

**XLVIII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**Propuesta de modelo de análisis de indiferencia para migrar de
la Ganadería extensiva a la Ganadería regenerativa**
Categoría propuesta: Resultados o avances de proyectos de
investigación o extensión

Autores
Marianela De Batista
Gisele Fidelle Durán
Daniel Farré

Mar del Plata, Octubre de 2025

*Este trabajo ha sido aprobado por la Comisión Técnica al sólo efecto de ser publicado en
los congresos del IAPUCo*

INDICE

Introducción y objetivo del proyecto de investigación	4
¿Qué se entiende por ganadería regenerativa?	5
Análisis de madurez de la producción ganadera extensiva tradicional en su camino de migración a la regenerativa	6
Emisión de GEI por la ganadería regenerativa. Comparación con otras alternativas agropecuarias	7
Mercado de bonos de carbono	1
	1
Mercado regulado o de cumplimiento	1
	2
Mercados voluntarios	1
	3
Rango de valores del bono y esquemas de reparto entre los distintos agentes del ecosistema para el caso de proyectos de ganadería regenerativa	1
	3
Modelo de indiferencias y dominancias con visión <i>stakeholder</i> propuesto	1
	4
Disparador de debates (en lugar de una conclusión tradicional)	1
	5
Referencias	1
	6

**Propuesta de modelo de análisis de indiferencia para migrar de la Ganadería
extensiva a la Ganadería regenerativa**
**Categoría propuesta: Resultados de avances de proyectos de investigación o
extensión**

Resumen

Al analizar la frase del Perito Moreno desde nuestro sentido común de seres humanos, el camino hacia la ganadería regenerativa pareciera ser el camino correcto. Pero, al ser la ganadería una industria tradicionalmente gestionada sobre las bases de la Ciencia Económica, la decisión dependerá de las teorías a las que adscriben los decisores, así como de la precisión de las técnicas y contenido de los modelos de comparación de las alternativas: A productores que emplean ganadería extensiva, ¿Les conviene adoptar la ganadería regenerativa? ¿Qué modelos deberían utilizar en la comparación? ¿Cuáles -y de quiénes- son los costos a incluir en el alcance analítico?

Los integrantes del presente proyecto de investigación ponen en debate, tanto el criterio asumido en el análisis de indiferencia y dominancia, cuanto las técnicas de costos y gestión a emplear, siguiendo el sesgo stakeholderista de sus convicciones personales.

Inicialmente, se decide trabajar a partir del análisis de indiferencias y dominancias tradicional de los productores, con la utilización del concepto de “margen bruto” de la ingeniería agronómica, incluyendo diferencias en la determinación de costos, la inclusión del costo por riesgo empresario, el impacto de los costos financieros y el agregado de ingresos y egresos adicionales generados por los créditos de carbono. Por último, al modelo unidimensional maximizador de la utilidad, se lo busca contrastar con modelos multidimensionales stakeholderistas.

Este primer avance estudia qué se entiende como ganadería regenerativa, analiza el grado de madurez que puede alcanzar un productor en el camino de migración de la ganadería tradicional a la regenerativa. Lleva adelante una comparación de las emisiones de gases efecto invernadero de la actividad ganadera con otras alternativas de producción agropecuaria. Estudia los mercados de carbono y su funcionamiento. Y finalmente, propone un modelo de indiferencias y dominancias con visión stakeholder.

Palabras claves: Ganadería regenerativa; Teoría de los Stakeholders; Huella de Carbono; Créditos de Carbono.

1. Introducción y objetivo del proyecto de investigación

"No heredamos la Tierra de nuestros padres, la tomamos prestada de nuestros hijos."
F.P.("Perito") Moreno

Si leemos la frase del Perito Moreno desde nuestro sentido común de seres humanos, el camino hacia la ganadería regenerativa pareciera ser el camino correcto. Pero, al ser la ganadería una industria tradicionalmente gestionada sobre las bases de la Ciencia Económica, la decisión dependerá de las teorías a las que adscriben los decisores (en una gama amplia que va desde la Teoría de los Stockholders hasta la Teoría de los Stakeholders), así como de la precisión de las técnicas y contenido de los modelos de comparación de las alternativas: A aquellos productores que emplean ganadería extensiva, ¿Les conviene adoptar la ganadería regenerativa? ¿Qué modelos debiéramos utilizar en la comparación? ¿Cuáles -y de quiénes- son los costos a incluir en el alcance analítico?

En el presente proyecto de investigación en curso los autores ponen en debate, tanto el criterio asumido en el análisis de indiferencia y dominancia, cuanto las técnicas de costos y gestión a emplear, siguiendo el sesgo stakeholderista de sus convicciones personales.

En la visión inicial del proyecto, se decide a partir del análisis de indiferencias y dominancias tradicional de los productores, con la utilización del concepto de "margen bruto" de la Ingeniería Agronómica, incluyendo como variantes las diferencias propuestas por Rudi (2024) en el costo de laboreos por hectárea, modificaciones en el modo en que determina y expone los costos fijos y variables de ciertos rubros, la inclusión del costo por riesgo empresario, el impacto de los costos financieros y el agregado de ingresos adicionales generados por los créditos de carbono surgidos de la captura de dióxido de carbono que permite la ganadería regenerativa o los egresos adicionales por la necesidad de compra de créditos de carbono de la ganadería tradicional. Por último, al modelo unidimensional de algoritmo maximizador de la utilidad, se lo busca contrastar con modelos multidimensionales stakeholderistas.

