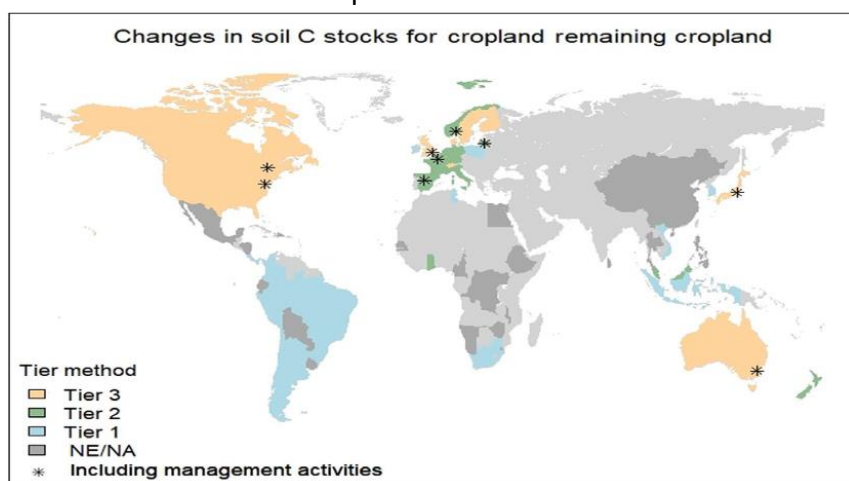


Figura 1: Nivel TIER empleado por país. Tomado de Smith.et al 2020

El presente informe describe la actividad 3.2 del componente 3 “Taller para el desarrollo de capacidades para el monitoreo en el tiempo de cambios en el stock de carbono orgánico del suelo para un uso o manejo de la tierra” que, siguiendo el marco lógico del proyecto, en esta sección se va a describir las herramientas para el monitoreo.

Equipo de Trabajo

Las instituciones que forman parte del proyecto son: INIA Uruguay, INIA Chile, INTA Argentina, INTA Costa Rica y AGROSAVIA. A continuación, en la tabla 1 y 2, se presenta el detalle de los asistentes al taller.

Tabla 1: Lista de asistencia presencial al taller de Costa Rica

Nombre	Institución	País	Calidad de asistencia	Contacto
Marcelo Beltrán	INTA	Argentina	Investigador	beltran.marcelo@inta.gob.ar
Osvaldo Teuber	INIA	Chile	Investigador	oteuber@inia.cl
Moises Hernandez	INTA	Costa Rica	Investigador	mhernandezch@inta.go.cr
Kenneth Retana	INTA	Costa Rica	Investigador	kretana@inta.go.cr
Francisco Arguedas	INTA	Costa Rica	Investigador	farguedasa@inta.go.cr
Sergio Abarca	INTA	Costa Rica	Investigador	sabarcam@inta.go.cr
Alejandro Ureñas	INTA	Costa Rica	Investigador	aurenas@inta.go.cr
Vidal Acuña Redondo	INTA	Costa Rica	Investigador	vacunar@inta.go.cr
York Quirós Pérez	INTA	Costa Rica	Investigador	yquirop@inta.go.cr
Luz Karime Lozano	Agrosavia	Colombia	Investigador	lklozano@agrosavia.co
Oscar Gallo	Agrosavia	Colombia	Investigador	ogallo@agrosavia.co
Verónica Ciganda	INIA	Uruguay	Lider del proyecto	vciganda@inia.org.uy
Guillermo Peralta	FAO	Argentina	Consutor FAO	guillermoeperalta@gmail.com
Mariana Rosas	INIA	Uruguay	Secretaria técnica	mrosas@inia.org.uy

Tabla 2: Lista de asistentes al taller mediante conexión remota

Asistentes al Zoom	Institución	País
Virginia Pravia	INIA	Uruguay
Jorge Segura Guzmán	AGROSAVIA	Colombia
Fressia Lopez		
M.Paula Melilli	INTA	Argentina
Jorge Segura Guzmán	AGROSAVIA	Colombia
Mariano Barragán	INTA	Costa Rica
Anabel Gamarra	INIA	Chile

Juan Castaño	INTA	Argentina
Mariana Sauer	INTA	Argentina
Paola Abdala	INTA	Argentina
Juan Castaño	INTA	Costa Rica
Yanina Goytia	INTA	Costa Rica
Julieta Rojas	INTA	Argentina
Vanessa.	INTA	Argentina
Joaquin Flores	INIA	Chile
Ingrid Monaco	AGROSAVIA	Colombia
Nicolas Sugita	AGROSAVIA	Colombia
Ruby Hernandez	INIA	Chile
Alejandra Bernal	INTA	Argentina
Sonia Alvarez Ocampo	AGROSAVIA	Colombia
Luciana Magnano	INTA	Argentina

