

CUADERNO DE PRÁCTICAS REGENERATIVAS PARA EL SITIO ICÓNICO GRAN CHACO

Marino, G.D., Battaglia, M. y Romanelli, P.

Edición 2024

The Nature Conservancy Argentina

RESUMEN

El “Cuaderno de Prácticas Regenerativas para el Sitio Icónico Gran Chaco” tiene el propósito de brindar al productor de la región el marco de trabajo y una diversidad de prácticas regenerativas para aplicar en sus ámbitos laborales. Se presentan piezas de información en forma resumida y clara para que los interesados puedan ampliar sus conocimientos conceptuales teóricos y prácticos de manera que estos podrán incidir en los sistemas productivos y fomentar así mejoras en el ámbito social, económico, ambiental y productivo. El desarrollo individual o combinado de las prácticas promoverá un sistema productivo sostenible y regenerativo cuyo fin último es aumentar la resiliencia de los productores y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático. Además de principios, criterios y prácticas específicas para los arquetipos de uso del suelo agrícola, ganadero y de uso múltiples se aportan definiciones, semejanzas y diferencias sobre los tipos de agricultura que hoy dominan el debate en torno al sector agropecuario del Gran Chaco.

TABLA DE CONTENIDOS

¿Qué significa producir en forma regenerativa en el Gran Chaco? ¿Es la agricultura regenerativa lo mismo que la agroecología o agricultura conservacionista? ¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza?

- 1. Agroecología**
- 2. Agricultura Regenerativa**
- 3. Soluciones basadas en la Naturaleza**
- 4. Agricultura Conservacionista**
- 5. Similitudes y diferencias entre los conceptos**

¿Cuáles son los principios y las prácticas regenerativas?

- 6. Un marco conceptual para aplicar las prácticas**
- 7. ¿Qué resultados se esperan de un sistema productivo sostenible?**
- 8. Los arquetipos del Sitio Icónico Gran Chaco**
- 9. ¿A qué riesgos climáticos son susceptibles los sistemas productivos y de qué dependen?**

¿Cómo aumentar la capacidad adaptativa y reducir la vulnerabilidad del sistema productivo?

- 10. El enfoque de sistema en la escala del paisaje**
- 11. Prácticas regenerativas integrales**
- 12. Prácticas regenerativas específicas**
- 13. ¿Qué beneficios productivos, sociales, ambientales y económicos aportan las prácticas?**
- 14. La opinión de los productores**
- 15. ¿De qué forma las prácticas responden a los factores del riesgo climático?**
- 16. ¿Cómo describir la línea de base del sistema productivo?**

Referencias

- 17. Literatura citada**
- 18. Otras fuentes de consulta**



¿Qué significa producir en forma regenerativa en el Gran Chaco?

Una extensa planicie tan grande como Francia y España juntas -110 millones de ha- con suelos variados y lluvias concentradas en el verano es lo que llamamos el Gran Chaco en Argentina, Paraguay, Bolivia y Brasil. Se trata del segundo bosque más extenso de Sudamérica y es dónde las tasas de deforestación se encuentran entre las más altas del mundo (Hansen et al., 2013). La expansión agropecuaria convencional ha generado consecuencias ambientales y sociales paupérrimas por toda la región (Paruelo et al., 2011; Seghezzo et al., 2011). Hacia fines de 2012, 15.8 mill ha de cobertura original habían sido transformadas en cultivos (especialmente soja para alimentación animal; Richards et al., 2012; Gasparri et al., 2013) o pasturas, reduciendo el área donde las comunidades locales se proveen de los servicios ecosistémicos (Vallejos, 2009), como los productos de la biodiversidad -alimentos, forrajes, maderas, medicinas, combustibles y materiales para la construcción-, la regulación del clima, el secuestro de carbono, y el balance de agua (Foley et al., 2005). Los cambios afectan especialmente a los grupos sociales con menores recursos (Paruelo et al., 2011; Mastrangelo y Laterra 2015), especialmente a las comunidades criollas e indígenas, y a las mujeres, quienes se encuentran en condiciones de mayor vulnerabilidad debido a un menor acceso a la tierra, al financiamiento y la educación.

El Gran Chaco es una región biológica y culturalmente rica, hecho que se traduce al plano económico y muestra una compleja trama productiva de bienes y servicios. Conviven aquí el arquetipo tradicional o de "uso múltiple" de producción de madera (postes, varillas, leña y carbón) y productos forestales no maderables (PFNM; taninos y gomas, harina de algarroba, etc.), mieles y artesanías con los arquetipos de escala "ganadero" y "agrícola" (producción de carne vacuna, cueros, granos y fibras). Hoy los productos del "uso múltiple" son producidos y comercializados en ámbitos domésticos de alta vulnerabilidad social, utilizan insumos internos y escasa tecnología, tienen un reducido impacto ambiental y una eficiencia de producción variable. Los productos agropecuarios alcanzan el mercado internacional, se producen en ámbitos de media a baja vulnerabilidad social, utilizan insumos externos y más tecnología y generan mayor impacto ambiental (Figura 1).

La mayoría de las iniciativas que buscaron y buscan desarrollar el sector agropecuario o mejorar las condiciones de vida de los habitantes del gran Chaco han ignorado históricamente la complejidad funcional del sistema. Generalmente los abordajes productivos se enfocaron en uno o pocos productos sin tener en cuenta la variedad de productos y actividades que se desarrollaban en torno a dicho proceso productivo. Las prácticas regenerativas para el gran Chaco planteadas en este documento consideran a la diversidad de los procesos productivos en conjunto y bajo el enfoque sistémico, lo que implica conocer espacial y temporalmente el territorio de un paisaje, predio o sitio puntual donde se enmarca la actividad.

Así se pueden describir algunos aspectos de los usos humanos del Gran Chaco. Algunas iniciativas que intentan aumentar los canales de comercialización de los productos forestales no madereros (PFNM) han sido promovidas recientemente. Por ejemplo, la Red Agroforestal Chaco Argentina inició un proyecto en 2018 para fortalecer la recolección del fruto de algarroba para alimentar a los animales durante el bache forrajero invernal, especialmente en el Chaco Seco (Redaf, 2018). En lo relativo a la ganadería, las características agroecológicas y la disponibilidad de infraestructura impiden el desarrollo del ciclo completo de cría, engorde y terminación en gran parte de la región. En áreas con lluvias escasas la cría es predominante, mientras que, en zonas con mayores precipitaciones, la recría e invernada con alimentación de base pastoril con suplementación o con engorde a corral (feedlot) son más importantes y compiten con la agricultura.

Los bosques nativos se utilizan para usos ganaderos con variada intensidad y niveles de planificación, desde ganadería de monte extensiva y comunitaria a modelos intensivos que en pocos años convierten los bosques en sabanas y parques empobrecidos, que muchas veces constituyen en realidad una deforestación diferida. Entre 2012 y 2018, se perdieron aproximadamente 1 mill ha de bosque nativo en las provincias de Chaco, Salta, Formosa y Santiago del Estero, de las cuales un 28% correspondió a una deforestación diferida justificada bajo un uso silvopastoril (MAyDS-INTA, 2020). Si bien la siembra de pasturas de crecimiento estival como Gatton Panic (*Megathyrsus maximus*), de muy alta productividad y tolerancia a la sequía, incrementó la producción ganadera, su oferta absoluta es mínima comparada con la base pastoril de pastizales y bosques nativos.

Por último, los índices de producción y eficiencia también adolecen de problemas y, por ejemplo, la productividad ganadera de la región es sustancialmente inferior a la media nacional.

Para superar este desafío, se requiere aumentar la producción a través de una intensificación que establezca una relación más armoniosa entre los seres humanos y la naturaleza, sin la necesidad de expandir la frontera agropecuaria y disminuyendo las consecuencias negativas en territorio. La Agricultura y Ganadería Regenerativas, definen como el “enfoque de producción agrícola que integra el conocimiento científico y local para conservar activamente y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad en y alrededor de áreas de producción, contribuyendo a reducir la huella ambiental, construir resiliencia, y aumentar la productividad, todo mientras se mejora la salud y el bienestar humanos” (TNC-UFZ, 2022). Las prácticas regenerativas son, entonces, las herramientas de una estrategia superadora a la agricultura convencional extractivista (Newton et al., 2020) que puede revertir el cambio climático (Kastner, 2016) y restaurar la salud de suelo y la calidad del agua (Rhodes, 2017).

Arquetipos para la integración de la biodiversidad del Gran Chaco en un modelo conceptual de producción regenerativa.



Figura 1. Arquetipos para la integración de la biodiversidad del Gran Chaco en un modelo conceptual de producción regenerativa. REFERENCIAS: RE: Recursos Esenciales, DE: Distribución Espacial, EP: Eficiencia de la Producción, DEI: Dependencia Externa de los Insumos, IA: Impacto Ambiental, PBI Of e Inf: Prod Bruto Interno Oficial e Informal, Scom: Servicios de la Naturaleza a la Comunidad, Vu: Vulnerabilidad social. FCF: Fossil Carbon Free

¿Es la agricultura regenerativa lo mismo que la agroecología o agricultura conservacionista?

¿Qué son las “Soluciones Basadas en la Naturaleza”?

1. Agroecología

- Tiene su origen en los sistemas alimentarios de los pueblos indígenas que preservan y enriquecen sus ecosistemas y están interconectados con el idioma, el conocimiento tradicional, y el patrimonio cultural.
- Primer uso documentado de la palabra data de 1930 (Wezel, A. et al. 2009). En los '50s, los estudios sobre agroecología se relacionaron al manejo de plagas, la protección de plantas, la biología del suelo y la meteorología agrícola (Wolfgang, 1950; Nishiuchi, 1953). En los '60s se publica el primer libro denominado “Agroecología” (Wolfgang, 1965) y el trabajo en Europa y en US contribuye al desarrollo de la Agroecología como disciplina científica.
- En los '70s y '80s la agroecología comienza a buscar alternativas a los sistemas de producción intensivos. Se comienzan a utilizar los términos “agroecosistemas” y “maneras naturales de hacer agricultura”, y se sientan las bases para los movimientos agroecológicos de los '90s (Wenzel et al., 2009; IDS and IPES-Food. 2022). La agroecología comienza a considerar a la “sostenibilidad” y la “distribución social” de los beneficios en la producción agrícola (Altieri, 1988; Mountjoy and Gliessman, 1988).
- En los años 2000s ocurre una evolución significativa, ya que el enfoque de agroecología se amplía para incluir a toda la cadena de producción de alimentos (Francis et al., 2003; Gliessman, 2007).
- Según Wenzel et al. (2009), “agroecología” es tanto una **disciplina científica, una práctica agrícola o un movimiento político o social**. Por ej., en Francia, la agroecología fue históricamente entendida como una práctica agrícola y como un movimiento. En Alemania, la agroecología tiene una larga tradición como disciplina científica. En US y Brasil se dan las tres interpretaciones de la agroecología, aunque con un predominio de la agroecología como ciencia en US y un énfasis más fuerte en el movimiento y la práctica agrícola en Brasil. Como

resultado, diferentes significados de agroecología causan confusión entre los científicos y el público, por lo que Wezel et al. (2009) recomiendan ser explícitos en cuanto a la interpretación del término a la hora de utilizarlo en publicaciones.