La presente ponencia inicia ese camino y se expone en el congreso con el ánimo de abreviar ideas en el debate que suscite. En este primer avance se estudia que se entiende como ganadería regenerativa, se analiza el grado de madurez que puede alcanzar un productor en el camino de migración de la ganadería tradicional a la regenerativa. Se lleva adelante una comparación de las emisiones de gases efecto invernadero de la actividad ganadera con otras alternativas de producción agropecuaria. Se estudian los mercados de carbono y su funcionamiento. Y finalmente, se propone un modelo de indiferencias y dominancias con visión stakeholder.

En una próxima etapa de la investigación se propone, para bajar el debate teórico a un caso real, elegimos aplicar las ideas a un productor agropecuario terrateniente de producción de ganado bovino (Novillos) a campo, comparando su situación actual con la opción de migrar hacia la ganadería regenerativa con disminución de costos de insumos (en particular agroquímicos), aumento de ingresos por captura de carbono y comercialización de bonos de carbono en un mercado voluntario y reducción del costos (requerimiento del productor por el repago de su inversión) por baja del riesgo empresario.

2. ¿Qué se entiende por ganadería regenerativa?

Para responder esta pregunta es necesario empezar profundizando el concepto de ganadería extensiva convencional. En Argentina este sistema de producción es el más tradicional y predominante. Si bien ha ganado terreno la producción intensiva de carne conocida como “*feed lots*”, la misma es exclusivamente de la subactividad de invernada, es decir del engorde del novillo hasta alcanzar el peso óptimo de faena según las condiciones de mercado vigentes. La otra subactividad principal de la ganadería es la cría, esto es la producción de terneros, en este caso el sistema de producción es casi en su totalidad realizado en forma extensiva. Asimismo, existen una gran cantidad de establecimientos agropecuarios que realizan lo que se conoce como ciclo completo, en este caso se produce el ternero y se continua el proceso de engorde dentro de la misma organización. Brevemente, ¿en qué consiste la producción extensiva?: la característica principal de este sistema de producción es la planificación forrajera optimizando la carga óptima, esto es la cantidad de animales por hectárea que soporte cada forraje para mantener o mejorar la condición corporal de las distintas categorías del rodeo. En este sentido, el productor ganadero se enfrenta continuamente a la decisión de mejorar su calidad forrajera para aumentar el número de raciones y no resentir la carga animal. Esto último está relacionado con el negocio en sí, bajar la carga animal implica descapitalizarse y por lo tanto perder flujos de ingresos futuros. ¿Cómo mejora la calidad de sus forrajes? Implantando nuevas pasturas perennes de calidad, manteniendo las pasturas que ya tiene para darles mayor vida útil, haciendo verdeos de invierno y verano, mejorando los campos naturales, entre otras. Cabe aclarar que las condiciones climáticas son un aspecto muy relevante a la hora de la toma de decisiones. Hay momentos en que la meteorología está a favor del productor y todas sus decisiones tienen buenos frutos porque llueve lo necesario, las temperaturas son óptimas, etc. Y otras veces que la falta de lluvias, heladas a destiempo, excesos de humedad, entre otras, no permiten que los intentos por mejorar su oferta forrajera tengan buenos resultados. Esto es algo cotidiano para el productor y la variable de ajuste será reducir la carga animal por hectárea con las consecuencias económicas antes mencionadas. En otros casos la decisión del productor es mantener la carga, pero se resiente la condición corporal de la hacienda afectado las buenas prácticas ganaderas y el bienestar animal.

La ganadería regenerativa busca la recuperación de la fertilidad de los suelos y la restauración de los ciclos de nutrientes, de energía y del agua. Se basa en prácticas de pastoreo rotacional planificado, genética del ganado adaptada a la zona, restauración de hábitat para fauna silvestre y prevención de erosión. Estas prácticas juntas resultan en ecosistemas resilientes y productivos, capaces de sostener su aprovechamiento y conservar su biodiversidad a la vez que operan como aportes de carbono. Es decir, tiene como eje principal el respeto por lo natural. Esto es, entender que la naturaleza tiene sus propios procesos para la regeneración de sus pastizales y es necesario adecuar las decisiones de manejo a estos tiempos. Para esto, a diferencia de la ganadería extensiva

tradicional, se trata de evitar el uso de fertilizantes químicos, impedir el sobrepastoreo y darle el tiempo necesario a cada planta para su regeneración para lograr una pastura de mayor calidad y vida útil. Esto parece sencillo en condiciones climáticas que así lo permitan, sin embargo, en condiciones adversas el ajuste será por carga animal. Los expertos en el tema aseguran que a mediano/largo plazo, el campo tendrá la carga animal óptima que puede soportar sin resentir el medio ambiente y sin afectar negativamente a otros *stakeholders*. Un ejemplo es el caso del personal del establecimiento que podrá trabajar con animales en mejor condición corporal y por lo tanto con menos problemas que atender. Asimismo, se supone que se obtiene un margen bruto mayor producto principalmente de la baja en los costos de mantenimiento de los pastizales (Borelli y Soler, 2024).

Según Borelli (2025) la ganadería regenerativa es considerada una actividad de triple impacto por su accionar en el ámbito social mejorando la calidad de vida rural, brindando una alimentación sana y desarrollando capacidades. En el económico generando una mayor productividad, utilizando menos, reactivando la industrial y generando nuevas vías de comercialización. En lo ambiental, brinda mayor biodiversidad, mitiga el cambio climático, permite un mayor secuestro de Dióxido de Carbono (CO₂) y brinda una mayor resiliencia a los suelos, ante episodios de sequía y/o inundación. Se plantea como una solución al cambio climático dado que convierte los pastizales en bombas de carbono, que secuestran toneladas de CO₂ atmosférico, ubicando a los productores como parte de la solución y no del problema, tal como hoy se los considera en algunos ámbitos. El secuestro de carbono es consecuencia de este tipo de manejo, que trae muchos beneficios como el aumento de la producción, el bienestar animal, la rentabilidad, la biodiversidad, la infiltración de agua y, el secuestro de carbono en el suelo.