Agenda

Taller para el desarrollo de capacidades para el monitoreo en el tiempo en el stock de carbono orgánico del suelo para un uso o manejo de la tierra, Guápiles, Costa Rica

28 DE FEBRERO		
MAÑANA		
8:00	Inauguración taller	Autoridades: FONTAGRO-INTA
8:30	Estado general del proyecto	Verónica Ciganda, Mariana Rosas, Virginia Pravia
9:30	Avances Chile	Osvaldo Teuber
10:00	Avances Argentina	Marcelo Beltrán
10:30	Avances Colombia	Oscar Javier Gallo, Luz Karime
11:00	Avances Uruguay	Verónica Ciganda
11:30	Avances Costa Rica	Kenneth Retana
TARDE		
1:00	Laboratorio suelos INTA	Alejandro Ureña
2:00	Refrigerio	
2:15	Carbono Orgánico del Suelo en pasturas CR	Equipo Costa Rica (COS INTA)
29 DE FEBRERO		
MAÑANA		
7:30	Salida: Estación Experimental Los Diamantes	M. Hernández / F. Arguedas
9:00	Calicata Bosque Tropical	M. Hernández / F. Arguedas
10:00	Calicata pasturas, Proyecto Cayman	M. Hernández / F. Arguedas
11:00	Calicata Abaca (Cultivos)	M. Hernández / F. Arguedas

TARDE		
1:00	Diseño geoespacial de muestreo	Guillermo Peralta
2:30	Refrigerio	
2:45	Interacción muestreo geoespacial	G. Peralta / S. Abarca
1 DE MARZO		
7:00	Salida Gira de Campo	M. Hernández / F. Arguedas

Presentaciones

Presentación 1. Estado general del proyecto, Verónica Ciganda

Resumen

La presentación la llevó adelante la líder del proyecto, Ing. Agr. PhD. Verónica Ciganda, quien brindó un resumen general de la estructura y marco lógico del proyecto, así como también presentó los resultados y avances generales del mismo. Se recordó que el principal objetivo del proyecto es generar información para aportar a los países a monitorear el stock de COS respecto a los usos y manejos representativos de cada país. Se comunicó que las actividades se han realizado según lo esperado, y que se ha logrado generar un sólido grupo de trabajo, el que mantiene reuniones mensuales para nivelar avances de las actividades y próximos desafíos. Se comunicó, además, la realización de un webinar con un invitado de Nueva Zelanda, así como la entrega de productos del conocimiento comprometidos en la matriz de resultados.

➤ **Algunos de los productos generados:**



Oportunidades de secuestro de carbono en suelos de América Latina y el Caribe
Memoria del taller de capacitación sobre determinación de stock de COS, con énfasis en uso de NIRS
Equipo técnico
2023



Secuestro de carbono orgánico en suelos de América Latina y el Caribe
Nota técnica: Protocolo de muestreo de suelos para determinar stock de COS, y uso de NIRS para determinar carbono y nitrógeno en el suelo.
Equipo técnico
2023

➤ **Otros avances a destacar:**

- ✓ Reuniones virtuales mensuales
- ✓ Identificación de sitios y avances en muestreos y procesamiento de muestras en todos los países
- ✓ Adquisición de implementos para preparación y envío de muestras a UC Davis



WEBINAR SESSION
"CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF A COMMON PROTOCOL FOR MONITORING NON-ORGANIC CARBON CHANGES OF LATINOAMERICAN AND CARIBBEAN SOILS"
Prof. Stephen Norton
Landcare Research
New Zealand
Financed by FONTAGRO



FONTAGRO
Ministry for Primary Industries
Manatū Ahu Matua

Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentacion_Proyecto_Fontagro_Sec_C_2024.pdf

Presentación 2. Avance técnico y financiero de Chile, Osvaldo Teuber

Resumen

El Dr. Teuber, realizó una caracterización de las diferentes áreas de ejecución del proyecto en Chile, el organigrama de trabajo y el resumen de las actividades que se han llevado a cabo en dicho país. El principal rubro en común de todas las regiones es la producción ganadera (leche/carne) y segundo rubro relevante son los cultivos cereales y/o en rotación con otros cultivos anuales.



