

Actividad 4 – Estrategias de mitigación en carbono

a) Objetivos específicos de la actividad 4

Identificar y priorizar las estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) en la región considerando distintas perspectivas.

A través de la colaboración y el intercambio de conocimientos:

- *obtener una visión integral de las investigaciones actuales
- *identificar áreas prioritarias de investigación
- *establecer criterios clave para la implementación de estrategias efectivas y viables.

b) Dinámica utilizada

El equipo de trabajo confeccionó previamente preguntas (7) para monitoreo de conocimiento y posicionamiento de la audiencia con respecto a las emisiones de metano, óxido nitroso y dióxido de carbono y captura de carbono provenientes del sector. La encuesta, diseñada en Mentimeter, permitiría mediante sus resultados la interacción con la audiencia.

En una primera etapa, se solicitó a la audiencia responder las consignas individualmente, sin presentación previa del tema. Posteriormente, se presentaron las líneas de trabajo realizadas en cada uno de los gases de efecto invernadero (GEI) en el contexto de los países miembros del PROCISUR. Finalmente, la misma encuesta fue trabajada en cuatro grupos que fueron divididos en los sectores: productivo, gubernamental y responsables de inventario, financiador e investigación.

Los resultados de la encuesta se presentan [ACÁ](#).

Como cierre de la reunión se presentaron y discutieron los puntos de vista de cada sector y un resumen se presenta en la Tabla 1.

c) Descripción de grupos de discusión

Como se mencionó previamente, las preguntas fueron trabajadas por los distintos grupos que representaron a diversos sectores (productivo, gubernamental y responsables de inventario, financiador e investigación). El objetivo fue monitorear el posicionamiento de cada grupo con respecto a las preguntas. Cada grupo contó con uno o dos colegas del GT de Ganadería Sostenible que moderaron la discusión, utilizando los resultados de las encuestas respondidas por el grupo en el cual participaban.

Discusión realizada por el Grupo de actores vinculados a la Investigación:

- El metano entérico es el área de mitigación de GEI más conocida y prioritaria. Los investigadores no declaran conocer un área al menos que sea en profundidad para realizar investigaciones efectivas.
- Métricas de mitigación de GEI - los investigadores reconocen la prioridad de las emisiones totales, sin embargo, señalan que la elección de métrica depende del usuario (gobiernos vs. productores) y que es importante considerar ambos tipos de métricas para evitar incrementos no deseados en emisiones.
- Requisitos para estrategias de mitigación de GEI - se señala que la efectividad es el requisito más importante. No obstante, se reconoce que hay necesidad de que todas las estrategias cumplan con múltiples requisitos para su implementación.
- Priorización de estrategias de mitigación de metano - se da prioridad al mejoramiento del manejo de la dieta y uso de aditivos ruminales. Se releva la importancia de la investigación y extensión a nivel de productores, reconociendo los desafíos en la medición y aplicación de estrategias específicamente en pastoreo.
- Priorización de estrategias de mitigación desde suelos - se da prioridad a la optimización del uso de fertilizantes y manejo de estiércol. Sin embargo, se enfatiza sobre la necesidad de validar y adaptar estrategias más que de investigar nuevas, y se reconoce que hay diferencias en requerimientos específicos según el país.

- Priorización de estrategias de mitigación en captura de carbono - se da prioridad a la integración en sistemas silvopastoriles y gestión de pasturas. Se reconoce que hay falta de datos y modelos adaptados a suelos tropicales y subtropicales. Se comparten las experiencias en manejo de bosques e impacto en Paraguay.
- Criterios para la priorización de estrategia - las consideraciones incluyen brechas de información, temas económicos, aplicabilidad y efectividad. Se enfatiza en la necesidad de tener un enfoque inicial en el potencial de la estrategia desde el punto de vista de investigación, antes de abordar otros desafíos.