- Un área de disputa actual en torno a la agroecología tiene que ver con la relación y el equilibrio entre sus dimensiones técnicas y políticas. Diversos autores han advertido sobre el peligro de la cooptación y la pérdida de los elementos transformadores de la agroecología (Cohn et al., 2006; Giraldo and Rosset, 2017). Existe la preocupación de que la incorporación de la agroecología, un concepto que durante mucho tiempo ha combinado aspectos ecológicos y sociales, y su fusión con otras ideas vinculadas al discurso de la sostenibilidad, resulten en vaciar el concepto de sus fundamentos sociales y políticos.
- Los 10 elementos de la agroecología (Tabla 1) de la FAO establecen que la agroecología no se trata únicamente de principios técnico-ecológicos sino también de justicia social. Surgieron después de un proceso consultivo de 4 años que reconoció e incluyó a los pequeños productores y consumidores, empoderándolos para la “cocreación de conocimientos, combinando la ciencia con el conocimiento tradicional, práctico y local de los productores” (FAO, 2018). La agroecología busca transformar los sistemas alimentarios y agrícolas, abordando las causas de los problemas de manera integrada y brindando soluciones holísticas y de largo plazo, con enfoque en las dimensiones sociales y económicas, los derechos de las mujeres, los jóvenes y los pueblos indígenas.
- El Panel de Alto Nivel de Expertos (HLPE) del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de las Naciones Unidas tradujo estos 10 elementos en 13 principios operativos (Tabla 1) para guiar las transformaciones de los sistemas alimentarios y lograr la eficiencia en el uso de los recursos, la resiliencia del sistema y la equidad y responsabilidad social (HLPE. 2019). Los 13 principios están alineados con los 10 elementos adoptados por los 197 Miembros de la FAO en diciembre de 2019.

Tabla 1. Los 10 elementos y los 13 principios de la Agroecología.**10 ELEMENTOS**

1. Diversidad
2. Sinergia
3. Eficiencia
4. Reciclado
5. Resiliencia
6. Co creación de conocimiento
7. Valores humanos y sociales
8. Tradiciones culturales
9. Gobernanza responsable
10. Economía circular y solidaria

13 PRINCIPIOS

1. Reciclado
2. Reducción de insumos
3. Salud del suelo
Salud animal
4. Biodiversidad
5. Sinergia
6. Diversificación económica
7. Co-creación de conocimiento
8. Valores sociales y dietas
9. Justicia
10. Conectividad
11. Gobernanza de la tierra y los recursos naturales
12. Participación

2. Agricultura Regenerativa

- Los orígenes de la agricultura regenerativa están vinculados a la revolución orgánica en US, que surgió como parte del movimiento contracultural en la década de 1960 y la conciencia ambiental impulsada por la primavera silenciosa de Rachel Carson. Este movimiento orgánico se opuso al uso intensivo de productos químicos tóxicos en la agricultura industrial y abogó por alternativas más saludables y respetuosas con el medio ambiente. El término “orgánico regenerativo” fue acuñado por el Instituto Rodale a principios de los años 1980.
- Lo orgánica regenerativo “aprovecha las tendencias naturales de los ecosistemas a regenerarse cuando se les perturba” y favorece “ciclos cerrados de nutrientes, mayor diversidad en la comunidad biológica, menos plantas anuales y más perennes, y una mayor dependencia de recursos internos en lugar de externos” (IDS and IPES-Food. 2022).
- Richard Harwood, un agrónomo que dirigió el Instituto Rodale, desarrolló las bases científicas de la agricultura regenerativa y las conectó con enfoques como la agricultura orgánica y

biodinámica (Giller et al., 2021). Los tres principios claves de la agricultura regenerativa incluyen: (1) interrelación de todas las partes de un sistema agrícola, incluidos el agricultor y su familia; (2) equilibrios biológicos en el sistema; y (3) la necesidad de maximizar las interacciones biológicas deseadas minimizando el uso de materiales y prácticas que interrumpen esas interacciones (Harwood, 1983; Francis et al., 1986).

- El marco científico de la agricultura regenerativa es comparable a la agroecología y forma parte de la misma reacción contra la agricultura industrializada; sin embargo, el término pasó desapercibido durante varios años.
- En 2012, un artículo escrito por Christopher Rhodes volvió a abordar la ciencia del suelo detrás de la agricultura regenerativa, sosteniendo que la misma ofrece los medios para proporcionar alimentos y materiales, y abordar los problemas de las emisiones de carbono y la escasez de recursos, proponiendo un menor uso de energía, y mayor secuestro de carbono y regeneración de suelo (Rhodes, 2012). En 2017, el mismo Rhodes publica otro paper donde conecta a la agricultura regenerativa con preocupaciones más amplias relacionadas a la disponibilidad de alimentos (Rhodes, 2017).
- El término “regenerativo” ha sido adoptado por organizaciones y profesionales y gradualmente se ha internacionalizado. A través de la experimentación, el Instituto Rodale ha sido un vehículo para esta internacionalización a través de asociaciones fuera de US. Otra organización clave es Regeneración Internacional, establecida en 2017 como una organización sin fines de lucro con la misión de “promover, facilitar y acelerar la transición global hacia alimentos, agricultura y gestión de la tierra regenerativos con el propósito de restaurar la estabilidad climática, poner fin al hambre en el mundo, y reconstruir sistemas sociales, ecológicos y económicos deteriorados”. Su definición de agricultura regenerativa enfatiza los suelos, el carbono, la biodiversidad, la salud y la resiliencia de los ecosistemas. En 2021, Regeneración Internacional, IPES-Food y otros fueron coautores de un llamado a la transformación del sistema alimentario basado en los 13 principios de la agroecología, coincidiendo en que la agricultura regenerativa debe incluir una dimensión social (IPES Food et al., 2021).
- Comparada con la agroecología, la agricultura regenerativa ha sido menos estudiada. Una reciente revisión sistemática de la literatura concluye que el término se centra en las dimensiones ambientales de la sostenibilidad (i.e., salud del suelo, gestión de recursos, alivio del cambio climático, ciclo de nutrientes y gestión y disponibilidad del agua), mientras que las cuestiones socioeconómicas se definen sólo de forma general y carecen de un marco para su implementación (Schreefel et al., 2020).

- Actualmente, se está activamente impulsando el desarrollo de narrativas relacionadas a agricultura regenerativa, con importantes inversiones para alinear el suministro mundial de alimentos con las preocupaciones ambientales relacionadas con suelos, emisiones de gases de efecto invernadero, y biodiversidad. Sin embargo, muchas veces estas narrativas no suelen incluir un enfoque fuerte en los aspectos sociales, lo que limita el alcance del término a visiones estrechas que no abarcan la justicia social y la equidad, aunque algunos esfuerzos de fundaciones privadas, agencias de desarrollo, y financiadores de proyectos están lentamente incorporando estos conceptos.
- Definición de Agricultura Regenerativa del programa 'Paisajes Futuros' de TNC: "enfoque de producción agrícola que integra el conocimiento científico y local para conservar activamente y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad en y alrededor de áreas de producción, contribuyendo a reducir la huella ambiental, contruir resiliencia, y aumentar la productividad, todo mientras se mejora la salud y el bienestar humanos".
- Definición personal: "La agricultura regenerativa es un sistema productivo que asegura la habilidad de las generaciones modernas de producir sus alimentos de forma sostenible y amigable con el ambiente, mientras contribuye a la habilidad de las generaciones futuras de poder hacerlo. Para lograrlo, se basa en un enfoque de 4 patas, incluyendo los componentes agronómicos (producir más y de mejor calidad, con mayor eficiencia de uso de insumos), ambiental-ecosistémico (preservar la calidad del agua e incrementar la salud de suelo y la biodiversidad), económico-financiero (lograr mayor rentabilidad por unidad de superficie y/o unidad de inversión), y social (lograr mayor desarrollo de las comunidades rurales con más inclusión y equidad)".

3. Soluciones basadas en la Naturaleza

- Las soluciones basadas en la naturaleza son un "concepto general" para otros enfoques "basados en la naturaleza" establecidos, como la **adaptación basada en los ecosistemas (AbE)** y la mitigación basada en los ecosistemas, la reducción del riesgo de desastres ecológicos y la infraestructura verde. Más recientemente, el término "soluciones climáticas naturales" entró en el léxico (Seddon et al. 2020).

- Término comparativamente amplio que tiene un uso generalizado en diversos campos, generalmente relacionado a cuestiones de cambio climático (IDS and IPES-Food. 2022).
- Las conexiones explícitas con la agricultura, la ganadería y la alimentación son recientes y a menudo hacen referencia a la agricultura con bajas emisiones de carbono y la conservación de la biodiversidad (Chen et al., 2016; Cohen-Shacham et al., 2016).
- En forma similar al término Agricultura Regenerativa, la acepción del término 'soluciones basadas en la naturaleza' está aún en desarrollo.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), uno de los principales defensores de las políticas y prácticas relacionadas con las soluciones basadas en la naturaleza, define al concepto como "el conjunto de acciones destinadas a proteger, gestionar sosteniblemente y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que aborden los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios para la biodiversidad" (IUCN, 2009; 2016).
- A pesar de su creciente popularidad, la amplitud del término ha generado confusión sobre qué constituye exactamente una "solución basada en la naturaleza". Según un informe encargado por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, que busca sinergias para abordar los desafíos relacionados de la pérdida de biodiversidad, la degradación de la tierra y el cambio climático, debido a la vaguedad percibida del término, los autores del informe no incluyeron soluciones basadas en la naturaleza en su análisis comparativo con otros enfoques (Walz et al., 2021).