Area de ejecución del proyecto en Chile



- Macrozonas Sur y Austral
- Región de la Araucanía, Dr. Marcelo Panichini, INIA Carillanca
- Región de Los Ríos y Los Lagos, Drs. Francisco Salazar e Ignacio Beltrán, INIA Remehue
- Región de Aysén, Dr. Osvaldo Teuber, INIA Tamei Aike
- Región de Magallanes, Dr. Iván Ordoñez, INIA Kampenaike

	Km ²	Ha	%
Araucania	31.842	3,18	4,2
Los Rios	18.430	1,84	2,4
Los Lagos	48.584	4,86	6,4
Aysén	108.494	10,85	14,3
Magallanes	132.291	13,22	17,5
TOTAL:		33,95	44,8

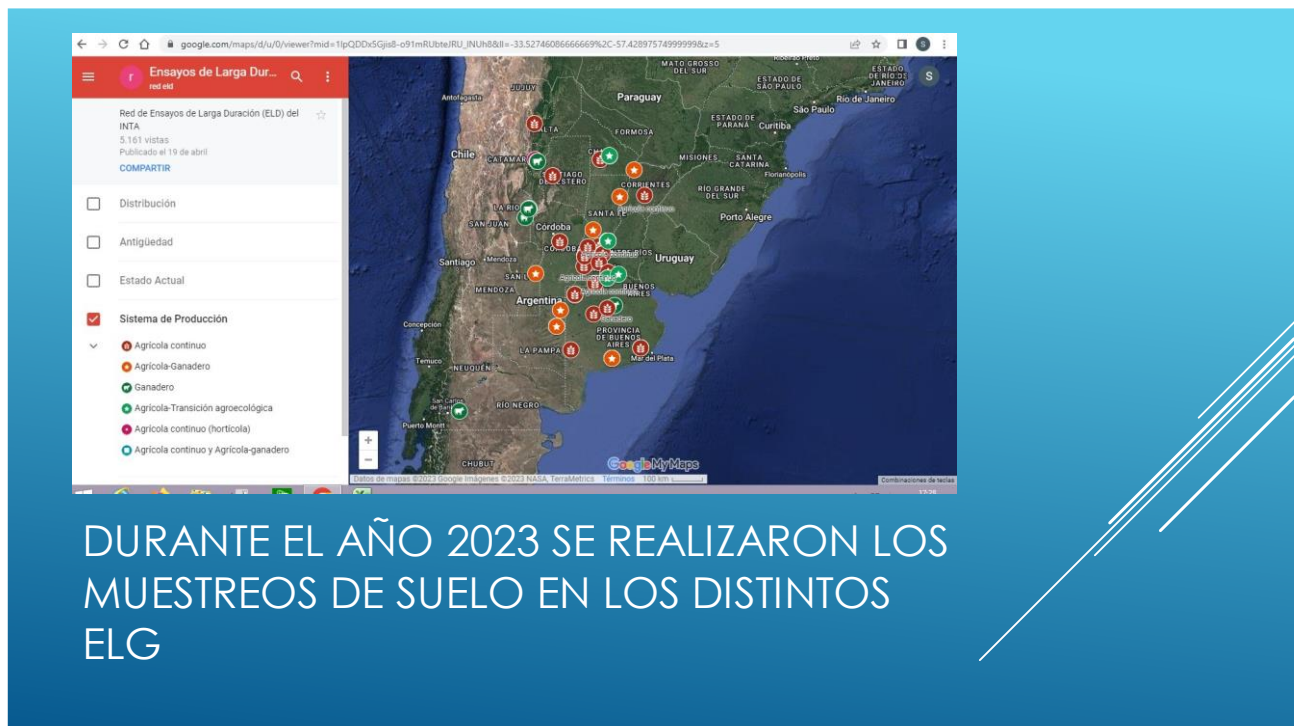
Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentación_avances_Chile.pdf

Presentación 3. Avance técnico y financiero de Argentina, Marcelo Beltrán

Resumen

El Dr. Beltrán presentó un resumen de las actividades realizadas durante el 2023, y los diferentes profesionales a cargo de las actividades. En Argentina ya completaron las actividades de muestreo de los sitios comerciales durante todo el año 2023. Las situaciones de manejo muestreadas son las siguientes: 1. Sistemas de labranza cero, 2. Sistemas silvopastoriles, 3. Rotaciones de cultivos, 4. Uso de cultivos de servicio para prácticas de sistemas agrícolas y ganaderos. A su vez, presentó información existente de otros trabajos en Argentina sobre la evolución del stock de carbono orgánico de los suelos para distintos manejos.



Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentacion_avances_Argentina.pdf

Presentación 4. Avance técnico y financiero de Colombia, Luz Karime y Oscar Gallo