3. Análisis de madurez de la producción ganadera extensiva tradicional en su camino de migración a la regenerativa

Según Abdalla, Mutema, Chivenge, Everson y Chaplot (2018) la ganadería regenerativa plantea cinco principios:

1. **Pastoreo rotacional:** los animales rotan a través de las diferentes parcelas de pastoreo permitiendo que el forraje se recupere y evitando así el sobrepastoreo.
2. **Manejo holístico:** enfoque que considera todos los actores y aspectos del sistema (animales, suelo, clima, vegetación) a la hora de la toma de decisiones. Es un proceso proactivo que se encuadra en lo que se denomina manejo adaptativo.
3. **Biodiversidad:** se fomenta la diversidad de especies de plantas y animales de la ecorregión.
4. **Mejora del suelo:** se busca aumentar la materia orgánica del suelo, mejorando su estructura y capacidad de retención de agua.
5. **Reducción de insumos:** se intenta minimizar el uso de fertilizantes y agroquímicos.

Estos cinco principios, si bien son “apropiados” por el concepto de Ganadería Regenerativa, en muchos casos el productor que hace ganadería de manera extensiva

suele aplicarlos dentro de sus posibilidades y en diferente magnitud de acuerdo con la coyuntura.

Resulta difícil hacer una generalización para definir el grado de madurez de estos cinco principios en los productores extensivos dado que dependerá de muchos aspectos. De todas maneras, suponiendo el caso de un productor que realiza producción extensiva de carne de ciclo completo, es decir desde la cría hasta el engorde final, y asimismo desarrolla la agricultura como actividad complementaria, se puede hacer un análisis de los cinco principios para entender qué tan alejado estaría un productor de adoptar un sistema de producción beneficioso para el ambiente:

1. **Pastoreo rotacional:** el pastoreo rotacional es un manejo que está instalado en la producción de carne de la zona de la pampa húmeda. El uso de alambres eléctricos permitió que este tipo de manejo se generalizara sin mayor costo o impedimentos de tipo económico. Sólo requiere un trabajo más activo del personal encargado de las rotaciones. De todas maneras, el pastoreo rotacional por sí sólo no evita el sobrepastoreo, sino que se deben respetar los tiempos en cada parcela para evitarlo. La principal limitante en este caso es el clima. En un contexto de meteorología favorable el productor tiene mayor margen de maniobra y naturalmente va a tratar de evitar el sobrepastoreo y mantener el rodeo en una buena condición corporal.
2. **Manejo holístico:** implica que el productor debe combinar pastoreos y descansos manejando la complejidad del establecimiento. Desarrollar una correcta planificación financiera administrando los recursos para asegurar la rentabilidad y la diversificación del riesgo. Y diseñar paisajes funcionales, en armonía con el contexto holístico.
3. **Biodiversidad:** la ganadería en cualquiera de sus sistemas de producción no es ni ha sido nociva para la biodiversidad del ecosistema, sin embargo, la agricultura con un uso intensivo de insumos ha sido más perjudicial en este aspecto. En este caso habría que analizar el caso de los productores que realizan tanto la ganadería como la agricultura de qué forma pueden ir adaptando también la actividad agrícola para que toda su organización esté en línea con los principios de la ganadería regenerativa.
4. **Mejora del suelo:** el productor que trabaja en campo propio siempre persigue este objetivo, lo que puede variar es qué camino elige para su mejora, si la aplicación de insumos externos que incorporen los nutrientes consumidos o un uso responsable que permita que la naturaleza regenere las características originales de ese suelo.
5. **Reducción de insumos:** este último punto está relacionado con el anterior, la decisión del productor puede estar basada en su convencimiento moral respecto a la mejora que puede realizar al medio ambiente o también sustentado en la coyuntura económica. En los últimos años los precios de venta de los productos ganaderos estaban muy atrasados en relación a los costos por lo que la actividad no tenía posibilidades económicas de mejorar forrajes aplicando fertilizantes o, en algunos casos, ha tenido incluso que reducir la carga animal. Estas estrategias para reducir costos están en línea con algunos principios de la ganadería regenerativa que manifiesta que en el mediano/largo plazo, le permitirá recuperar e incluso aumentar carga por la mayor disponibilidad de raciones de manera natural.

4. Emisión de GEI por la ganadería regenerativa. Comparación con otras alternativas agropecuarias

Argentina es parte del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y del Protocolo de Tokio (PK), y por lo tanto está comprometida a reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) o, al menos, no aumentarlas. La producción de carne es muy importante en Argentina, cuenta con un stock de 51 Millones de cabezas (Ministerio de Economía, 2024) y es considerado un importante emisor de GEI. Sin embargo, hay muchas variables que pueden ayudar a mitigar estos efectos. Asimismo, cabe mencionar que el impacto ambiental medido en la emisión de GEI varía según el sistema de producción que se desarrolle, por ello la importancia de pensar a la ganadería regenerativa como una forma sustentable de producir carne desde una visión multidimensional.

¿En qué medida varía el impacto de la emisión de GEI entre un sistema de producción y otro? Para ello se comienza por entender brevemente a qué se hace referencia cuando se habla de GEI. La emisión de GEI se mide en toneladas de CO₂ por unidad de producto. En la ganadería, así como en otras actividades económicas, los GEI están compuestos por CO₂ y otros gases tales como el metano (CH₄). Para poder hacer una medición que permita la comparación entre las diferentes producciones y la posibilidad de su comercialización en los mercados de bonos, se realiza una equivalencia llevando todos los gases a CO₂.