Discusión realizada por el Grupo de actores vinculados a la producción:

- Cerca de la mitad de los participantes manifestaron tener algún nivel de conocimiento de las diferentes áreas de mitigación y un tercio acordó que necesitan más información acerca de los avances e investigaciones en curso.
- Hubo consenso en que la intensidad de emisión es la métrica más apropiada para identificar las estrategias de mitigación de emisiones GEI en los países que integran el CAS. Respecto de las emisiones totales, se acordó que si bien es una métrica relevante es necesario definir cómo se expresaría (por unidad de superficie, unidad de tiempo, etc.) . Aunque las metas de reducción se suelen fijar por emisiones anuales totales, esto no es obligatorio, algunos países como Uruguay fijaron metas asociadas a intensidad de emisión.
- Se acordó que la efectividad y eficiencia son condiciones necesarias de toda estrategia de mitigación y por lo tanto están implícitas. Además de estas dos características se reforzó como premisas que las actividades sean económicamente viables, es decir atractivas y escalables con cierta facilidad.
- Respecto de las áreas de vacancia en I+D referidas a mitigación de emisiones GEI, este grupo respondió considerando más el concepto de “innovación” que el de investigación. En consecuencia priorizaron el aumento de la producción individual. Se acordó que existe suficiente información para incrementar la producción individual pero aún persiste una gran brecha entre los el nivel de producción de los sistemas comerciales y el posible. También expresaron que el mayor impacto se obtendría por mejoras nutricionales. En relación con las vacancias de investigación propiamente dicha se identificó al mejoramiento genético animal con énfasis en eficiencia. Los aditivos, en cambio, se ven como una alternativa relevante pero para sistemas pastoriles no está clara la factibilidad de su aplicación. Por otro lado tienen una relevancia diferente en ganado bovino de carne respecto de ganado lechero.
- El manejo del pastoreo y la alimentación claramente serían priorizadas como prácticas para mitigar las emisiones GEI de los suelos. En el caso de la ampliación del uso de leguminosas manifestaron que necesitan más información y que no tienen claridad acerca de su impacto pero en el mercado de créditos de carbono se valora su incorporación en los proyectos de reducción de emisiones. Se resaltó con énfasis que existe una vacancia respecto de sistemas de pastoreo o manejo (holístico, regenerativo) que se proponen como más favorables desde el punto de vista ambiental vs. sistemas de pastoreo rotativo u otro tipo de esquemas que ya se han estudiado y cuyos beneficios están ampliamente documentados. Finalmente también se señaló que en sistemas intensivos e integrados con agricultura en los que los cultivos anuales como los verdeos para pastoreo directo o silaje son un componente muy importante del sistema, la investigación acerca del uso y manejo de la fertilización es muy relevante.
- En el caso de las estrategias para favorecer la captura de carbono también hubo acuerdo en identificar la gestión de pasturas y pastizales como las líneas de trabajo más promisorias. Además se reforzó la necesidad de contar con información científica acerca del impacto real de prácticas de manejo del pastoreo que se promocionan actualmente para mejorar la captura de carbono y regenerar ambientes. El desarrollo de sistemas silvopastoriles y el manejo de bosque integrado con ganadería se ubicaron en en segundo orden indistintamente (igual prioridad) en función del país y

la región, es decir dependiendo de la superficie de bosque nativo o implantado asociado a ganadería en cada caso. Como ejemplo se citó que en Brasil existen aproximadamente 17 millones de hectáreas en sistemas integrados y se considera la estrategia más relevante.

- Los participantes de este grupo señalaron que los tres criterios más importantes para priorizar una estrategia de mitigación, desde la mirada del ámbito privado son la efectividad para reducir las emisiones, que sea económicamente viable y que se pueda aplicar en el corto plazo. Dicho de otro modo, la estrategia tiene que permitir lograr el objetivo a un costo efectivo y debe poder aplicarse de manera masiva rápidamente.