Resumen

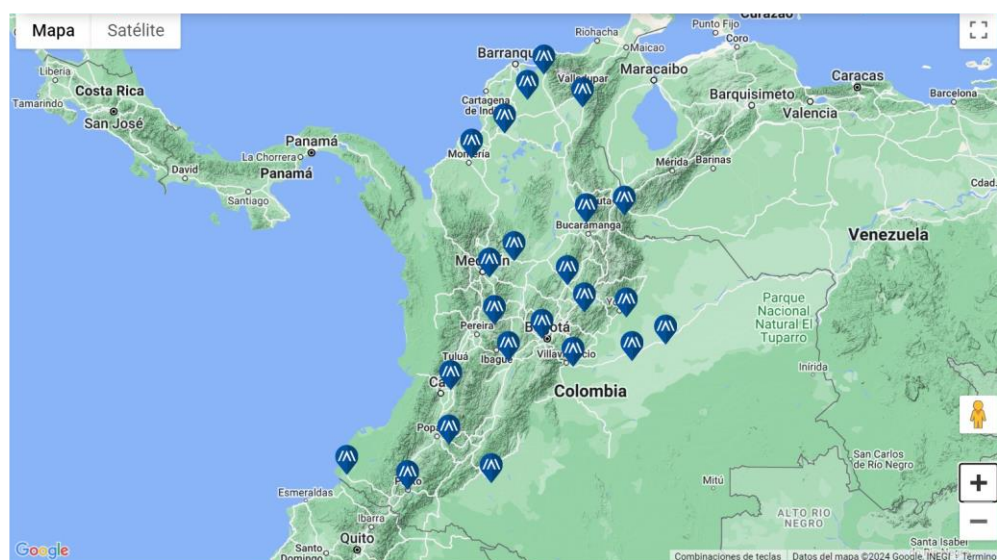
La presentación número 4 la llevaron a cabo los colegas Karime y Gallo, que forman parte del equipo de Agrosavia, Colombia. En su presentación nos mostraron los avances de las actividades en las diferentes regiones del país y el equipo de trabajo que lidera las distintas zonas, siendo un total de 15 personas la que forman parte.



AGROSAVIA

AGROSAVIA 30 años
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

- 13 Centros de Investigación
- 8 Sedes
- 2 Fincas Experimentales



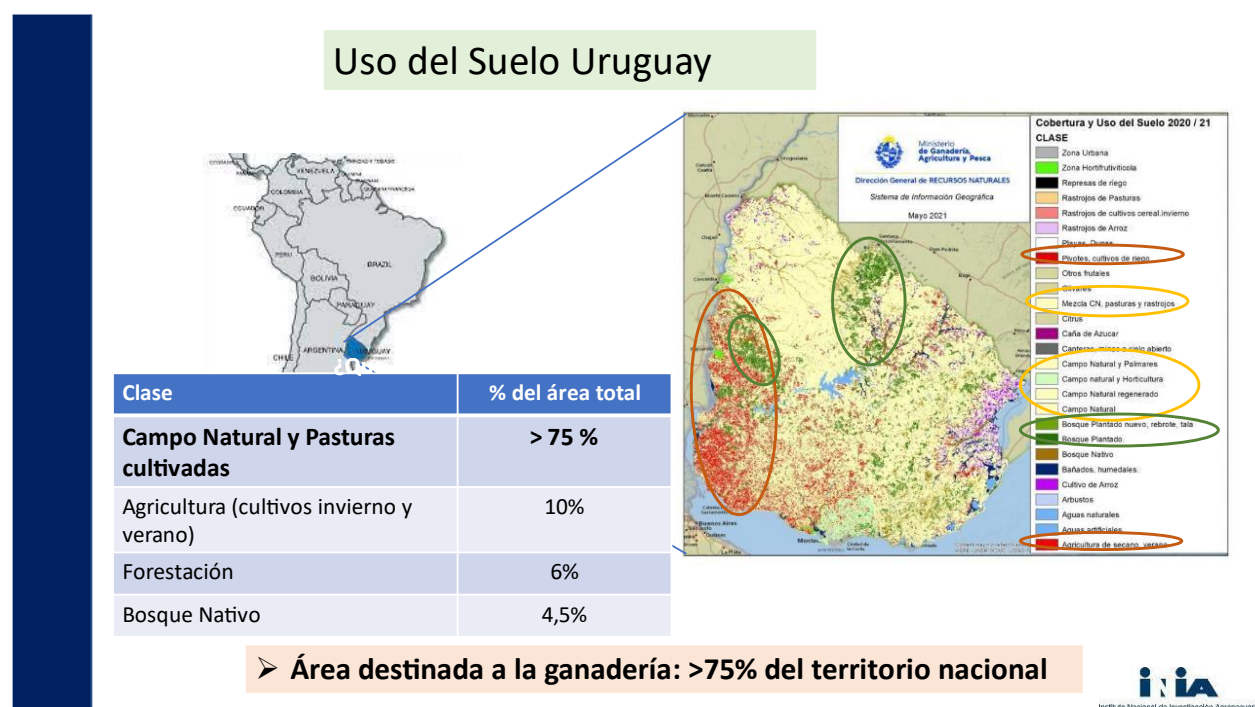
Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentación_avances_Colombia.pdf

Presentación 5. Avance técnico y financiero de Uruguay, Verónica Ciganda

Resumen

La Dr. Ciganda fue la responsable de presentar el resumen del avance técnico y financiero de Uruguay. Se ha avanzado en la identificación de sitios comerciales, identificando usos de suelo agrícolas, agrícolas ganaderos y ganadería de campo natural. Se ha avanzado en el procesamiento de muestras de ELP.