4. Agricultura Conservacionista

La **Agricultura Conservacionista (AC)**, definida en 1998 por FAO como aquella que interrelaciona y utiliza los **tres principios básicos** de: a) mínima o nula alteración mecánica continua del suelo, b) mantener una cubierta de mantillo permanente en la superficie del suelo, y c) diversificación de especies en el sistema de cultivo ha tenido un desarrollo formidable en América del Sur y Central durante los últimos 30 años (Tabla 2) (Kassam et al., 2022). En los períodos 2008/2009, 2013/2014, 2015/2016, y 2018/2019, la AC en América del Sur y Central (con dominio casi absoluto de la parte Sur del subcontinente) representó un 46.5, 42.3, 38.7, y 40.4% del total global de tierras agrícolas bajo AC (promedio de 42% para los cuatro períodos), respectivamente, transformándose así en el

principal promotor de sistemas agrícolas más resilientes en los últimos 15 años. En segundo lugar, se encuentra América del Norte con un promedio de 35% para el período analizado. Durante el mismo período de 10 años, Oceanía y Asia no superaron el 12% promedio de agricultura bajo AC, y Europa y África el 2% (Tabla 2). Dentro de América del Sur y Central, sólo dos países, Brasil y Argentina, tienen un rol casi total en la promoción de AC en la región, representando más del 90% de todas las ha bajo AC durante el período de 10 años (Brasil, 49% y Argentina, 42%). A nivel mundial, Brasil y Argentina se posicionan firmemente como 2^{do} y 3^{er} país con mayor cantidad de ha bajo AC, promediando 20.7 y 17.6% del total global, solo superados por US. Durante la campaña 2018/2019, Argentina registró un total de 32.9 millones de ha bajo AC. Así, solo Brasil y Argentina representan casi un 40% de todas las tierras bajo AC a nivel global durante los últimos 15 años, denotando claramente la centralidad de ambos países en fomentar la agenda conservacionista agropecuaria regional y global (Kassam et al., 2022).

Tabla 2. Área global bajo Agricultura Conservacionista en diferentes regiones del planeta durante los períodos 2008/2009, 2014/2015, y 2018/2019 (Adaptado de Kassam et al., 2022).

	2008/09	2013/14	2015/16	2018/19
	----- En mill de ha (000) -----			
América Sur-Central	49,564	66,377	69,895	82,996
América del Norte	40,004	53,967	63,181	65,937
Oceanía	12,162	17,857	22,665	23,293
Europa	1,56	2,076	3,558	5,602
Asia	2,73	15,489	19,63	24,429
África	485	993	1,509	3,143
Total	106,505	156,759	180,439	205,4

	2008/09	2013/14	2015/16	2018/19
	----- En % del total de ha -----			
América Sur-Central	46.5	42.3	38.7	40.4
América del Norte	37.6	34.4	35.0	32.1

Oceanía	11.4	11.4	12.6	11.3
Europa	1.5	1.3	2.0	2.7
Asia	2.6	9.9	10.9	11.9
África	0.5	0.6	0.8	1.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

	---- % de cambio (en 2018/2019) ----		
	vs. 2008/09	vs. 2013/14	vs. 2015/16
América Sur-Central	67.5	25.0	18.7
América del Norte	64.8	22.2	4.4
Oceanía	91.5	30.4	2.8
Europa	259.0	169.8	57.4
Asia	794.8	57.7	24.4
África	547.8	216.4	108.3
Total	92.9	31.0	13.8

5. Similitudes y diferencias entre los conceptos

- Los cuatro conceptos expresan preocupación por la sostenibilidad de los entornos naturales y la necesidad de enfoques que restauren y mejoren los elementos interactivos de ese entorno de una manera integrada y holística que proteja y promueva biodiversidad.
- Una diferencia destacada entre los términos se refiere a las dimensiones humana y social, a las que generalmente se hace referencia fuerte en las definiciones de agroecología, pero no se menciona explícitamente en relación a los otros términos. La agroecología se centra tanto en el ser humano como en los sistemas naturales. Su objetivo de restauración ambiental y sostenibilidad es inseparable de la búsqueda de inclusión social, equidad o justicia. Por el contrario, las definiciones de agricultura regenerativa, agricultura conservacionista, y

soluciones basadas en la naturaleza tienden a tener un alcance más limitado y se refieren principalmente a prácticas y sistemas naturales y técnicos que fomentan la restauración, preservación y sostenibilidad ambiental, pero poniendo menor énfasis en las dimensiones humanas y sociales. Sin embargo, algunos esfuerzos presentes están intentando incorporar lentamente estas dimensiones, al menos activamente en el marco de agricultura regenerativa.

- Agricultura Conservacionista y Agricultura Regenerativa son, a los fines prácticos, las mismas definiciones. La primera no ha tenido el incipiente y presente desarrollo tendiente a incorporar más definiciones relacionadas a bienestar animal, dimensión humana y social que ha tenido la agricultura regenerativa en los últimos años.
- A pesar de su baja prominencia en las discusiones políticas globales, la agricultura regenerativa ocupa un lugar destacado en las narrativas de las grandes corporaciones agroalimentarias y es favorecido, al presente, por encima del término **Soluciones basadas en la Naturaleza**.



La elaboración de harina de algarrobo, un producto sucedáneo del cacao que cada vez gana más espacio en el mercado, rescata los saberes ancestrales de las comunidades locales y pone en valor la conservación de los algarrobales nativos.

¿Cuáles son los principios y las prácticas regenerativas?

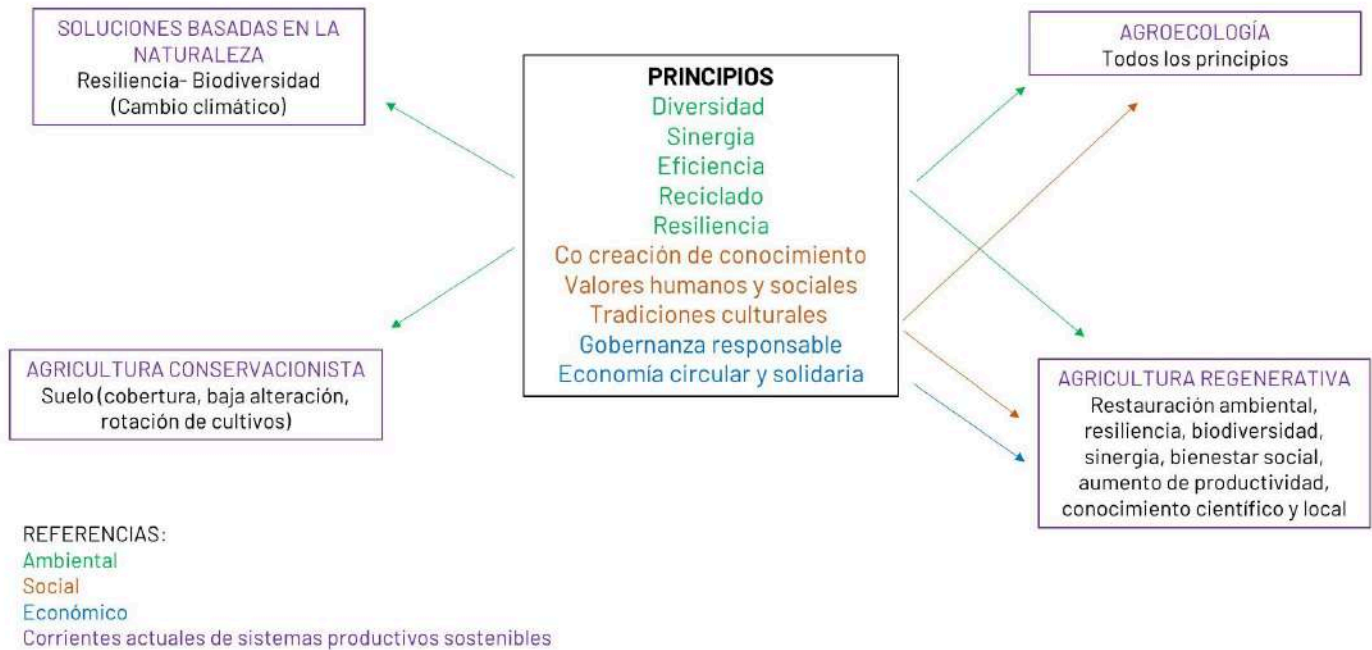
En la presente guía se describen prácticas regenerativas que buscan fomentar mejoras en el ámbito social, económico, ambiental y productivo. El desarrollo de las prácticas promoverá un sistema productivo sostenible cuyo fin último es aumentar la resiliencia de los productores y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático. Si bien la guía está orientada para ser aplicada dentro del Gran Chaco argentino, sus postulados resultan aplicables a otros biomas de bosques secos subtropicales del mundo, con las adaptaciones que requieran las condiciones que enmarca cada sistema productivo.

6. Un marco conceptual para aplicar las prácticas

“La agricultura y ganadería regenerativa (R2A) es un enfoque de gestión de los sistemas agroalimentarios que integra los conocimientos científicos y locales para conservar y restaurar activamente los ecosistemas y la biodiversidad, en y alrededor de las áreas de producción, contribuyendo a reducir huellas, aumentar la resiliencia y mejorar la productividad, al tiempo que se fortalecen la inclusión social, la salud humana y los medios de vida”

1. *Enfocarse en los principios y no en las prácticas*
2. *Evaluar los resultados más que las prácticas*
3. *Aspirar a una transformación sistémica*

SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES



QUÉ SIGNIFICA QUE UN SISTEMA SEA SOSTENIBLE?

- Que sea capaz de desarrollarse satisfaciendo las del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer la necesidades de las generaciones futuras
 - Que garantice el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES

Sistemas que se mantienen productivos en el largo plazo sin agotar los recursos naturales o generar impactos negativos sobre el ambiente, garantizando el crecimiento económico y el bienestar social.

QUÉ PROMUEVEN?

1. Enriquecimiento de biodiversidad
2. Optimización y calidad del agua
3. Suelos saludables
4. Mitigación y adaptación climática
5. Bienestar económico
6. Comunidades prósperas
7. Seguridad alimentaria, salud y nutrición

7. ¿Qué resultados se esperan de un sistema productivo sostenible?

ENRIQUECIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD

- **Ampliación del conjunto de organismos vivos del sistema** (diversidad de especies vegetales, animales, microorganismos: diversidad de cultivos, raza)
- **Conservación de especies nativas** (animales y vegetales)

SUELO SANO (calidad física, química y biológica)

- **Presencia de microorganismos vivos** (hongos, lombrices, bacterias)
- **Suelo blando** (poroso, infiltra el agua, penetran las raíces)
- **Suelo cubierto** (especies vegetales sobre la superficie del suelo)
- **Presencia de materia orgánica** (en los primeros 10 cm del suelo)
- **PH entre 6 y 7** (disponibilidad y absorción de nutrientes)
- **Presencia de nutrientes** (fósforo, nitrógeno, potasio y otros minerales)

REDUCCIÓN EMISIONES GEI (Gases de Efecto Invernadero)

- Reducción de CO₂: Dióxido de carbono, N₂O: Óxido nitroso, CH₄: Metano
- **Presencia de biomasa viva vegetal** (árboles, cultivos de cobertura, pasturas)
- **Fermentación del rumen óptima** (digestibilidad forrajera para ganado)
- **Reducción de agroquímicos**

GESTIÓN Y CALIDAD DEL AGUA

- **Uso eficiente** (almacenamiento y distribución)
- **Agua limpia** (baja presencia de microorganismos patógenos)
- **Concentraciones seguras y bajas de nutrientes** (Zinc, Manganeseo, Cobalto, Aluminio, Arsénico, Cromo,, Selenio, etc).
- **PH** alrededor de 7

BIENESTAR ECONOMICO

- **Aumento de productividad**
- **Reducción de costos**
- **Aumento de ingresos**
- **Reducción de riesgos**

COMUNIDADES PROSPERAS

- **Inclusión social**
- **Oportunidad laboral y trabajo remunerado**
- **Reconocimiento e integración de mujeres**
- **Conservación del valor cultural**
- **Participación en la toma de decisiones**
- **Integración intergeneracional** (adultos, jóvenes, niños)
- **Desarrollo de capacidades** (tecnológicas, educativas, laborales)

SEGURIDAD ALIMENTARIA, SALUD Y NUTRICIÓN

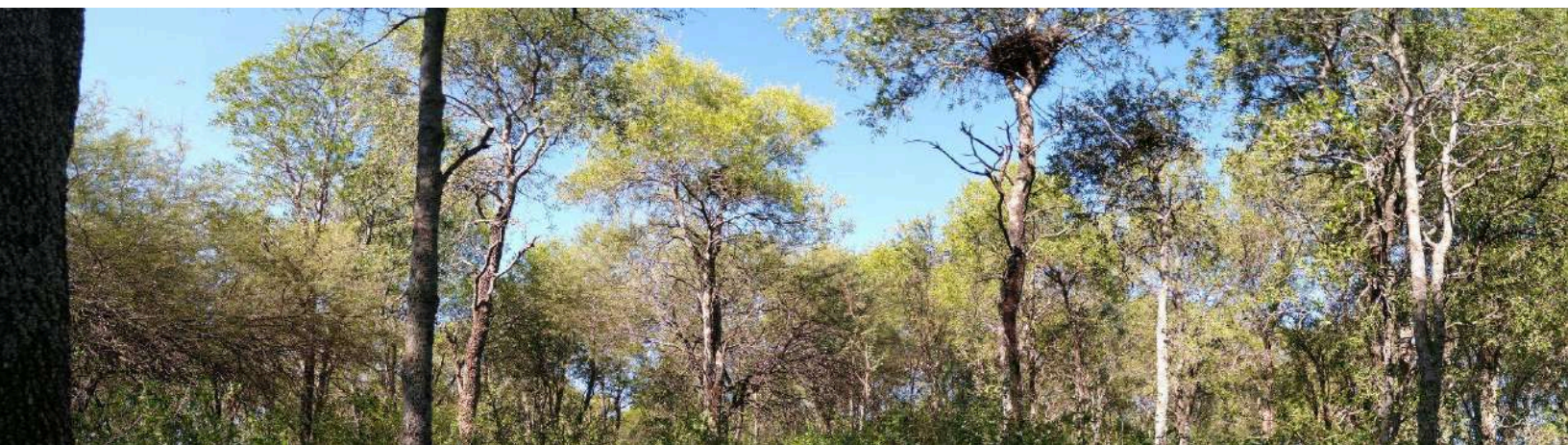
- **Desarrollo de productores locales**
- **Acceso y diversidad de alimentos nutritivos, seguros** (sin contaminantes), **y suficientes** (en cantidad necesaria)
- **Reducción de enfermedades**
- **Acceso a alimentos**



Los peladares del Gran Chaco pueden ser restaurados mediante el uso de alambrados fijos de 7 hilos o menos, pero en este caso con cercos vivos de chaguar (ver PRG.2 y PRG.5)



Por su gran importancia, las aguadas y represas deben ser alambradas y sólo permitir ocasionalmente el acceso del ganado para aprovechar los canutillos de alto valor forrajero que suelen crecer en dichos sitios. En dichos cierres también se pueden cultivar especies como la tuna forrajera (ver PI.3, PI.5, PRG.2).



Grandes extensiones del Gran Chaco fueron originalmente descritas como formaciones tipo Parque, aunque hoy presentan un grave deterioro con gran parte del suelo desnudo o preponderancia de especies arbustivas y espinosas. El manejo forestal regenerativo permite revertir esta situación (ver PRF.3 y PRF.5).



PFMvNM: Productos Forestales Madereros v No Madereros;

8. Los arquetipos del Sitio Icónico Gran Chaco

El Cuaderno de Prácticas aborda genéricamente tres tipos de sistemas productivos para el Gran Chaco, obtenidos de la tesis de Vallejos 2009 y otros trabajos posteriores. Se los denomina como “arquetipos” productivos con el fin de clasificar las características de los sistemas productivos en el área ambiental (recursos esenciales para la actividad, productos que se obtienen, distribución espacial, impacto ambiental, servicios de la naturaleza para la comunidad, ver figura 1), sociales (vulnerabilidad) y económicos (PBI oficial e informal, eficiencia de la producción, dependencia de insumos externos). Cada arquetipo podría dividirse según su tamaño de producción (pequeño, mediano, grande) y su grado de tecnificación (alto, mediano, bajo); pero en los grandes tipos productivos.

CARACTERÍSTICAS	ARQUETIPOS		
	AGRÍCOLA	GANADERO	MÚLTIPLE
Distribución espacial	En núcleos (15%)	Masiva (80%)	Masiva (50%)
Impacto Ambiental	+++	++	+
Servicios de la naturaleza para la comunidad	+	++	+++
Vulnerabilidad social	+	++	+++
Eficiencia de la producción	+++	+	Variable
Dependencia de insumos externos	+++	++	+
PBI Oficial	+++	++	+
PBI Informal	+	++	+++

PBI Producto Bruto Interno; (+++: alto, ++: medio, +: bajo, verde: positivo, rojo negativo).

9. ¿A qué riesgos climáticos son susceptibles los sistemas productivos y de qué dependen?

El riesgo climático es la probabilidad de que ocurran efectos climáticos adversos en sistemas humanos o ecológicos; e impacten sobre las comunidades, la economía y el ambiente. Está compuesto por: amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad. La amenaza climática es la ocurrencia potencial de un factor o evento climático natural que puede causar pérdidas o impactos económicos, sociales o ambientales; y a su vez puede ser agravada por factores o acciones humanas. El grado de exposición está determinado por aquellos elementos, servicios, personas, entorno, recursos, ecosistemas que podrían ser afectados negativamente. La vulnerabilidad es la predisposición a verse afectado negativamente e incluye la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse.



RIESGO CLIMÁTICO

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de agua • Reducción de producción de ganado • Erosión del suelo • Daño/estrés de cultivos • Reducción de producción de cultivos • Lixiviación de nutrientes • Anegamiento • Aumento de inundaciones • Aumento de olas de golpe de calor | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de pobreza • Aumento de precios de la comida • Pérdida de ingresos • Aumento de pérdidas post- cosecha • Dependencia de ayuda alimentaria • Falta de inversión en prácticas • Aumento de trabajo en mujeres • Aumento de enfermedades • Desertificación |
|---|---|
-
- Afectación a los medios de vida de productores/as de la agricultura familiar, campesina e indígena
 - Afectación a los ecosistemas por aumento en la extensión, ocurrencia y propagación de incendios
 - Afectación a la transitabilidad y conectividad física de personas y traslado de insumos y servicios
 - Afectaciones a las riberas por bajantes y crecidas de ríos

AMENAZAS CLIMÁTICAS

(Factores climáticos + Factores humanos que agravan las amenazas)

FACTORES CLIMÁTICOS

- Aumento de temperatura promedio
- Aumento de calor extremo- número días de calor
- Aumento de eventos de lluvias extremas
- Aumento promedio de precipitación
- Aumento días secos
- Disminución promedio de precipitación
- Aumento de eventos de sequía

FACTORES HUMANOS

- Deforestación
- Incendios intencionales
- Actividades extractivas
- Drenaje de humedales
- Sobrepastoreo
- Sobrepesca
- Introducción de especies exóticas
- Disposición de residuos y vuelco de efluentes
- Aumento de demanda hídrica
- Uso inadecuado de agroquímicos

EXPOSICIÓN

- Unidades productivas de la agricultura familiar, campesina y originaria
- Ecosistemas
- Población ribereña
- Población isleña y/o dedicada a la pesca artesanal
- Población rural dispersa

VULNERABILIDAD

- Bajo acceso a los mercados
- Precios de commodities inestables
- Bosques degradados y fragmentados
- Dependencia en agricultura de secano
- Altos niveles de pobreza
- Presión demográfica sobre la tierra
- Altos niveles de deforestación
- Incendios forestales frecuentes
- Disminución de cobertura vegetal nativa
- Insuficiente regularización y formalización de trabajadores dedicados a la pesca
- Baja eficiencia y gestión del uso del agua (transporte y captación)
- Tierras productivas degradadas; suelos afectados por compactación y pisos de labor
- Insuficiencia de desarrollo tecnológico para la pequeña agricultura y falla de transferencia de tecnologías existentes a los productores
- Escasos planes de manejo del fuego
- Insuficiente apoyo hacia la agroecología
- Susceptibilidad de cultivos y animales a enfermedades
- Inadecuado desarrollo e investigación sobre la agricultura
- Baja concientización sobre el cambio climático
- Condiciones de suelo desfavorables/degradados
- Falta de acceso a variedad de cultivos y raza animal

¿CÓMO AUMENTAR LA CAPACIDAD ADAPTATIVA Y REDUCIR LA VULNERABILIDAD DEL SISTEMA PRODUCTIVO?

10. El enfoque de sistema en la escala del paisaje

Mediante la aplicación de las prácticas regenerativas integrales y específicas se amplía el enfoque de sistema, se aumenta la capacidad adaptativa y se reduce la vulnerabilidad. Por otra parte se toma dimensión del paisaje que integra la unidad productiva.

Al ser la región del Gran Chaco un espacio de naturaleza mayormente silvestre, el conocimiento de los componentes del ecosistema se vuelve esencial para el desarrollo de todas las actividades productivas. En este sentido, cabe mencionar lo valioso que resulta conocer la heterogeneidad espacial y funcional de los componentes principales del paisaje y la forma en la que estos integran al sistema en el que decidimos establecer las prácticas de manejo.

Por ejemplo, **el manejo por ambientes** implica reconocer las principales fisonomías o unidades de vegetación del Gran Chaco donde emergen los bosques, pero también están presentes los pastizales y los humedales siempre en una permanente dinámica. Si bien esta es una geografía notablemente plana, las fisonomías mencionadas están asociadas con un gradiente topográfico, algo que puede ser percibido a simple vista cuando se observa con atención. De tal suerte que, generalmente, los bosques ocupan las posiciones más elevadas del paisaje mientras que los pastizales las posiciones intermedias; y los humedales, lógicamente, las posiciones deprimidas.