Discusión realizada por el Grupo de actores vinculados al sector gubernamental y a los INGEI

- En la pregunta sobre el conocimiento sobre las estrategias de mitigación de GEI, si bien existe un conocimiento, el intercambio de ideas giró en torno a **“una leve noción sobre estrategias de mitigación”**. La discusión del grupo indicó que se requiere un mayor conocimiento de lo que se realiza en la investigación y como esta podría ser implementada en el INGEI. Del mismo modo, un punto importante es la comunicación que exista entre INGEI-Investigación. Por ejemplo, existen diferencias de interpretación de conceptos, por ende, es necesario crear instancias de trabajo para unificar criterios y definiciones. Por otro lado, los miembros del grupo indican que es importante que las investigaciones que estén enfocadas en obtener un artículo científico para ser usado en el INGEI, cumplan con los estándares de las directrices del IPCC.
- Como alternativa de mejoras en la comunicación, se indicó que, dentro de los fondos para mejora de los inventarios, si bien no financia la investigación, habría disponibilidad para apoyar mecanismos de intercomunicación. La discusión también abarcó al sistema de extensión. Por un lado, en lo que tiene que ver con el rol de extensionista para recolectar datos de actividad. Por otro, la importancia de la llegada de la información al productor. Sin embargo, se mencionó que este es un tema de los sistemas de extensión, reconociendo además que existen diferentes estructuras de ciencia y tecnología. La coordinación, comunicación y definición de prioridades conjuntas, y comunicación de la priorización fueron destacados como aspectos claves. En este sentido existe potencial de mejora también desde los inventarios en cuanto a facilitar la comunicación respecto a la información contenida en inventarios, NDC, etc., para facilitar el acceso/comunicación de lo que ya existe al resto de los actores.
- Respecto a las métricas, ambas recibieron una relevancia muy similar, y en la actividad grupal se confirmó el consenso sobre este resultado. Diferencias en la importancia relativa puede darse en función de las propuestas a nivel de cada país, aunque todos los países tienen metas en términos absolutos. Se consideró también en esto el aspecto de comunicación de las metas de mitigación dentro del sector, ya que existe un razonamiento lineal entre la reducción de las emisiones del sector con una reducción en el número de animales, generando alarma por la pérdida económica; y a través del entramado social y económico hacia el consumidor. **Se sugiere considerar ambas métricas de manera complementaria y no seleccionar 1.**
- Hubo acuerdo entre los integrantes de grupo sobre los resultados de la encuesta, con la lectura clara: Que la estrategia sea **productiva y económicamente viable** es el aspecto considerado más relevante, y distanciado de un segundo grupo de atributo, que incluye los atributos rankeados como 2,3 y 4 (Ser efectiva, No generar incrementos en emisiones de otros GEI, No afectar negativamente la salud animal o de los consumidores). El tercer grupo de requisitos fueron considerados de menor importancia. Se consideró la importancia desde un punto de vista técnico que la estrategia sea efectiva y persistente, resaltando este último término, como parte de una nueva valoración de una tecnología. Se agregó como elemento para tener en cuenta trabajar en modelos que cuantifiquen su impacto a nivel predial.
- Con relación a la mitigación de metano, las tres primeras opciones fueron mejora de la dieta, selección genética e incremento de la productividad por animal. La necesidad de más investigación quedó rankeada en 4to lugar, mientras que el uso de aditivo quedó en el quinto lugar, sobre lo cual

hubo consenso general en el grupo. Se mencionó la necesidad de explorar tecnologías disruptivas.

- Si bien las emisiones de orina y heces son las más importantes en ganadería, la opción de optimización del uso de fertilizantes nitrogenados fue la opción en primer lugar en la encuesta. Sin embargo, en la discusión grupal se evidenciaron diferencias respecto a este punto. Se resaltó que es importante para la agricultura, pero que a su vez una medida más factible de abordarse a nivel de política pública, aunque su impacto sea menor que otras medidas.
- Respecto a las estrategias de captura de carbono, hubo acuerdo general respecto a la priorización que resultó en la encuesta. Sin embargo, para algunos participantes la gestión de bosques debería recibir mayor atención, aunque es una estrategia muy trabajada en Chile por lo que en este caso fue menos priorizada. Un aspecto que se destacó fue la necesidad de conocer la brecha de carbono para conocer realmente cual es la contribución.
- Los cuatro criterios individuales de priorización de estrategias (porque hay una brecha de información, Por temas económicos, Por su cercanía a la aplicación y Por su efectividad en la mitigación) recibieron puntajes muy similares (entre 3.4 y 3.9).