En el caso de la ganadería la producción de metano hace parte del ciclo de carbono, por lo tanto, debe reconocerse que hace parte del proceso natural del desarrollo de la vida en nuestro planeta. Mediante la fotosíntesis el CO₂ se extrae del ambiente y es fijado como carbohidratos en la biomasa de las plantas. Luego, el ganado consume esos carbohidratos, que son descompuestos o transformados en parte dentro del animal y excretados en forma de estiércol generándose CO₂ y metano que volverán de nuevo a la atmósfera. La mayor parte del metano se oxida en la tropósfera (nivel más bajo de atmósfera) a través de una cadena de reacciones. Después de su liberación, en más o menos 10 años, más del 90% del metano se elimina a la atmósfera en forma de dióxido de carbono definitivamente estando nuevamente disponible para que las plantas puedan fijarlo en su biomasa (Naranjo Ramírez, 2019).

¿Es lo mismo el impacto de la liberación del CO₂ en un proceso natural como la ganadería que el de la combustión de combustibles fósiles por ejemplo? Ambas afectan el planeta, pero cuando se quema combustible fósil se está liberando CO₂ prehistórico que estuvo fijado durante miles de años, además en ese caso es mucho mayor la tasa de liberación que la de fijación por lo que termina acumulándose en la atmósfera y eso es lo que produce el cambio climático. Mientras que en el caso de la liberación de CO₂ por parte de la ganadería, es un proceso de corto plazo que termina mayormente fijándose en un plazo no mayor a 10 años (Naranjo Ramírez, 2019).

Retomando el análisis de la emisión de GEI por la ganadería bajo el sistema de producción extensivo tradicional y el de la ganadería regenerativa se encuentran grandes beneficios de esta última en cuanto a su impacto ambiental. En la tabla 1 se comparan ambos sistemas productivos con una relevante diferencia de 36,5 puntos entre ambas

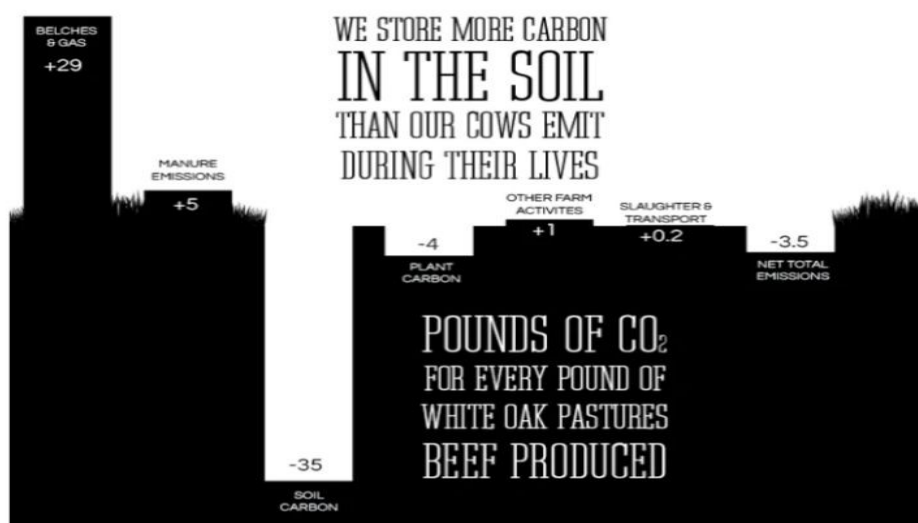
Tabla 1. Diferencias entre emisiones de GEI de la ganadería regenerativa y extensiva tradicional.

	GANADERIA REGENERATIVA	EXTENSIVA TRADICIONAL
EMISIONES DE GEI	-3,5 GEI / KG CARNE	+33 GEI / KG CARNE
Metano liberado en la digestión	Mejor manejo de carga animal = mayor calidad forrajera = el ganado libera menos GEI / Kg. carne producido	Pastoreo en grandes superficies con forrajes de bajo contenido energético = liberan más metano / kg. carne
Uso de la tierra	Pastoreo rotativo eficiente con descansos = regeneración vegetal = mayor captura de carbono	Sobrepastoreo = erosión del suelo = liberación de carbono del suelo
Productividad	Mayor productividad = menor tiempo de producción = menos emisiones GEI / unidad de producto	Sistema con baja productividad = más tiempo para producir lo mismo = mayor emisión de GEI / unidad de producto
Uso de insumos externos	Se busca minimizar el uso de fertilizantes y agroquímicos promoviendo el reciclaje natural	Puede requerir insumos = emisiones asociadas a la producción y al transporte

Fuente: elaboración propia con base a (Quantis, 2019).

¿De dónde surgen las -3,5 emisiones netas de GEI en la producción de carne bajo el sistema de ganadería regenerativa? Este análisis fue realizado por White Oak Pastures, en el cual se estudió la emisión de GEI por las distintas acciones que componen el proceso de producción de 1 kilogramo de carne bovina. En el mismo se concluyó lo que expone la imagen 1, en el cual se puede ver que los eructos y gases son responsables de 29 emisiones, las heces de 5 y, entre otras actividades relacionadas directamente a la producción 1,2 emisiones por kilogramo de carne. Mientras que la producción de carne siguiendo las premisas de la ganadería regenerativa fija 35 unidades de carbono por el suelo y 4 por las plantas. Neteando los beneficios de fijación y las emisiones, se obtiene un beneficio de 3,5. Es decir que, que la ganadería regenerativa fija más carbono del que se emite a la atmósfera. Esto implica que todas emisiones del sistema son recapturadas y almacenadas en el suelo, manteniendo un balance negativo.

Imagen 1. Apertura de la emisión GEI de la ganadería regenerativa abierta por causas.