Link

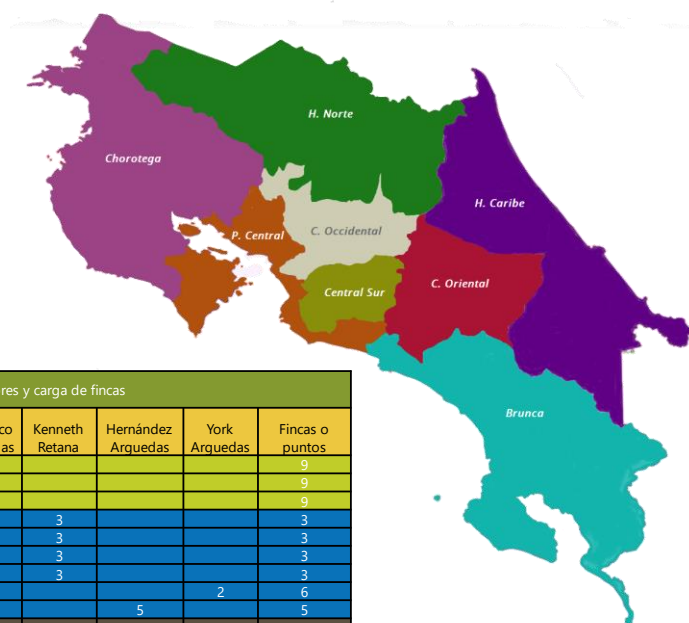
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentación_avances_Uruguay_VCiganda1.pdf

Presentación 6. Avance técnico y financiero de Costa Rica, Kenneth Retana

Resumen

El Ing. Agr. Retana fue el encargado de presentar al equipo de Costa Rica, y los avances técnicos de dicho país. Han identificado usos de suelo de ganadería, tanto de carne y leche, frutales y cultivos oleaginosos.

Región	Investigador Responsable
Brunca	Francisco Arguedas
Central Occidental	Francisco Arguedas
Central Oriental	Vidal Acuña
Chorotega	York Quirós
H Caribe	Moisés Hernández
H Norte	Sergio Abarca
Pacífico Central	Kenneth Retana



COS FONTAGRO		Investigadores y carga de fincas							
Rubro	Cultivo/Actividad	Francisco Arguedas	Moisés Hernández	Vidal /Sergio	Francisco Arguedas	Kenneth Retana	Hernández Arguedas	York Arguedas	Fincas o puntos
Ganadería	Leche			5	4				9
Ganadería	Doble propósito	3	3	3					9
Ganadería	Carne cría	3	3	3					9
Frutales	Aguate					3			3
Frutales	Cacao					3			3
Frutales	Pitaya					3			3
Frutales	Mora					3			3
Frutales	Café				4			2	6
Frutales	Banano						5		5
Oleaginosas	Palma	5							5
Caña	Caña de azúcar	1		1	3				5
Total		12	6	12	11	12	5	2	60

Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Presentación_avances_Costa_Rica.pdf

Presentación 7. Laboratorio de suelos de INTA Costa Rica Alejandro Ureña

Resumen

El Ing. Ureña, encargado del laboratorio de suelos y aguas de INTA, realizó una presentación sobre las actividades de investigación que colabora el equipo del laboratorio. También presentó cuáles son las matrices que analizan y los equipos con los que cuentan para generar dicha información.