Discusión realizada por el Grupo de actores vinculados al sector de financiamiento.

- En la pregunta 1, la opción de respuesta “Tengo una leve noción de algunos trabajos de investigación” fue la votada por la mayoría. En este sentido, el grupo discutió y hubo un consenso general sobre la necesidad de recibir informes que resuman información relevante sobre la temática, ya que no disponen de tiempo suficiente para realizar búsquedas y leer trabajos extensos.
- Se enfatizó que para quienes no están directamente vinculados a la investigación, se dificulta la lectura de fuentes primarias. Por lo tanto, requieren de una plataforma activa y dinámica para acceder a la información.
- En relación a estrategias para avanzar en el conocimiento: se requiere proponer una forma consolidada de adquirir conocimientos en la región.
- Se remarca la necesidad de resúmenes para tomadores de decisión: **necesitan líneas de investigación claras, mensajes claves para la aplicación práctica de las investigaciones.** A manera de ejemplo proponen que la pregunta 1 podría haberse abordado en términos generales de gases de efecto invernadero (GEI), en lugar de dividir por tipos de gases específicos.
- En relación a las métricas, emisiones totales vs. emisiones por unidad de producto, se resalta que la métrica a utilizar será distinta según la estrategia de mitigación. Usualmente las discusiones en foros internacionales consideran las emisiones totales. Methane Hub, menciona que el Norte global -enfoca a emisiones totales y que el Sur - a intensidad de emisiones. Esto se atribuye al espacio que se entiende que aún existe en el Sur para la mejora e incremento de la producción. La expresión como intensidad de emisión tiene la mirada en lo que va a pasar más adelante. Un aspecto a destacar es que Uruguay reporta por sector - intensidad, el resto de los países PROCISUR reportan reducción total. Es importante que nuestros países además de la mitigación, reporten siempre las medidas de adaptación.
- Respecto a los requisitos que debiera tener una estrategia de mitigación (pregunta 3), la primera opción planteada **“ser productiva y económicamente viable”** fue considerada como **esencial** debido a la falta de incentivos existentes en nuestros países. Mientras la contabilidad económica no sea completa, no es posible avanzar de manera efectiva: el costo debería trasladarse hasta los consumidores.
- La opción de “ser aceptada por el consumidor”, quedó rankeada muy baja, y se discutió que en realidad no debería quedar última en el ranking, ya que temas de bienestar animal, salud, etc., juegan un rol muy importante y que la visión del mercado debe estar presente.
- El grupo sugiere, además, algunas modificaciones en las opciones de respuesta de esta pregunta: eliminarían la opción “Ser efectiva”, ya que debería serlo por defecto, y la opción “Ser aplicable a distintos sistemas productivos”, ya que se necesita especificidad por sistema.