Fuente: Quantis, 2019.

Con base a lo expuesto en el cuadro anterior se podrían plantear estadios del 1 al 5 que muestren en qué instancia de la migración desde un sistema de producción extensivo tradicional al regenerativo se encuentra cada productor. Siendo el estadio 1, el caso de productores tradicionales que aplican mínimamente los principios de la ganadería regenerativa, generando una emisión de 33 unidades de GEI por kilogramo de carne producido mientras que en el estadio más avanzado de la migración se estarían generando 36,5 unidades menos de emisión de GEI llegando a los -3,5 que se presentan en la tabla 1. Se entiende que entre los dos extremos es posible identificar productores que estarían generando menos emisiones.

En la imagen 2 se expone un análisis comparativo de las emisiones de GEI de la ganadería regenerativa y otras proteínas. Sobre la discusión del impacto de la ganadería tradicional sobre el cambio climático y del desarrollo de la carne sintética. Es necesario reconocer la importancia de la ganadería como actividad económica y como estilo de vida y cultura del medio rural. Existe un sinnúmero de personas que viven de la ganadería. Surge así el interrogante de si todas las formas de hacer ganadería son iguales. Y en este sentido la ganadería regenerativa surge como propuesta que permite lograr rentabilidad a la vez que se aumenta la biodiversidad, la infiltración de agua y el secuestro de carbono. Se presenta como una solución de triple impacto, que a diferencia del resto de las carnes tiene una huella de carbono negativo. Ahora bien, las alternativas que se proponen como reemplazo de la carne surgen de monocultivos agrícolas con alta dependencia del uso de insumos, los cuales presentan huellas de carbono positivas, es decir, que producen emisiones de GEI. Las hamburguesas de soja como las Impossible Burger genera una emisión de 3,5 kilogramos de CO₂ por kilogramo de hamburguesa. Asimismo, la soja produce una emisión de 2 kilogramos de CO₂ por kilogramo.

Imagen 2. Comparación de emisiones de GEI entre la ganadería regenerativa y otras proteínas.



Fuente: Quantis, 2019.

5. Mercado de bonos de carbono

En el año 1990 se detectó el incremento del CO₂ en la atmosfera y en la Convención de las Naciones Unidas en Rio de Janeiro se determinó la necesidad de llevar adelante actividades de reducción de las emisiones de manera de enfrentar el cambio climático (Duque Grisales y Patiño Murillo, 2013). La problemática ambiental fue tomando relevancia en los últimos cuarenta años producto de las investigaciones que ponen en evidencia las consecuencias que se generan producto del incremento de los Gases de efecto invernadero (GEI) en la atmosfera (Salas y Maldonado, 2020). Tal es el caso de la investigación de Keeling, la cual dio lugar a la creación de la curva de Keeling, que indicaba la duplicación de la densidad de CO₂ en el ambiente y que la temperatura del planeta ascendería en 5 o 6 grados Celsius. Estos aportes despertaron el interés de políticos internacionales (Plaza, Ordoñez y Ceballos, 2024).

Fue así que en el año 1997 se firmó el PK, en el cual 84 países industrializados se comprometían a reducir sus emisiones de GEI, por medio de proyectos de reducción de carbono, compras de derechos de emisión y el mecanismo de desarrollo limpio, mediante la emisión de certificados de emisión reducida en países en desarrollo (Rengifo, 2024). Ese protocolo dio lugar a la creación de los mercados de carbono, surgiendo como instrumentos del sistema los bonos de carbono. Estos bonos buscan reducir las emisiones de carbono, permitiendo su comercialización independientemente de la ubicación geográfica de los agentes involucrados (Plaza, Ordoñez y Ceballos, 2024).

Según Rengifo (2024), el mercado de carbono es un espacio financiero que permite transar reducción de GEI. Es decir, se presenta como un sistema de comercio a través

del cual los gobiernos, las empresas o bien los individuos pueden adquirir o vender unidades de reducción de emisiones de GEI, con el fin de cumplir con las obligaciones actuales y futuras. Permite transacciones entre países y entre compañías dentro de una misma nación y entre compañías u organismos internacionales.

Siguiendo a Diaz (2016) son tres tipos de activos los que se comercializan en este tipo de mercado los permisos de emisión los cuales son otorgados por los gobiernos de los países a las empresas emisoras de GEI, de acuerdo con el PK; certificados de reducción de emisiones los cuales se basan en proyectos, los cuales surgen en el momento en el se establece en un país en desarrollo o en Europa un proyecto de mitigación y los certificados de reducción de emisiones voluntarias, que son aquellos que se comercializan en los mercados de carbono voluntarios.

Los bonos de carbono de los países en vías de desarrollo con créditos que surgen de proyectos sostenibles que buscan la reducción de emisiones de GEI, los cuales se negocian para compensar emisión, cada uno equivale a una tonelada de dióxido de carbono absorbida o evitada en la atmósfera (Rengifo, 2024).

Según Diaz (2016) los bonos de carbono son un instrumento de consolidación del mercado de carbono, actuando como instrumentos financieros dentro de los mercados de capitales. Es decir, se adquieren en la bolsa de valores, actuando como un incentivo económico que genera recursos financieros para hacer frente a los costos del desarrollo de los proyectos. Estos se negocian bajo el juego de la oferta y la demanda del mercado y de la dinámica del mercado depende su precio.