El agua y los nutrientes son también componentes esenciales, cuya disponibilidad depende del suelo y su estado de salud. Los suelos también presentan una variabilidad elevada -los hay arcillosos, limosos, arenosos y salinos- y en ellos ocurren procesos claves para el manejo regenerativo asociados al agua, el carbono y la biodiversidad. En los suelos del sistema productivo ocurren procesos como el escurrimiento por superficie, la infiltración profunda o la evaporación del agua, la captura de carbono y el crecimiento de raíces y microbios; además de la erosión natural, proceso que suele ser acelerado por el manejo no regenerativo. **La cosecha de agua y la restauración forrajera** ponen el énfasis en los procesos que ocurren en el suelo.

Las plantas silvestres definitivamente son otro elemento fundamental, no sólo porque dan ingreso a la energía del sol y crean la fuente de alimentos para todos, sino porque además son los organismos que más aprovechamos en los sistemas productivos. Dentro de la vegetación del Gran Chaco pueden reconocerse más de 3400 especies de plantas que integran selvas, bosques, sabanas y humedales. Hay especies indicadoras de inundación, salinidad, quemas y herbivoría; como también hay especies cicatrizantes, pioneras y tardías. La importancia alimenticia, maderera, apícola, forrajera, medicinal y artesanal, pero sobre todo ecológica de la flora chaqueña resulta sobresaliente. Las prácticas como **el ordenamiento del bosque y la rotación del pastoreo**, que se describen posteriormente, ponen de relieve la importancia de contar con esta biodiversidad.

Por otra parte, la diversidad de la fauna del Gran Chaco incide sustantivamente en los sistemas productivos y ello amerita su consideración en el manejo regenerativo. Por ejemplo, los ensambles de animales vertebrados chaqueños se integran con 500 aves, alrededor de 300 peces, 297 reptiles, 186 anfibios y 150 mamíferos. Entre ellos hay especies de organismos dispersores,

polinizadores, insectívoros, carroñeros y entre los invertebrados y los microorganismos del suelo hay descomponedores, mutualistas y simbioses. Sin la presencia activa de numerosos organismos de la biodiversidad nativa ningún sistema productivo regenerativo sería viable.

Los valores biológicos del Gran Chaco ameritan entonces su manejo a perpetuidad y, en este sentido, los sistemas productivos orientados por el conocimiento de la dinámica de la vegetación y la ecología de comunidades y de ecosistemas permiten discernir numerosas prácticas regenerativas. Entonces, para comprender cabalmente el significado del enfoque de paisajes y sistemas resulta clave en primer lugar:

- a) Reconocer a la ecología -estudio del ambiente y sus organismos vivos - y su heterogeneidad espacial y temporal como un aspecto clave para el planeamiento regenerativo del territorio y de cualquier establecimiento.
- b) Comprender que las especies nativas son las de mayor adaptación al ambiente local y, en consecuencia, serán las de mejor comportamiento o resiliencia ante el cambio climático.
- c) Destacar que el costo-beneficio del manejo regenerativo basado en tecnologías de procesos sigue siendo de un costo menor superlativo ante otras tecnologías de insumos que implican el reemplazo o la transformación de la vegetación.
- d) Saber que en estos sistemas de producción existe un margen importante para el aumento de la producción física regenerativa sin comprometer la provisión de servicios de la naturaleza.
- e) Interpretar a los disturbios naturales y antrópicos -como la inundación, el fuego y la herbivoría- para traducirlos en oportunidades que mejoren la productividad del sistema sin afectar la calidad del hábitat para la biodiversidad.

El logro de la sustentabilidad de los sistemas de producción representa un desafío y las prácticas regenerativas son concebidas como herramientas para mejorar el estado del suelo, las plantas y los procesos biológicos que sustentan la producción; en lugar de la implementación de un manejo basado en el uso indiscriminado de insumos externos - herbicidas, insecticidas, fertilizantes, suplementos, subsidios - que suelen encubrir situaciones de deterioro. En muchos casos, se observa que resulta más valioso maximizar la eficiencia en lugar de la ganancia a corto plazo.

Las prácticas integrales implican acciones a nivel de predio, es decir, son de aplicación al conjunto del establecimiento y establecen criterios de manejo generales. Además, para la escala de lote se presentan prácticas específicas que buscan aumentar la cantidad y calidad de las cosechas, pero estas dependen del estado en el que se encuentre el sistema. A continuación, se brinda un detalle somero de prácticas regenerativas selectas que tienen posibilidades de afianzar los sistemas productivos en el Gran Chaco.

11. Prácticas regenerativas integrales

Las prácticas regenerativas integrales (PRI) son las que tienen un alcance general para todo el establecimiento y que deben tomarse como normas de manejo gerencial de la empresa. A continuación, se describen en forma somera 5 PRIs:

PI.1- Zonificación para la producción por ambientes. Identificar en el área productiva los ambientes y su aptitud, según su topografía, su suelo y vegetación; por ejemplo, áreas altas y

bajas, peladares, bosques forrajeros, humedales. Además de las cartas de suelos, hoy resulta útil el Google Earth pero el conocimiento local es en esta práctica de una importancia esencial.

PI.2 - Identificación de los valores de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Registrar e identificar las especies nativas de alto valor biológico dentro del predio representa un aspecto valioso para valorizar a la propiedad desde la perspectiva de la conservación. Es posible que en el predio coexistan con el sistema productivo especies amenazadas, endémicas, migratorias o con un papel incluso valioso para la producción, de allí que el conocimiento de la biodiversidad se vuelva importante. Por otra parte, los servicios ecosistémicos implicados como los de 1) de provisión (agua, alimentos, combustible, madera), 2) de apoyo (formación de suelos, hábitat, reciclado de nutrientes, producción primaria), 3) de regulación (polinización, captura de carbono, regulación de plagas, descomposición), y 4) culturales (identidad, turismo, pertenencia, patrimonio) también merecen ser conocidos.

PI.3- Protección de humedales. Consiste en cuidar y proteger el agua ya que es uno de los recursos más valiosos del sistema y; por ejemplo, si el pastoreo es intenso, los humedales pueden ser susceptibles a la contaminación por heces de animales. Mantener la calidad del agua y evitar su contaminación es importante para asegurar el desarrollo de cualquier actividad productiva. En especial dónde el agua es escasa, se sugiere cercar las fuentes y cuerpos de agua para evitar el ingreso de los animales (exclusión del pastoreo) y evitar todo lo posible el uso de fitosanitarios en zonas aledañas (herbicidas, insecticidas, plaguicidas, etc.)

PI.4- Control de especies exóticas invasoras. Se denomina especie exótica a aquella que fue introducida y por lo tanto no es nativa del lugar. Una especie se vuelve invasora cuando se establece y reproduce masivamente. Algunas especies exóticas son invasoras ya que se introducen en un ecosistema nuevo en el cual no poseen depredadores naturales, y afectan a la biodiversidad del lugar y son reservorio de enfermedades que afectan al ganado. El control de las especies invasoras es fundamental para preservar la biodiversidad.

PI.5- Cosecha y acumulación de agua. Es una práctica opcional para mejorar el desarrollo de cualquier actividad. Consiste en captar el agua de lluvia como fuente alternativa al agua subterránea. Existen distintas estructuras de captación de agua como las represas y los tanques, pero se pueden implementar zonas de captación y conducción (bordos y acequias) para aumentar la cantidad de agua disponible en el establecimiento.

12. Prácticas regenerativas específicas

Las prácticas regenerativas específicas (PRA, PRG, PRUM y PRF: Agrícolas, Ganaderas, de Uso Múltiple y Forestales) son aquellas que tienen un alcance menor ya que afectan a una parte del establecimiento y deben tomarse como normas de manejo de la actividad específica correspondiente. A continuación, se describen en forma somera 28 PREs:

CRITERIOS DE LA AGRICULTURA REGENERATIVA

1. MINIMIZAR LA ALTERACIÓN DEL SUELO

Promueve la microbiota, reduce la erosión, mejora la infiltración

3. ROTACIÓN DE CULTIVOS

La rotación de 3 o + cultivos de distinto tipo: rompe el ciclo de las plagas, mejora la salud del suelo, reduce la dependencia de insumos químicos

2. COBERTURA DEL SUELO

Previene la erosión, aumenta la infiltración, reduce la necesidad de fertilizantes sintéticos

4. RAICES VIVAS EN EL SUELO DURANTE EL AÑO

Las raíces mantienen la microbiota del suelo en funcionamiento

5. INTEGRACIÓN DE GANADERÍA

Mejora la salud del suelo al aumentar la densidad microbiana

PRÁCTICAS REGENERATIVAS AGRÍCOLAS (PRA):

PRA.1- Rotación diversificada de cultivos: leguminosas, cereales, pastos. La rotación de cultivos implica sembrar cultivos de distintos tipos o especies en un mismo lugar (parcela), a lo largo del año. Al plantar distintas especies en un mismo sitio, se regula la extracción de nutrientes y se impide la proliferación de plagas y malezas. Diversificar los cultivos, es importante a su vez, para mejorar las características del suelo. Por ejemplo, los cereales (maíz, sorgo, avena, trigo, cebada) tienen raíces profundas y ramificadas, que mejoran la estructura y microbiota del suelo; y la biomasa restante luego de la cosecha mantiene la humedad y materia orgánica del suelo y evita la erosión. Las leguminosas (soja, alfalfa, garbanzos, lentejas) fijan el nitrógeno atmosférico, mejorando la fertilidad del suelo. El pasto es relevante para el descanso y recuperación de la parcela y para mantener la cobertura vegetal. La secuencia de la rotación es crucial para asegurar el equilibrio de los nutrientes en el suelo y los necesarios para el desarrollo de la planta.

PRA.2- Uso de cultivos de servicio para fijación de N, control de malezas, reducción de la compactación y de la erosión eólica e hídrica. Los cultivos de servicio o de cobertura son aquellos que se siembran para mejorar las características del suelo y evitar la erosión hídrica y eólica; no se cosechan ni pastorean. Dentro de los cultivos fijadores de nitrógeno atmosférico se destacan el trébol, la vicia, la alfalfa. Depende del tipo de cultivo que se elija, . Existen combinaciones que permiten controlar las malezas como por ejemplo centeno/vicia, avena/vicia, existe una relación

directa entre la materia seca generada (biomasa aérea) y la cantidad de maleza (a mayor biomasa del cultivo de servicio, menor maleza)

PRA.3- Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con disminución en el uso de agroquímicos. MIP es un sistema de regulación de plagas que utiliza técnicas y métodos para reducir la cantidad de pesticidas y combatir las plagas de forma natural. Para ello estudia y considera el hábitat y la dinámica de las especies. De esta forma conoce las interacciones entre las mismas y lo toma como ventaja.

PRA.4- Labranza mínima. La siembra directa es la práctica agrícola en la siembra se realiza sin arar el suelo; a diferencia de la labranza convencional que “prepara” el suelo removiendo las capas superficiales. Se sugiere la siembra directa como buena práctica para mantener la estructura del suelo (sin remover) y mantener el rastrojo del cultivo anterior que preserva la humedad e impide la erosión. Asimismo, esta práctica reduce el efecto de la compactación del suelo ya que se requiere el paso de una sola máquina para el proceso.