- En relación a las estrategias de mitigación de metano entérico (pregunta 4), se mencionó que deben ser coincidentes con las líneas de investigación y que **salud y reproducción** animal deberían estar incluidas.
- La pregunta vinculada a las estrategias de mitigación de emisiones desde suelos, cuál considera prioritaria para investigar. Se mencionó que identifican como una dificultad el mitigar N₂O con mejoras de la dieta para mitigar CH₄
- Con respecto a estrategias en la captura de C y su priorización. Se reflexionó sobre **Políticas vs. Datos**: Se necesitan más políticas que datos, ¿Con los datos que tenemos, podemos establecer políticas?. Aunque algunos argumentan que se necesitan más datos para desarrollar buenos modelos (e.g. sensoramiento remoto).
- **Importancia de reportes de incertidumbre (se conversó en la parte de captura de C)**: Se reconoce el tiempo necesario que se requiere para mover el carbono (por lo menos 5 años), por lo que se enfatiza la necesidad de disponer de reportes de incertidumbre conocidas como elemento fundamental para establecer políticas.
- Dudas con la opción incluida sobre la **Gestión del bosque** como estrategia de captura de C. ¿A qué se refiere exactamente? Incluye bosques nativos y plantaciones? Hay situaciones de suelo degradado por cambio de uso del suelo.
- **Sistemas silvopastoriles**: La interacción de los sistemas silvopastoriles incide en los ecosistemas. Se cuestiona desde afuera la incertidumbre del secuestro de carbono, no así con la emisión de N₂O.
- **Acuerdo entre países del Procisur**: Es fundamental ponerse de acuerdo sobre cuánto capturan de carbono los pastizales. Este acuerdo es crucial para los tomadores de decisiones y para las herramientas de financiamiento. En Paraguay no hay investigación en ninguna de las áreas mencionadas.
- **Priorización de áreas de trabajo**: el grupo se cuestionó de que dio prioridad a las áreas que al mismo tiempo son en las que más se trabaja y desarrolla conocimiento. Al mismo tiempo, estas áreas son las que tienen mayor impacto, y por lo tanto, son las áreas de mayor relevancia y tiene sentido priorizarlas.
- **Transparencia en la información**: Mostrar sinceramente la información que se genera, no sólo la narrativa de que solo se captura carbono. Esto podría ser gestionado por PROCISUR.
- ¿Cuáles son los criterios en las que se basa su priorización de estrategias?: **Es efectiva, es económica y hace falta**. Los INIAs deberían generar un posicionamiento respecto a la priorización, reportando el estado de arte en el tema. Se necesitan pautas claras para que no se habilite cualquier cosa. **Se necesita acercar la percepción de los tomadores de decisiones con los resultados de la investigación.**

Tabla 1. Resultados de encuesta sobre estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero desglosados por sector

* Preguntas 2 a 6, el porcentaje entre paréntesis corresponde al número de personas que indicaron esta alternativa como primera prioridad.

Alternativas por pregunta	Respuestas por sector (% , orden de priorización, percepción, según corresponda)			
	Investigadores (n = 8)	Productivo (n = 12)	Gob. e Inv. (n = 10)	Financiadores (n = 11)
1. Conoce las investigaciones en estrategias de mitigación de GEI en las siguientes áreas:				
a) Metano entérico	38	17	30	0
b) Emisiones desde suelos (óxido nitroso)	13	0	0	0
c) Secuestro de carbono	13	0	10	0
d) Conozco la investigación en todas las áreas de GEI	13	42	40	36
e) Tengo una leve noción de algunos trabajos de investigación	13	8	20	55
f) Necesito informarme sobre el tema	13	33	0	9
2. Priorice cual métrica le parece más importante para identificar las estrategias de mitigación de GEI en los países de la región:				
a) Emisiones totales (diarias, por hectárea, por región, por país)	1° (75%)	2° (17%)	2° (50%)	1° (50%)
b) Emisiones por unidad de producto (intensidad, huella, balance de carbono)	2° (33%)	1° (92%)	1° (86%)	2° (67%)
3. Priorice los requisitos que debiera tener una estrategia de mitigación de GEI:				
a) Ser efectiva	3° (50%)	3° (20%)	2° (25%)	2° (13%)
b) Ser persistente	5° (0%)	7° (0%)	4° (0%)	4° (13%)
c) No generar incrementos en emisiones de otros GEI	4° (0%)	5° (0%)	2° (44%)	5° (13%)
d) No afectar negativamente la salud animal o de los consumidores	2° (43%)	4° (11%)	3° (0%)	6° (13%)
e) Ser aplicables a distintos sistemas productivos	7° (0%)	2° (27%)	5° (0%)	3° (11%)
f) Ser aceptable por los consumidores	6° (0%)	6° (0%)	6° (0%)	7° (0%)
g) Ser productiva y económicamente viable	1° (25%)	1° (67%)	1° (40%)	1° (55%)
4. ¿De las siguientes estrategias de mitigación de metano entérico, cuál considera prioritaria para investigar en su país?:				
a) Aumentar la productividad por animal	4° (0%)	1° (60%)	3° (25%)	2° (56%)
b) Selección genética animal	2° (17%)	2° (22%)	2° (0%)	3° (0%)
c) Mejoramiento del manejo de la	1° (50%)	3° (43%)	1° (50%)	1° (20%)