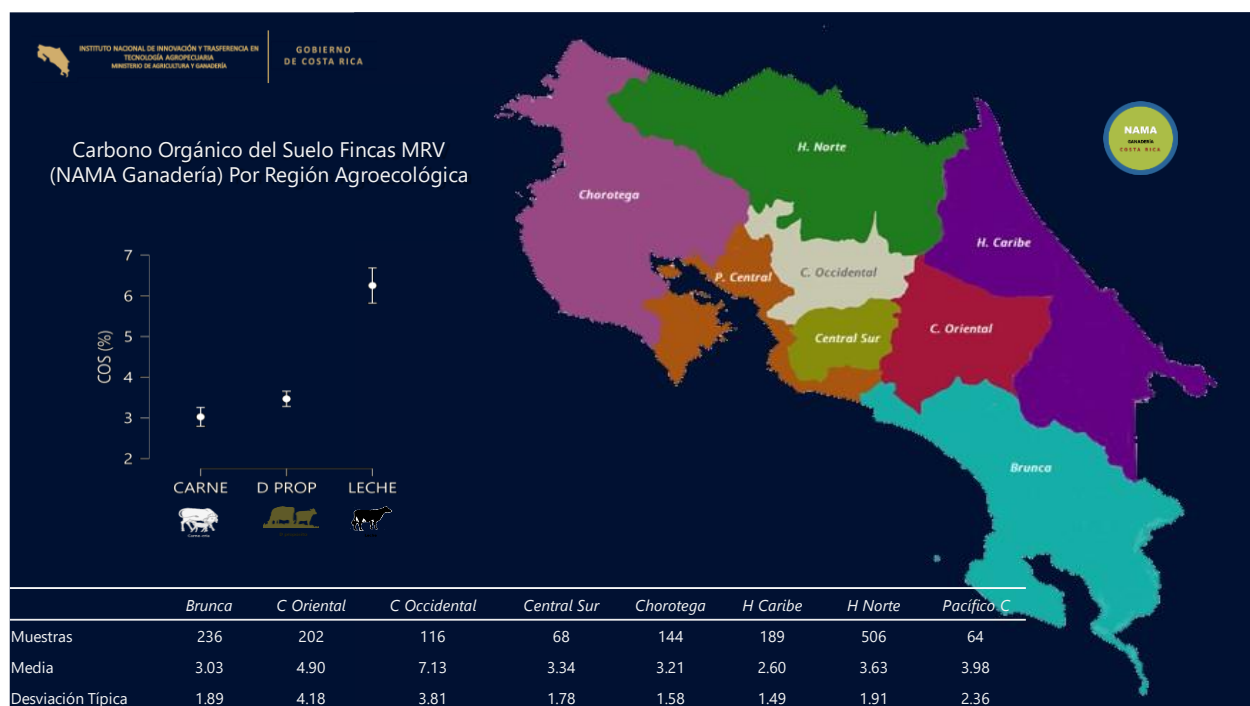
Link

[https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/COS_FONTAGRO_Alejandro_Ureña_\(1\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/COS_FONTAGRO_Alejandro_Ureña_(1).pdf)

Presentación 8. Carbono Orgánico para una ganadería sostenible. Experiencias de Costa Rica, Sergio Abarca

Resumen

La presentación del Dr. Abarca se focalizó en compartir el estado del arte del contenido de carbono en los diferentes sistemas productivos y ecosistemas de Costa Rica. Una parte de la presentación estuvo destinada a compartir con el equipo de trabajo la caracterización agroclimática de los sistemas productivos. A su vez, también presentó los resultados más relevantes hasta el día de la fecha en cuanto a investigaciones relacionadas para determinar el COS en suelos de todo el país.



Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/CN_Taller_COS^J_equipo_de_Costa_Rica.pdf

Presentación 9. Prácticas para promover la recarbonización y salud de los suelos, Guillermo Peralta

Resumen

El Dr. Peralta es un consultor externo de FAO, experto en suelos, mapeo y monitoreo de carbono en suelos, que forma parte de numerosas iniciativas. En esta oportunidad, el Dr. Peralta, como consultor contratado por el proyecto, presentó información y generó instancias prácticas para que el grupo de trabajo se familiarice con las herramientas disponibles para el monitoreo de COS a escala nacional. Destacó la importancia de la recarbonización de los suelos agrícolas del mundo, y brindó recursos digitales disponibles on-line, a través de los que es posible determinar el “nivel de salud” de los suelos, con la iniciativa liderada por FAO denominada RECSOIL.

ÁREAS DE ACCIÓN GSP : Mapear y Monitorear salud de suelos en forma armonizada

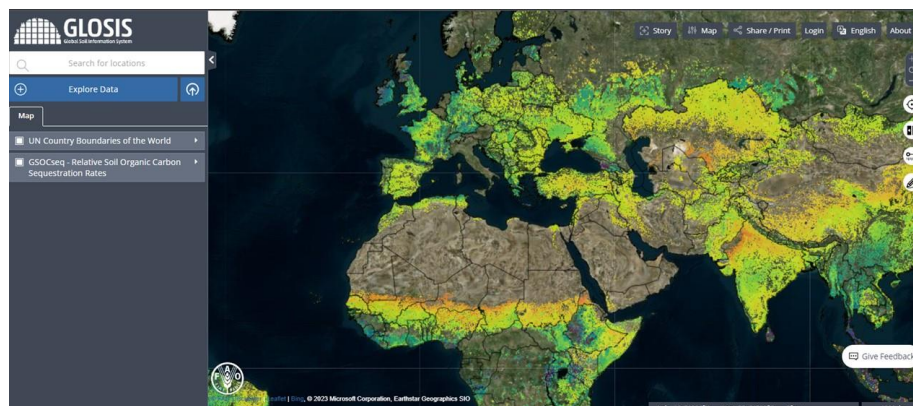
Ej. GLOSIS

<https://data.apps.fao.org/glosis/?lang=en>



Productos

GSOC
GSOCseq
GSER
GSS
etc



Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Recarbonización_de_lo_suelos_FAO.pdf

Presentación 10. Interacción muestreo geoespacial, Guillermo Peralta

Resumen

En esta parte de la presentación, el Dr. Peralta destinó el tiempo para realizar actividades prácticas para determinar los sitios de muestreo y cómo analizar la información disponible a través de la herramienta Google Earth Engine (GEE).