5.1.Mercado regulado o de cumplimiento

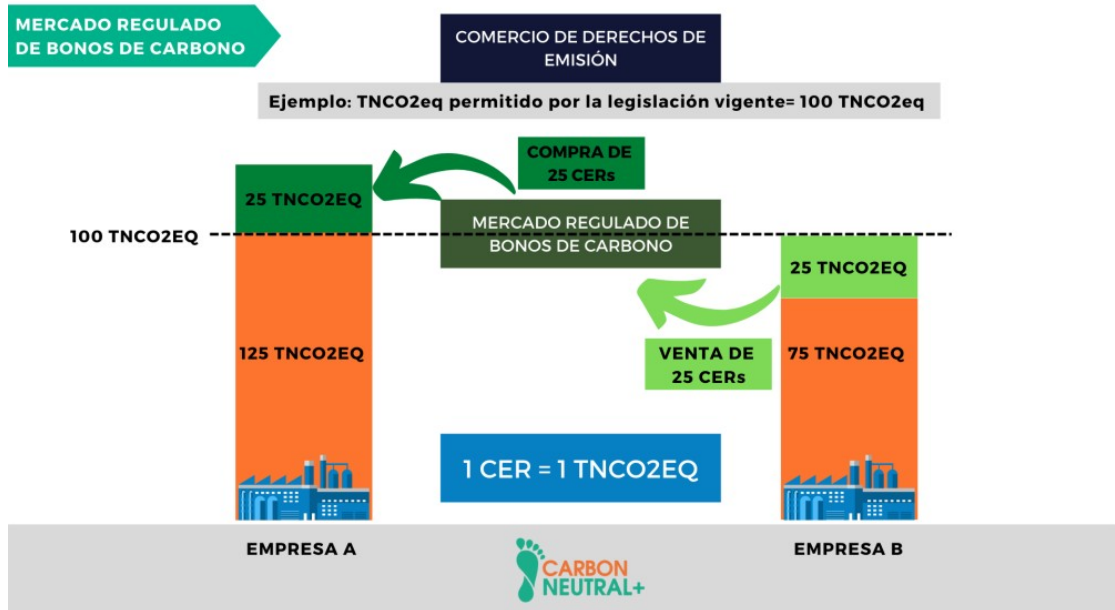
Según Carbon Neutral (2022) en los mercados regulados de carbono participan los gobiernos y las empresas para cumplir con las regulaciones establecidas entorno a las emisiones de GEI. Es decir, se crearon para dar cumplimiento a metas obligatorias de reducción de emisiones a nivel internacional, regional, nacional y/o subnacional.

Hay mercados que surgieron a partir del Protocolo de Kioto donde los países podían cumplir por mecanismos de desarrollo limpio donde a los países desarrollados se les permitía acreditar reducciones de proyectos realizados en países en desarrollo o mecanismo de implementación conjunta donde se les permitía a los países acreditar reducciones de proyectos en otros países industrializados. Y otros que fueron creados a partir del acuerdo de París el cual de manera general plantea en su artículo 6, dos mecanismos cooperativos que crean dos nuevos mercados de carbono: el punto 2 del artículo crea un marco de cooperación que permite la transferencia internacional de resultados de mitigación entre países y el punto 4 un mecanismo administrado por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) para comerciar unidades de carbono derivadas de proyectos específicos.

En los mercados regulados de carbono existen mecanismos de compra y venta de Certificados de Reducción de Emisiones. Las empresas que emiten menos dióxido de

carbono que el permitido por la legislación vigente, pueden vender ese excedente de CO₂ a otra empresa que por algún motivo supere los valores permitidos.

Imagen 3. Funcionamiento de comercialización de derechos de emisión en el mercado regulado de carbono.



Fuente: Carbon Neutral, 2022.

Tal como se presenta en la imagen 3, propuesta por Carbon Neutral (2022), un país a través de su regulación vigente permite una emisión de 100 TnCO₂eq al año en esa industria. La Empresa A emite 125 tnCO₂eq al año, por lo que está 25 toneladas arriba del límite. Por lo que se encuentra en la obligación de comprar 25 Certificados de Reducción de emisiones (CERs) para poder alcanzar el límite impuesto por la regulación. Por otro lado, la Empresa B, quien aplicó medidas de reducción, emite 75 TnCO₂eq al año, ubicándose 25 toneladas por debajo de lo permitido. Esto le otorga la posibilidad de comercializar esas 25 toneladas en el mercado regulado de bonos de carbono a través de los CERs.

5.2. Mercados voluntarios

Presidido por el mercado regulado de bonos de carbono surge el Mercado Voluntario de Bonos de Carbono a través de la figura de certificados de reducción de emisión voluntaria. Estas son iniciativas independientes entre privados para mitigar el cambio climático. No se vinculan a regulaciones, sino que consisten en la compra y venta de bonos de carbono auditados y certificados por estándares internacionales (Carbón Neutral, 2022). De este modo los países ingresan de manera voluntaria a planes de acción de reducción de emisiones de carbono con el compromiso de mitigar el calentamiento global (Rengifo, 2024).

En los mercados voluntarios de carbono un privado propone un proyecto que absorbe o reduce los GEI de la atmósfera y lo certifica por medio de principios y estándares rigurosamente auditados, estando en condiciones de emitir Bonos de Carbono. Una vez que la empresa comercializa su bono en el mercado a una empresa, individuo, evento o

producto que desea [compensar su Huella de Carbono](#), los mismos quedan fuera de circulación (Carbón Neutral, 2022).

Las compensaciones de los mercados voluntarios son denominadas Reducciones Verificadas o Voluntarias de las Emisiones de Carbono. Su comercialización se da en los mercados *Over the Counter* (OTC), mercados extrabursátiles entre dos entidades. Pueden enumerarse como ejemplo el Verified Carbon Standard originalmente llamado Voluntary Carbon Standard, el Gold Standard y el Climate Action Reserve (Salmán Espinoza, J. y Arredondo Ortiz, R, 2020).