PRA.5 Incremento en el uso de insumos biológicos/biofertilizantes: bacterias promotoras de plantas, bacterias solubilizadoras de P y K, micorrizas, inoculación con bacterias fijadoras de N; compostaje. Se denomina biofertilizantes, a los fertilizantes que contienen organismos vivos ayudan a la regulación de nutrientes en el suelo (lo captan y lo dejan disponible para la planta), y mejoran la productividad. Las bacterias promotoras de crecimiento en las plantas pertenecen a los géneros *Rhizobium*, *Pseudomonas*, y *Azospirillum*, *Actinoplanes*, *Agrobacterium*, *Azobacter*, *Bacillus*; fomentan la productividad vegetal al fijar el nitrógeno atmosférico y solubilizar el fósforo del suelo. Las micorrizas son las asociaciones simbióticas entre hongos y raíces de las plantas, se favorecen mutuamente: el hongo le proporciona agua, minerales y nutrientes disponibles a la planta y, a cambio recibe hidratos de carbono y minerales de la planta. El compost es el producto obtenido a partir de la degradación biológica de materiales o restos orgánicos, pueden ser ricos en carbono, nitrógeno y fósforo depende de la composición del material degradado. La inoculación se refiere a la introducción de bacterias fijadoras de nitrógeno al suelo, para que formen nódulos con las raíces; y a través de un proceso simbiótico favorece la productividad de la planta (*Azotobacter* y *Azospirillum*).

PRA.6- Utilización de los principios de las 4R para el manejo óptimo de la fertilización. Los principios de las 4R hacen referencia a los criterios correctos (“right”, por sus siglas en inglés) para hacer un correcto uso de la aplicación de los fertilizantes:

- ✓ 1) fuente correcta (qué se aplica), necesario reconocer qué nutrientes son necesarios (para el crecimiento del cultivo y cuáles son aquellos perjudiciales), y en qué forma química serán absorbidos, a su vez se sugiere conocer las características físico-químicas del suelo (que nutrientes ya existen en el suelo, y si se encuentran en estado disponible para ser absorbidos por las plantas)

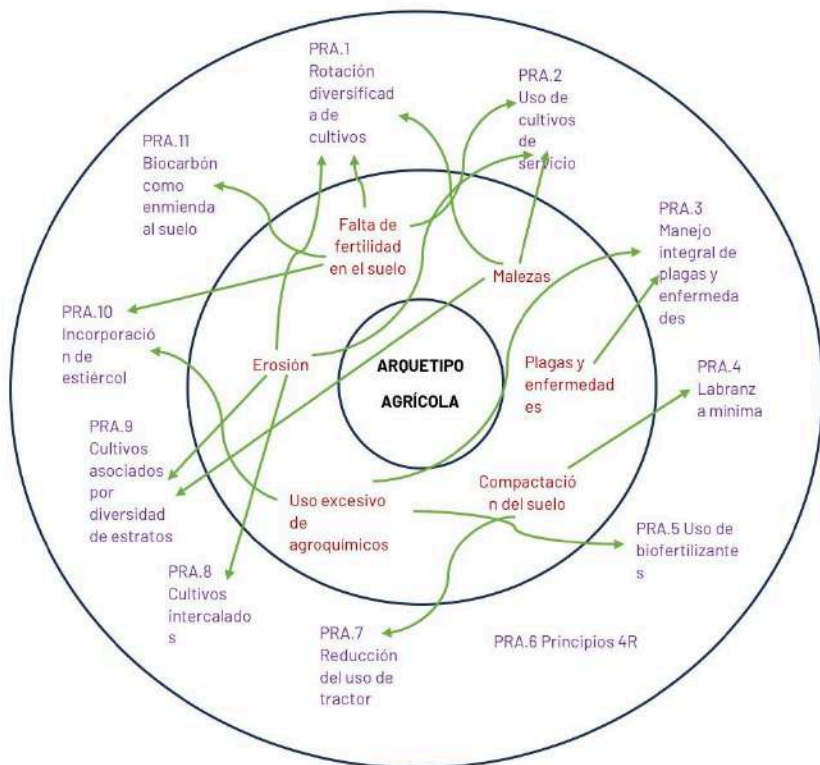
- ✓ 2) dosis correcta (cuánto se aplica), esto implica aplicar la cantidad correcta (incluyendo el porcentaje de pérdida por aplicación), utilizar métodos que permitan identificar el estado nutricional de la planta y del suelo,
- ✓ 3) tiempo correcto (cuándo se aplica), para ello es importante conocer en qué momento del desarrollo de la planta se necesitan los nutrientes (etapa fenológica) para el crecimiento
- ✓ 4) lugar correcto (dónde se aplica), lo más cercano a las raíces, para ellos se sugiere conocer la dirección del crecimiento radicular

PRA.7- Reducción de uso del tractor y otros implementos agrícolas para disminuir la compactación del suelo. Se denomina compactación del suelo al proceso en el cual el suelo se densifica y pierde su porosidad (espacios de aire). La compactación es generada por el peso ejercido sobre la superficie del suelo, ya sea por pisoteo animal o por el uso de maquinaria (tractores, mosquito, rolo). Reducir su uso es necesario para mantener la estructura del suelo.

PRA.8- Cultivos asociados con diversidad de estratos. Esta práctica es lo opuesto al monocultivo. Sugiere combinar cultivos de distintas especies y distinto tamaño para aprovechar las interacciones benéficas entre las plantas y con el sistema (reducción de plagas y enfermedades, cobertura del suelo, fertilización, etc.). Pueden cultivarse dos o mas especies en un mismo terreno. Existen combinaciones establecidas y sugeridas según el tipo de plantación y las condiciones ambientales.

PRA.9- Incorporación de estiércol. El estiércol es rico en fósforo y potasio, elementos necesarios para el crecimiento de los cultivos. La aplicación de estiércol fomenta la fertilidad del suelo y reduce la cantidad de insumos químicos (fertilizantes inorgánicos). Esta práctica reduce los costos económicos. La cantidad o dosis a aplicar dependerá de las condiciones del lugar y del suelo.

PRA.10- Utilización de biocarbón como enmienda del suelo. Se denomina biocarbón al carbón vegetal cuando es aplicado en el suelo para mejorar sus características productivas. Mejora la estructura del suelo (mayor porosidad, mejor aireación, mayor espacio para la exploración de raíces, mayor retención de agua), mejora la retención y disponibilidad de nutrientes, fomenta el crecimiento de microorganismos benéficos. Al mejorar la absorción de los nutrientes, se reduce la necesidad de aplicar fertilizantes. Se sugiere aplicar 2 kg por cada 1 m², en los 10 primeros centímetros de suelo. Tiene la capacidad de mantener su función de 2 a 3 años.



CRITERIOS DE LA GANADERÍA REGENERATIVA

1. PASTOREO INTENSIVO ROTATIVO

Uso eficiente del forraje, mantiene la biodiversidad de los pastos, permite descanso del predio

3. CERRAMIENTO DE AGUADAS

Mantiene la calidad del agua, evita la contaminación por estiércol, preserva la sanidad animal

2. COBERTURA DEL SUELO

Las pasturas perennes y la recuperación de áreas degradadas previenen la erosión, aumenta la infiltración, mantiene los nutrientes en el suelo

4. INTEGRACIÓN DE GANADERÍA EN MONTE

Mejora la salud del suelo al aumentar la densidad microbiana

PRÁCTICAS REGENERATIVAS GANADERAS (PRG):

PRG.1- Pastoreo rotativo y ajuste de la carga. El pastoreo rotativo es una práctica de manejo del rodeo para usar eficientemente el forraje, maximizando el consumo sin agotar el recurso. Consiste en dividir el predio en potreros y asegurar que el ganado pastoree intensivamente una parcela a la vez, dejando descansar el resto del predio. Para esto históricamente se emplean alambrados fijos y móviles de mampostería (postes, alambres, boyeros y electrificadores) pero también es posible establecer cercos vivos (con plantas arrosetadas y espinosas como caraguatá o chaguar) y alambrados virtuales¹, de reciente aparición en el país. El tiempo de pastoreo depende del sitio y las condiciones forrajeras, pero se calcula un aproximado de 2 a 5 días. Esta práctica permite asegurar la regeneración del forraje y lo mantiene equilibrado (se consume por igual a las especies de alta y baja palatabilidad o calidad forrajera). Resulta efectivo acompañar esta práctica con el

¹ Los alambrados virtuales, una tecnología relativamente nueva, reemplazan a los alambrados convencionales. El ganado lleva collares comunicados con GPS a torres de recepción desde donde se delimitan las áreas de pastoreo. Cuando el ganado alcanza estos límites, los collares emiten estímulos auditivos (una serie de pitidos fuertes) y si los traspasan, recibe una descarga inofensiva. Se ha demostrado que el ganado tiene la capacidad y la tendencia de aprender rápidamente las señales del alambrado virtual, respondiendo eventualmente solo al aviso auditivo.

ordenamiento del rodeo y el ajuste de la carga global del establecimiento, descartando por ejemplo las vacas vacías.

PRG.2- Cosecha de agua de escorrentía y restauración forrajera. Por los niveles de pluviometría y el tipo de suelos presentes en una amplia región del Gran Chaco resulta factible cosechar el agua que escurre en forma superficial con el propósito de aumentar su tiempo de permanencia en el establecimiento. Para esto resulta fundamental conocer la microtopografía del terreno, que en principio se reconoce al recorrer el campo luego de una lluvia importante. Luego en los sitios donde el agua se acumula en mayor medida construir bordos curvos de largo variable, pero siempre inferiores a los 1000m, y altura menor de 1m, de manera de retener el agua por un tiempo más prolongado. En los pastizales inundables es posible además incrementar la profundidad de las pequeñas lagunas que suelen existir en dichos ambientes y alinear el terreno para contar con un espacio seco de descanso para los vacunos durante la inundación. También aquí es ideal controlar el pastoreo y eventualmente sembrar especies forrajeras nativas o exóticas con la idea de restaurar la condición del pastizal.

PRG.3- Diversificación productiva (sistemas agro-silvo-pastoriles). El Gran Chaco es una de las regiones donde la diversificación productiva puede alcanzar altos niveles. Es por ese motivo que la ganadería tiene en esta región la opción de producir de manera simultánea una gran diversidad de productos forestales madereros y no madereros. En este sentido es conocida la importancia que tienen los distintos productos madereros, que en algunos casos -como el de los postes y el carbón- cuentan con un mercado a nivel nacional, y en otros -con el caso de la miel de monte- presentan rendimientos notablemente elevados. Por otra parte, la agricultura permite incorporar la producción de granos y forrajes para suplementar la base pastoril del sistema ganadero y lograr una alta eficiencia de producción. La diversificación productiva ha sido escasamente aprovechada aún en el escenario de la región, aunque su potencial es grande.