Link

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/TALLER_GEE_CR_GP_28-FEBRERO_2024.pdf

Lecciones aprendidas

- Se consolidaron los lazos dentro del grupo de trabajo, fortaleciendo así la colaboración dentro del equipo de investigadores y el compromiso mutuo.
- Se generaron capacidades y conocimientos clave para llevar a cabo un monitoreo efectivo del carbono orgánico del suelo a lo largo del tiempo, paso fundamental para alcanzar los objetivos generales del proyecto.
- Se ha hecho evidente la importancia de establecer un espacio dedicado al intercambio de ideas y discusiones sobre el protocolo utilizado para el procesamiento de muestras de suelo destinadas al análisis de isótopos. Esta instancia tiene como objetivo generar un protocolo común para el procesamiento de muestras.

Conclusiones

Se han alcanzado los objetivos planteados al inicio del proyecto: generar capacidades locales para el monitoreo en el tiempo de cambios del stock de COS.

Las distintas presentaciones realizadas por los investigadores y los espacios de intercambio generados a partir de estas han sido sumamente fructíferas ya que han permitido generar nuevas habilidades y perspectivas de trabajos a futuro.

Se destaca el compromiso por parte de los integrantes del proyecto, en cuanto al alcance de los objetivos y a fortalecer los vínculos internacionales de cooperación técnica.

Referencias bibliográficas

- Costa, C., Villegas, D. M., Bastidas, M., Matiz-Rubio, N., Rao, I., & Arango, J. (2022). Soil carbon stocks and nitrous oxide emissions of pasture systems in Orinoquía region of Colombia: Potential for developing land-based greenhouse gas removal projects. *Frontiers in Climate*, 4, 916068. <https://doi.org/10.3389/fclim.2022.916068>
- Smith, P., Soussana, J.-F., Angers, D., Schipper, L., Chenu, C., Rasse, D. P., Batjes, N. H., van Egmond, F., McNeill, S., Kuhnert, M., Arias-Navarro, C., Olesen, J. E., Chirinda, N., Fornara, D., Wollenberg, E., Álvaro-Fuentes, J., Sanz-Cobena, A., & Klumpp, K. (2020). How to measure, report and verify soil carbon change to realize the potential of soil carbon sequestration for atmospheric greenhouse gas removal. *Global Change Biology*, 26(1), 219-241. <https://doi.org/10.1111/gcb.14815>

Biografías de los participantes



Verónica Ciganda:

Ingeniera agrónoma de la Universidad de la República, Uruguay. Maestría y Doctorado de la Universidad de Nebraska-Lincoln, Estados Unidos.

Investigadora Principal y directora del Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Uruguay).

Ha liderado y participado en proyectos nacionales e internacionales en temáticas relacionadas principalmente a: emisiones de gases efecto invernadero en sistemas de producción ganadera y agrícola; interacción entre los sistemas de producción agrícola y la calidad del agua; análisis de ciclo de vida en sistemas de producción de bovinos bajo pastoreo; y a la sostenibilidad de los bosques nativos afectados por la producción de sistemas ganaderos.

Su actividad académica se destaca por ser orientadora de estudiantes de maestría y de doctorado en el Colegio de Posgrado de la Facultad de Agronomía y de la Facultad de Veterinaria (Universidad de la República); siendo además integrante del consejo académico de posgrados de la Facultad de Agronomía (2017-2023). Además, ha participado como delegada por Uruguay *del Livestock Research Group* de la *Global Research Alliance* para gases efecto invernadero. Participa, también, como representante en el comité científico del *Inter-American Institute for Global Change Research*.

En los últimos 5 años ha publicado más de 13 artículos científicos los cuales cuentan con más de 941 citas (Google Scholar). Además, ha realizado presentaciones y ha publicado resúmenes en un importante número de congresos y eventos nacionales e internacionales.

Virginia Pravia:



Ingeniera Agrónoma egresada en 2004 de la Universidad de la República Oriental del Uruguay, obtuvo su doctorado en el año 2017 de la Universidad de Pensilvania, Estados Unidos. Hoy en día es investigadora adjunta de INIA en el programa nacional de pasturas y forrajes. Su actividad en el área de recursos naturales, producción y medio ambiente se basa en la cuantificación de los flujos de

carbono (C) y nitrógeno (N) en agroecosistemas de pastos y cultivos para el desarrollo de vías de intensificación sostenibles que favorezcan el secuestro de C del suelo y la eficiencia del uso del N en los sistemas de producción agrícola. En investigaciones recientes ha integrado modelos de simulación de agroecosistemas, experimentos a largo plazo sobre el terreno, estudios regionales y experimentos de laboratorio basados en isótopos estables. Experimentos de laboratorio basados en técnicas de isótopos estables (^{13}C y ^{15}N) para investigar los mecanismos que subyacen a la retención de C y N en el suelo y a la descomposición de la materia orgánica del suelo. Ha participado en iniciativas y proyectos nacionales e internacionales relacionados con el secuestro de carbono en el suelo y la evaluación, adaptación y mitigación del cambio climático.