5.3. Rango de valores del bono y esquemas de reparto entre los distintos agentes del ecosistema para el caso de proyectos de ganadería regenerativa

En el marco de un programa de carbono agrupado, donde se desarrolla la actividad ganadería bovina regenerativa, la retribución que recibe el productor depende de la permanencia en el mercado. Los primeros cinco años el productor cobra el 55% del promedio ponderado de la venta de la campaña. Si renueva entre los cinco y los diez años cobra el 60% y cobra el 5% que no cobró los primeros cinco años. Y si permanece entre los 11 y los 20 años percibe el 70%.

Según Borelli y Soler (2024) se podrían plantear dos escenarios en la región pampeana donde en el planteo más pesimista se secuestran 5 toneladas anuales secuestradas de carbono y en el más optimista 8 toneladas. Existen buffers porque todo el secuestro bruto se puede vender es una manera de considerar errores en las mediciones o cuestiones imponderables, es un 30% del secuestro bruto. Es un seguro por si alguna de estas cuestiones sucede, por medio del cual el programa responde. Los créditos que se van a emitir por hectárea son el secuestro bruto menos el buffer, denominado VCU, actualmente el valor se encuentra entre 13 y 20 dólares para proyectos de remoción de carbono. Estos son los más valiosos del mercado. Si se supone que lo mínimo que va a cobrar el productor es el 60% y el máximo del 70%, se supone en promedio un cobro de 52,85 por hectárea (tabla 2).

Tabla 2. Valores asociados al secuestro de carbono

Variable	Mínimo	Máximo
Secuestro bruto	5 tn anual/ha.	8 tn anual/ha.
Buffer Verra + CNG	1,5 tn anual/ha.	2,4 tn anual/ha.
Créditos emitidos (VCU)	3,5 tn anual/ha.	5,6 tn anual/ha.
Precio U\$S por tn.	U\$D 13 /tn.	U\$D 20 / tn.
Participación del productor	60%	70%
Ingreso al productor	U\$D 27,30 anuales	U\$D 78,40 anuales
Ingreso promedio	U\$D 52,85 anuales	

Fuente: Borelli y Soler (2024).

6. Modelo de indiferencias y dominancias con visión *stakeholder* propuesto

En gran parte del siglo pasado, el recurso de mayor escasez para llevar a cabo los negocios fue el capital, lo que llevó a otorgarle valor y relevancia. Tal es así que, el

Sistema económico que se impuso en la mayoría de los países tomó el nombre de Capitalismo.

En consonancia con ello y con la visión de *homo economicus* que propiciaba Adam Smith (con sus pilares de individualismo, racionalidad y cortoplacismo), la gestión se focalizó únicamente en la maximización de la rentabilidad del accionista. La Contabilidad se alineó con este conjunto de principios que explica la Teoría de los *Stockholders* y planteó “la” ecuación básica a maximizar como la diferencia entre ingresos y costos desde la visión del dueño, y su relativización principal con la inversión realizada por accionista para determinar el nivel de rentabilidad de las empresas.

En este siglo, en oposición, la Teoría de los *Stakeholders* nos muestra que existe consenso en la necesidad de cambiar por una visión más largoplacista e inclusiva en búsqueda de mayor sustentabilidad, y la visión *homo reciprocans*, en la cual la gratificación personal proviene de la cooperación y la colaboración (Samuel Bowles, 1999) ha venido a desafiar al *homo economicus*.

La Contabilidad Financiera para fines externos ha logrado acompañar positivamente esta evolución con el enfoque de Pensamiento Integral (*Integrated thinking*, <https://www.ifrs.org/issued-standards/integrated-reporting/>) y el marco de sostenibilidad “TBL” (*Triple Bottom line*), también conocido como Triple impacto, Triple Objetivo o Triple Balance, buscando integrar en el mismo conjunto de informes la visión financiera con la social y la ambiental, dando visibilidad al cumplimiento o incumplimiento de los objetivos medioambientalistas, expost. Para ejemplificar en el caso de la ganadería, expone el impacto sobre los Gases de Efecto Invernadero asumiendo la huella de carbono como indicador que los integra, como se muestra en la tabla 1.

En opinión de los autores, la Contabilidad Directiva está un poco más retrasada en cuanto al acompañamiento a dicha evolución, dejando huérfanos de asistencia a los gestores en cuanto a la decisión de migrar de la Ganadería tradicional a la Ganadería regenerativa.

Adscribiendo a la Teoría de los Stakeholders, proponemos pasar de una única ecuación básica a múltiples: una para cada agente involucrado en el proceso de agregado de valor (accionistas, directivos, empleados, clientes, proveedores, comunidad, estado, medio ambiente), escuchando, entendiendo y modelizando las experiencias de cada uno de ellos.

En la comparación de las alternativas excluyentes para la toma de decisiones, recomendamos integrar todas las visiones en una matriz y realizar un análisis en etapas: En una primer “capa de cebolla” se descartan aquellas que no logran proyectar equilibrio en cada una de las relaciones. En el caso de la decisión entre alternativas de migración de ganadería tradicional a ganadería regenerativa, si asumimos el supuesto que el productor aceptara la visión medioambientalista de llegar en 2050 al ODS 0¹ en gases de efecto invernadero, proponemos comparar cuatro alternativas:

- Ganadería tradicional sin compra de créditos de carbono para equilibrar el impacto de huella de carbono.
- Ganadería tradicional con compra de créditos de carbono para llegar al objetivo (en este caso=0).

¹ Utilizamos este supuesto pensando en una decisión para el 2050. Entendemos que, de aquí al 2050, el objetivo de dicho productor será evolutivo, reduciendo el impacto en huella de carbono paulatinamente. En dicho caso, el objetivo medioambiental será de valores mayores a cero, pero menores a los actuales.