PRG.4- Destete precoz o anticipado. Debido al criterio tradicional de aumentar la cantidad -stock- de animales en el campo y también por la reducción del área de forrajeo debida al avance de los arbustos de copa baja, los establecimientos con frecuencia sobre-utilizan el recurso forrajero y generan sobrepastoreo. En este sentido una de las prácticas aconsejables para aliviar la carga animal y regenerar el tapiz herbáceo es el destete precoz o anticipado, con terneros de 2 o 4 meses de edad respectivamente. Para ajustar los requerimientos del rodeo con la oferta forrajera del establecimiento, se requiere bajar la presión de pastoreo del sistema y por ello se adelanta el destete. Esta práctica reduce la carga animal ya que la vaca destetada baja sus requerimientos a la mitad (de 1,4 a 0,7 EV) y esto permite entonces la regeneración del pastizal si se realiza en el momento oportuno; por ejemplo, antes de la época seca. El suministro de un alimento iniciador de alta calidad y tenor proteico resulta clave para realizar con éxito esta práctica.

PRG.5- Suplementación y enmiendas al suelo. La suplementación (aporte de alimento) en la dieta se realiza cuando el forraje es insuficiente y es necesario alcanzar los requerimientos nutricionales para el ganado; lo que generalmente ocurre en invierno. Opciones de suplementación alternativas

al grano de maíz, sorgo o la semilla de algodón pueden ser los frutos del monte, como algarroba, guayacán, espina corona o mistol. La enmienda al suelo es la acción de corregir o mejorar las características químicas, físicas y biológicas del suelo. El tipo de enmienda aplicada depende de las deficiencias nutricionales detectadas en el suelo. Ambas prácticas pueden ser combinadas de manera de aprovechar el desperdicio de alimento y la concentración del bosteo que ocurre en la vecindad de los comederos para enmendar el suelo. Cuando se intensifica la producción ganadera es posible aplicar esta práctica mediante el uso de comederos móviles ("feedlot ecológicos").

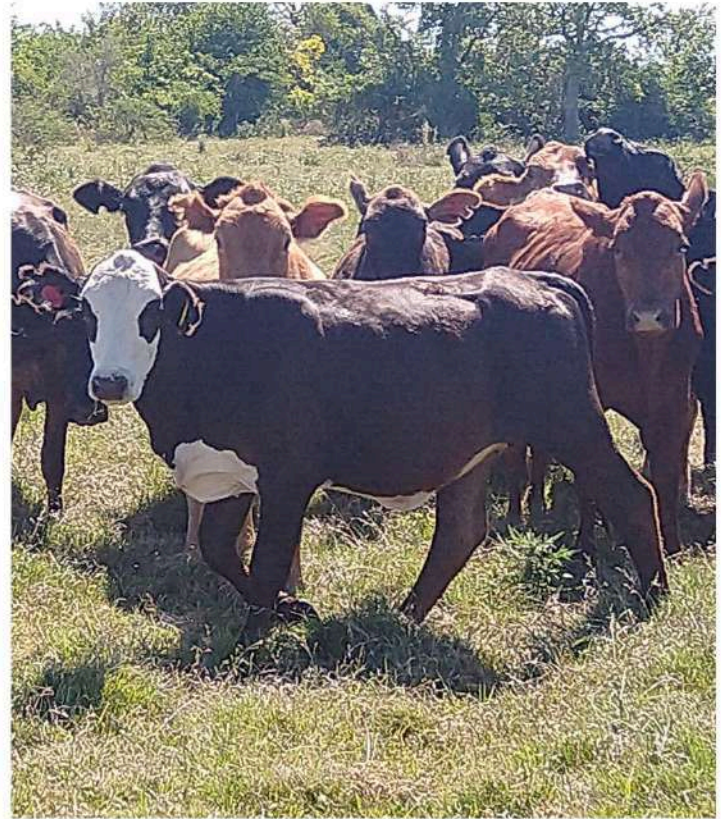
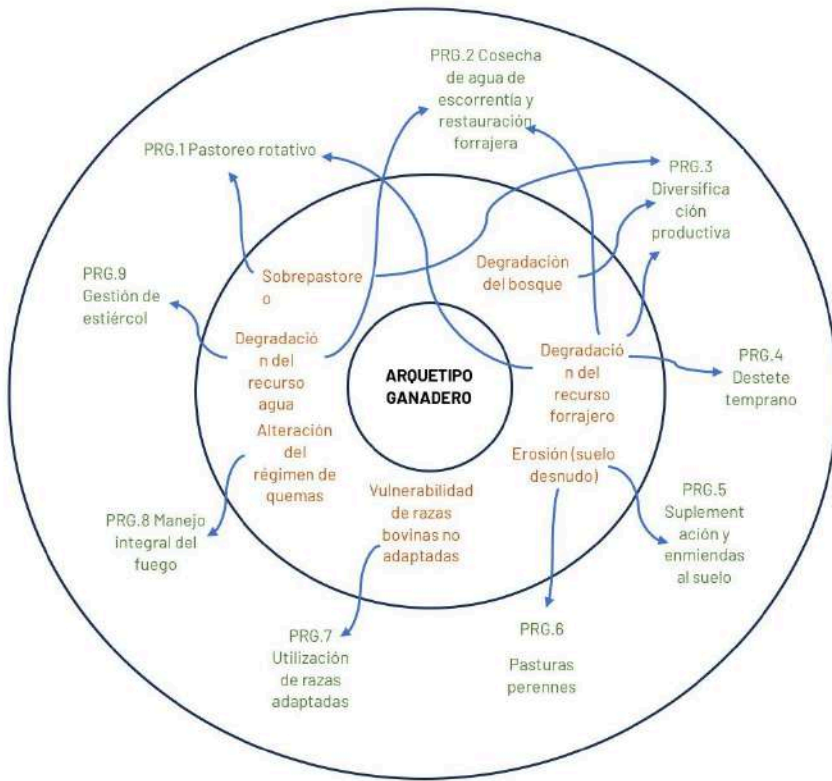
PRG.6- Incorporación de pasturas perennes. La introducción de cultivos forrajeros perennes es beneficiosa para incrementar y mantener la oferta forrajera durante todo el año y al mismo tiempo para regenerar suelos. La mayor cobertura de especies perennes en el establecimiento puede lograrse mediante su cultivo en áreas con suelos aptos para el laboreo, mediante la práctica convencional de siembra, para lo que es indispensable contar la semilla y la maquinaria correspondiente. Pero en el Gran Chaco estos son recursos escasos y entonces una opción sería la restauración en parches. Las semillas de especies forrajeras perennes se pueden obtener localmente mediante la cosecha manual en las cercanías del establecimiento. Luego es posible preparar el suelo de los peladares o plazuelas con herramientas de mano para finalmente proceder a la siembra al voleo. En este caso se recomienda mantener los sitios restaurados sin pastoreo por dos años y luego pastorearlos con descansos. Para la primera opción existen mayormente especies de gramíneas introducidas de crecimiento estival que desarrollan una alta dominancia del tapiz herbáceo y con frecuencia se comportan como invasoras, lo que va en detrimento del mantenimiento de la biodiversidad. Entre estas merece destacarse el grama rhodes (*Chloris gayana*), una gramínea de buen comportamiento en amplia diversidad de suelos y con mayor sociabilidad. Sin embargo, entre las nativas, una especie bianual que amerita su incorporación al cultivo ya que aporta forraje de alta calidad en los meses de invierno y primavera es la cebadilla criolla (*Bromus unioloides*), cuya semilla se consigue en el mercado. Se la recomienda especialmente en sistemas silvopastoriles, ya que crece preferencialmente bajo la copa de los árboles. Otra especie de crecimiento invernal es el agropiro criollo (*Elymus scabrifolius*) y entre las estivales se destacan el rhodes criollo y los pastos cesposo chico y grande (*Leptochloa chloridiformis*, *crinita* y *L. pluriflora*), que sólo se pueden obtener mediante la cosecha manual en ambientes silvestres, ya que aún no se comercializan en el mercado. Recientemente, se han comenzado a ensayar con resultados notables dos leguminosas perennes: el porotillo var. Mancebo (*Macroptilium lathyroides*) y el espinillo rastrero var. Kakan (*Desmanthus virgatus*). Todas estas especies pueden cultivarse en pasturas monofíticas, pero también pueden combinarse según los requerimientos del rodeo, e incluso algunos productores cosechan manual o mecánicamente -ya existen cosechadoras especializadas- semilla en mezcla para establecer pasturas polifíticas, lo que siempre resulta más recomendable. Para definir la densidad de siembra y los detalles del cultivo se recomienda la consulta al Ingeniero Agrónomo.

PRG.7- Utilización de razas adaptadas a las condiciones locales. Las razas locales, como por ejemplo el ganado bovino criollo (*Bos taurus*), tienen ventajas competitivas a la hora de desarrollarse ya que, frente a eventos climáticos como la sequía, son capaces de adaptarse a la situación y ramonear los árboles para obtener alimento y subsistir. Sin embargo, cada raza tiene sus pros y sus contras, y esta es una decisión que depende de cada empresa ganadera. Hay una

gran diversidad de razas puras y sintéticas y además de evaluar la rusticidad, la resistencia a las enfermedades (parasitosis) o la habilidad para coexistir con los predadores la calidad de los terneros y los precios logrados también ameritan ser considerados.

PRG.8- Manejo integral del fuego (MIF). Las quemas forman parte del ecosistema del Gran Chaco ya que todas las sabanas presentes en la región dependen en gran medida de dicho disturbio para evitar el avance de las leñosas. La introducción o supresión de los herbívoros -por ejemplo, en las cortinas forestales, las obras de infraestructura como los caminos y el combate activo han modificado el régimen de quemas en la mayor parte del Gran Chaco y hoy resulta excepcional encontrar pastizales donde el fuego sea manejado en forma criteriosa. Lo habitual es que el fuego se ignore como un elemento de la dinámica del paisaje y esto solo agrava la intensidad de la siguiente quema, que más tarde o más temprano siempre ocurre. El MIF implica conocer sus efectos sobre la vegetación y establecer las ventanas temporales y condiciones para reducir el riesgo de ocasionar pérdidas. La quema controlada se practica desde fines del verano hasta el inicio de la primavera y si el objetivo es controlar efectivamente renovales de especies leñosas -con diámetros de fuste inferiores a los 5 cm- la biomasa aérea del pastizal debería superar los 3000kg MS/ha. La traza y el diseño de los cortafuegos, como el equipamiento y la capacitación específica son elementos indispensables para la aplicación del MIF.

PRG.9- Gestión del estiércol. En los sistemas ganaderos intensivos -como los tambos y el engorde a corral- se busca evitar la contaminación o eutrofización de las aguas naturales. El estiércol tiene el potencial de beneficiar el suelo y perjudicar los cuerpos de agua, por lo que es necesario una buena gestión. Es rico en nitrógeno y fósforo, nutrientes clave para el crecimiento de los organismos fotosintetizadores, pero en el agua esto puede generar la eutrofización (crecimiento desmedido de algas que afecta la calidad del agua y la biota); mientras que en el suelo puede ser usado como fertilizante (compostaje).