Marcelo Beltrán:



Ingeniero Agrónomo recibido de la Universidad de Buenos Aires y Doctor en Agronomía recibido de la Universidad Nacional del Sur. Se desarrolla en la actualidad como investigador del Instituto de suelos de INTA Castelar y como docente de la cátedra de Edafología y de la cátedra de Manejo y Conservación del Suelo y el

Agua de la Universidad Nacional del San Antonio de Areco (UNSADA). Su especialización es el estudio del ciclo de los nutrientes y la dinámica del carbono en el suelo con enfoque en técnicas de manejo que permitan el secuestro de carbono. Es referente y responsable en la Argentina de proyecto nacionales e internacionales enfocados en la temática de adaptación y mitigación del cambio climático. Tiene más de 30 publicaciones referidas a la temática.

Marcelo Panichini:



Ingeniero Agrónomo de la Universidad de La Frontera y Doctor de la misma casa de estudios. En el año 2013 se adjudica el postdoctorado FONDECYT sobre la capacidad de estabilización de carbono en suelos con distintos sistemas de producción. El año 2016 y 2017 trabaja en dos proyectos FONDECYT de Iniciación sobre el efecto del biochar en las comunidades microbianas del suelo y un segundo proyecto que investigó el efecto de la

aplicación de biochar sobre la colonización y micorrización en plantas de trigo. El año 2018, ingresa a INIA con un proyecto que evalúa la incorporación de rastrojos y su efecto sobre las comunidades microbianas del suelo. En la actualidad es responsable del proyecto núcleos de investigación de INIA sobre el uso de bacterias solubilizadoras de fósforo con el propósito de disminuir la dosis de fertilizantes, y un segundo proyecto donde se investiga el efecto de la dosis de fósforo sobre la simbiosis Rhizobium-arveja.

Osvaldo Teuber:



Ingeniero Agrónomo de la Universidad Austral de Chile, con Ph.D. en Ciencia de las Plantas de la Universidad Estatal de Dakota del Norte, en Estados Unidos.

Trabaja desde 1997 como investigador y extensionista en el Centro Regional INIA Tamei Aike de la región de Aysén, Chile. Las áreas de interés y de trabajo actual son en praderas y ecología de sistemas pastoriles, manejo de praderas y utilización cultivos forrajeros y suplementarios, agroforestería, agronomía de cultivos y prácticas sustentables, secuestro de carbono-adaptación al cambio climático y transferencia tecnológica-extensión.

La vinculación al proyecto FONTAGRO “Oportunidades de secuestro de carbono en suelos de América Latina y el Caribe” es como parte del equipo técnico de Chile, con asiento en la región de Aysén, para el monitoreo y muestreo de suelos bajo diferentes sistemas de manejo y el impacto de esto en la captura/pérdida de carbono de suelo.

Francisco Arguedas:



Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Universidad de Costa Rica, con Maestría Académica en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, con énfasis en Suelos, de la Universidad de Costa Rica. Es investigador del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA); en las áreas de Nutrición de Plantas y Fertilidad de Suelos. También ha participado en proyectos de emisión de GEI en sistemas de producción ganadera, Adicionalidad de C en suelos de fincas ganaderas de carne y aporte de COS por pasturas en sistemas de lechería especializada. Es miembro de la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo y en los últimos 5 años, ha publicado artículos científicos y realizado presentaciones en eventos nacionales e internacionales.

Romina Romaniuk:



Ingeniera Agrónoma, egresada de la Universidad de Buenos Aires en 2003. Especialista en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios en la Universidad de Buenos Aires (2006) y Doctora en Ciencia Agropecuarias, egresada de la Universidad de Buenos Aires en el año 2010.

Editora asociada en la Revista Ciencia del Suelo. Ha sido docente de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (2003-2014). En esa universidad ha sido directora de la Especialización en Gestión Ambiental en Sistemas Agroalimentarios. Ha participado como docente en materias de posgrado del área de Ciencia del Suelo. Ha publicado 18 capítulos de libro, 30 artículos en revistas con referato, 88 presentaciones en congresos científicos y diversos artículos de difusión. Ha dirigido y co-dirigido (continuando en la actualidad) tesis de grado y posgrado, habiendo sido también jurado de tesis.

Ha participado de numerosos proyectos de investigación, muchos de ellos relacionados a la temática de calidad y salud de suelos. Actualmente participa activamente en proyectos PROCISUR-FONTAGRO, PICT, PIA y FAO-PROBIOMASA.

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org