- Ganadería regenerativa vendiendo créditos de carbono excedentes (para dejar en el objetivo, en este caso=0)
- Ganadería regenerativa sin vender créditos de carbono (Y por lo tanto logrando disminución de GEI).

A los números que mostramos en el cuadro 1, se descartaría la primera y sólo seguirían “en carrera” las otras 3.

Luego, con las alternativas que quedan en la “*lista corta*”, incluir ponderaciones de cada una de las visiones conforme a la estrategia de distribución de agregado de valor que suponga mayor sustentabilidad compartida, y recién allí, optar por la alternativa cuyo resultado ponderado proyecte mejor cumplimiento concomitante de todos los objetivos. Como se puede deducir, la alternativa 4 tendrá un peor resultado para el stockholder, pero un mejor valor en la dimensión medioambientalista. La ponderación de ambas dimensiones tendrá impacto en torcer la balanza para uno u otro lado.

Siendo esta ponencia un avance de la investigación, en el caso de aplicación a desarrollar para el próximo Congreso asumiremos un escenario evolutivo año a año de huella de carbono para un horizonte de planeamiento de aquí a 2050 (reduciendo el objetivo GEI y proyectando un aumento del valor del crédito de carbono en mercados voluntarios y obligatorios).

7. Disparador de debates (en lugar de una conclusión tradicional)

A la fecha de presentación de la ponencia, este ha sido nuestro avance. Siendo el motivo principal el disparo de debates en el Congreso, detallamos aquellos que consideramos relevantes:

- Siendo la ganadería bovina tradicional la más criticada por su impacto en los gases de efecto invernadero, ¿debemos salir en defensa con modelos de gestión que impulsen un replanteo, tanto de dicha opinión generalizada, cuanto del enfoque y técnicas de gestión para sustentar la toma de decisiones?
- ¿Podemos ayudar a los productores a migrar hacia la Ganadería Regenerativa, de mayor sustentabilidad, con nuestros modelos de gestión basados en la teoría de los *Stakeholders*?
- ¿Cómo consideramos los bonos de carbono en nuestros algoritmos de los modelos de decisión? ¿La obtención de dinero por los créditos de carbono suma al algoritmo de visión productor, pero resta al modelo multidimensional porque habilita a que los compradores de los créditos puedan emitir GEI?

Esperamos que los debates que surjan nos ayuden a perfeccionar el modelo y su aplicación en el caso seleccionado.

REFERENCIAS

Abdalla, K., Mutema, M., Chivenge, P., Everson, C. y Chaplot, V., (2018). Grassland degradation significantly enhances soil CO₂ emission. *Catena* 167, 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.05.010>.

Borelli, P. (2025, 13 de mayo). Ganadería regenerativa: el modelo que va más allá de una producción sustentable. La Nueva Provincia. <https://www.lanueva.com/nota/2025-5-13-5-0-57-ganaderia-regenerativa-el-modelo-que-va-mas-alla-de-una-produccion-sustentable>.

Borelli, P. y Soler, A (2024). (Escuela de regeneración) (16 de agosto de 2024). *Negocio de cría bovina*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=BZIOce5eR2w>.

Bowles, S. (1999) "Social Organization and the Evolution of Norms". Science Board Symposium

Carbón Neutral (12 de agosto 2025). Mercado de Carbono: Voluntario vs Regulado. <https://www.carbonneutralplus.com/mercado-de-carbono/>

Díaz M. (2016). Bonos de Carbono: Un Instrumento en el Sistema Financiero Internacional. *Revista Libre Empresa*. 13 (1), 11-33.

Duque Grisales, E. y Patiño Murillo, J (2013). "El mercado de bonos de carbono y su aplicación para proyectos hidroeléctricos". *Revista CINTEX*, Vol. 18, 131-143.

Ministerio de Economía de la República Argentina (2024). Informe cierre de existencias bovinas al 31-12-2024. Recuperado de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/_archivos/_000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000_Stock/241231_Informe%20cierre%20de%20existencias%20bovinas%20al%2031-12-2024.pdf

Plaza Calle, E. L., Tonon Ordóñez, L. B. y Cevallos Rodríguez, E. (2024). Una revisión de literatura sobre el mercado de Bonos de Carbono. *UDA AKADEM*, (13), 227–258. <https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi13.759>

Quantis (2019). Carbon footprint evaluation of regenerative grazing at white oak pastures. <https://blog.whiteoakpastures.com/hubfs/WOP-LCA-Quantis-2019.pdf>

Rengifo, L. (2024). El mercado de carbono como mecanismo de desarrollo sostenible. *Visión Gerencial*, (23), 227-258. <https://doi.org/10.53766/VIGEREN/2024.e.23.1>

Rudi, E. (2024). [Margen bruto y análisis marginal en agricultura de precisión y por ambientes](#). Presentado en el Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. <https://iapuco.org.ar/wp-content/uploads/2024/10/Tandil-2024-24.pdf>

Salas, E. y Maldonado, E. (2020). Breve historia de la ciencia del cambio climático y la respuesta política global: un análisis contextual. VI Congreso Internacional de la Ciencia, Tecnología, Emprendimiento e Innovación. KnE Engineering, 717--738. DOI 10.18502/keg.v5i2.6294

Salmán Espinoza, J. y Arredondo Ortiz, (2020). *Propuesta metodológica para la gestión de bonos de carbono derivados de las mejoras de transporte, para la construcción de ciclovías*. Secretaría de comunicación y transporte.

Naranjo Ramírez, JF. (2019). En defensa del metano (de las vacas). *CES medicina Veterinaria y Zootécnica*, 14 (2), 80-86.