Alternativas por pregunta	Respuestas por sector (% , orden de priorización, percepción, según corresponda)			
	Investigadores (n = 8)	Productivo (n = 12)	Gob. e Inv. (n = 10)	Financiadores (n = 11)
dieta				
d) Uso de aditivos ruminales	5° (20%)	4° (0%)	5° (0%)	4° (10%)
e) Otra estrategia	6° (0%)	6° (0%)	6° (29%)	6° (17%)
f) Se requiere más investigación para identificar estrategias efectivas y aplicables	3° (40%)	5° (17%)	4° (25%)	5° (29%)
5. ¿De las siguientes estrategias de mitigación de emisiones desde suelos, cuál considera prioritaria para investigar en su país?:				
a) Optimización del uso de fertilizantes nitrogenados	2° (20%)	3° (0%)	1° (44%)	3° (11%)
b) Mejoras en las prácticas de manejo de estiércol	4° (0%)	4° (0%)	4° (11%)	4° (0%)
c) Mejoramiento de la alimentación del ganado para optimizar balance de nitrógeno	1° (50%)	2° (10%)	3° (14%)	2° (11%)
d) Prácticas de manejo de pastoreo e integración con leguminosas	1° (38%)	1° (91%)	2° (38%)	1° (73%)
e) Otra estrategia	5° (0%)	6° (0%)	6° (0%)	6° (0%)
f) Se requiere más investigación para identificar estrategias efectivas y aplicables	3° (0%)	5° (14%)	5° (14%)	5° (17%)
6. ¿De las siguientes estrategias de captura de carbono, cuál considera prioritaria para investigar en su país?:				
a) Integración en sistemas silvopastoriles	2° (0%)	2° (0%)	2° (0%)	2° (20%)
b) Gestión de pasturas y pastizales	1° (75%)	1° (75%)	1° (78%)	1° (50%)
c) Mejoramiento de suelos por uso de enmiendas o prácticas de conservación	5° (0%)	4° (0%)	3° (13%)	3° (25%)
d) Gestión de bosques	3° (0%)	3° (13%)	4° (0%)	4° (0%)
e) Mejoramiento en gestión de estiércol	7° (0%)	6° (0%)	5° (13%)	5° (0%)
f) Otra estrategia	6° (0%)	7° (0%)	7° (0%)	7° (17%)
g) Se requiere más investigación para identificar estrategias efectivas y aplicables	4° (50%)	5° (25%)	6° (17%)	6° (20%)
7. ¿Cuáles son los criterios en los que se basa su priorización de estrategias? (0 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo)				
a) Porque hay una brecha de información	4.1	3.0	3.8	4.1
b) Por temas económicos	3.4	3.8	3.8	3.9
c) Por su cercanía a la aplicación	2.8	3.5	3.4	2.8
d) Por su efectividad en la mitigación	4.0	4.5	3.9	4.0

Alternativas por pregunta	Respuestas por sector (% , orden de priorización, percepción, según corresponda)			
	Investigadores (n = 8)	Productivo (n = 12)	Gob. e Inv. (n = 10)	Financiadores (n = 11)
e) Todas las anteriores	2.1	1.7	2.5	2.8