PRÁCTICAS REGENERATIVAS para el USO MÚLTIPLE (PRUM):

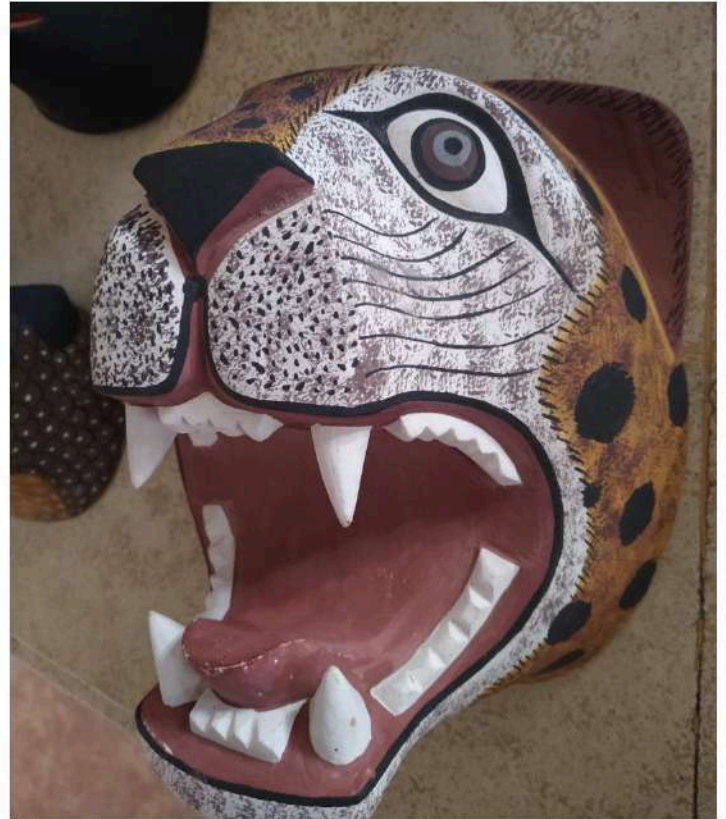
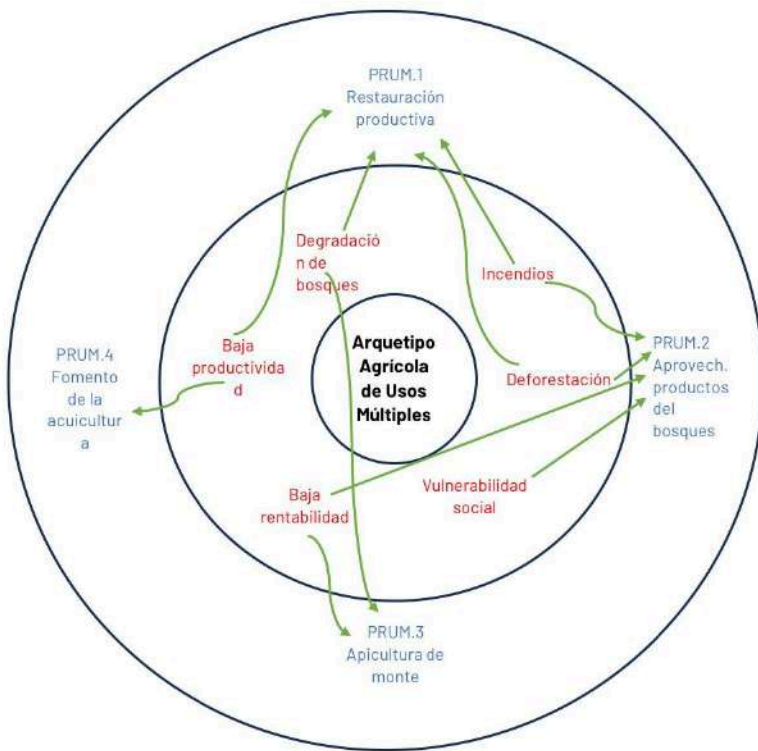
PRUM.1. Restauración productiva. Si bien es cierto que más del 70% de la superficie del Gran Chaco aún conserva vegetación nativa, también es muy frecuente encontrar que esta presenta un alto grado de deterioro. El caso más extremo de esta degradación es el de los peladores o plazuelas, pero también los bosques y los pastizales presentan frecuentemente claros signos de degradación. En estos casos es posible elaborar un plan de restauración, tarea esta que puede desarrollarse tomando como referencia las comunidades mejor conservadas y presentes en las áreas protegidas pero que además puede de manera de incluir especies de alto valor para el sistema productivo local que también tiene como base a la vegetación nativa. Este es el caso de todos los sistemas productivos mencionados anteriormente, con la excepción de la agricultura. De tal suerte que, si la restauración se desarrolla en un campo ganadero, es posible emplear especies herbáceas arbustivas y leñosas que ofrezcan recursos forrajeros en cantidad y calidad a lo largo de todo el año. Lo mismo sucede si el sistema productivo implica el aprovechamiento de los recursos florales -caso de la apicultura- o alimenticios -caso del aprovechamiento de los frutos del monte. Es decir, en cada situación y dada la gran diversidad de especies de plantas presentes en el Gran

Chaco, es posible elaborar un plan de restauración que también tenga impacto en el sistema productivo.

PRUM.2- Aprovechamiento de productos del bosque. Otra práctica relacionada con el aprovechamiento de la biodiversidad del Gran Chaco es el uso regenerativo de la flora y de la fauna en distintos sistemas productivos. Con frecuencia los sistemas implican la producción de alimentos, fibras, maderas para artesanías, mieles y medicinas cuando están basados en el uso de plantas silvestres; y cueros, carnes, plumas, carnadas y hasta mascotas involucran animales silvestres. También sucede que cuándo la intensidad de uso de las materias primas de estos sistemas se incrementa el recurso se vuelve escaso y finalmente se extingue a nivel local; por este motivo es muy importante elaborar un plan de uso regenerativo. Afortunadamente contamos con numerosos casos de aprovechamiento sustentables en la región; y así podemos mencionar el aprovechamiento de los frutos de la algarroba para la elaboración de harina, la cosecha de hojas de chaguar o caraguata para el hilado de sus fibras y la elaboración de distintas artesanías tejidas, el desarrollo de la apicultura y meliponicultura de monte. Básicamente los pasos a seguir son: 1) Diagnosticar la situación actual del recurso y posteriormente 2) Establecer una tasa de extracción conservadora con cantidades y épocas del año definidas y 3) Cuándo la disponibilidad es muy baja sí deberá reintroducir el recurso mediante su cultivo o crianza local. Para esta última actividad ya existen guías para el cultivo y la regeneración a escala local de especies clave como el caraguatá -ver guía en la bibliografía; y en el caso de poblaciones de la fauna es importante identificar el área o hábitat para asegurar la reproducción y lógicamente preservar ese espacio d cualquier disturbio en la época correspondiente.

PRUM.3- Apicultura de monte. Tanto la apicultura como la meliponicultura son actividades destinadas a la crianza de abejas con el objetivo de obtener productos de su colmena. La diferencia está en la especie de abeja que se utiliza: la apicultura proviene de las abejas de género *Apis*, (de origen europeo, con aguijón), y la meliponicultura proviene de las abejas meliponas (nativas, con pequeño aguijón). Ambas prácticas sugieren el desarrollo productivo de la actividad para la obtención de miel, propóleo, polen, cera, jalea real; con el fin de preservar el monte y la biodiversidad nativa.

PRUM.4- Fomento de la acuicultura. Se denomina acuicultura al conjunto de actividades para la cría en confinamiento, de organismos acuáticos (plantas y animales) en agua dulce o salada. La más conocida es la piscicultura (producción de peces en cautiverio). Podría ser una práctica regenerativa asociada con sistemas acuáticos que suelen ser una fuente de alimento muy importante para las comunidades locales. En las últimas décadas con el aumento de la frecuencia de eventos climáticos adversos -en particular sequías- las pesquerías se han visto afectadas y por este motivo la piscicultura regenerativa podría resultar una práctica promisoría. La provincia de Santa Fe en la cuenca del río Salado -extremo sureste del Gran Chaco- desarrolló un sistema de producción de pacú empleando jaulones en semicautividad y obteniendo resultados sobresalientes. Uno de los aspectos claves para el desarrollo de esta práctica es la elaboración del alimento que incluso también puede echar mano de los frutos de las especies vegetales nativas.



PRÁCTICAS REGENERATIVAS FORESTALES (PRF):

PRF.1- Desarrollo de sistemas agroforestales. Para mejorar las condiciones ambientales y desarrollar cultivos en forma intensiva - por ejemplo, cultivos hortícolas- es posible implementar sistemas agroforestales en un marco de producción regenerativo. El uso de especies de árboles nativos del Gran Chaco mejora las condiciones de temperatura, humedad y fertilidad del suelo, lo que finalmente permite el cultivo de numerosas especies bajo los efectos de los árboles. Aspectos algunos aspectos claves para la implementación exitosa de los sistemas agroforestales son asegurar la cosecha, acumulación y uso de agua -que bien puede ser el agua de lluvia colectada con los techos de los hogares en cisternas familiares, la selección adecuada de especies y el uso de tierra mantilla, restos de maderas en descomposición y hojarasca para mantener una alta cobertura del suelo. Como árboles nodriza emergen las leguminosas por su aporte de nitrógeno y su hábito caducifolio -los algarrobos, el guayacán y el espina corona- y entre las especies

promisorias, además de cucurbitáceas y apiáceas, surge el mamón o papaya (*Carica papaya*) y la doca o tasi (*Morrenia odorata*), por mencionar algunas especies. El cultivo de especies en forma intercalada y el uso de plantas aromáticas también son importantes para evitar los ataques de los insectos. Se recomienda evitar el uso de especies invasoras (*Leucaena leucocphala*).

PRF.2- Reforestación en áreas degradadas. La incorporación de leñosas nativas en áreas degradadas permite en pocos años mejorar las condiciones del suelo y, en algunas zonas, evitar el ascenso de la napa y la salinización superficial. En lugar de forestar en macizo, lograr una formación tipo parque (parches de bosque), que era el paisaje original de una buena parte del Gran Chaco, puede ser una buena opción para luego implementar el uso múltiple del paisaje y regenerar el bosque. Por falta de cuidados en los primeros años o una deficiente selección de sitios y especies, muchas forestaciones fracasan, por ello para lograr una forestación efectiva y de bajo costo se recomienda desarrollar los siguientes pasos: 1) Conocer la escorrentía de agua en el predio a forestar: las nuevas tecnologías (ej., GPS, Drones) permiten registrar la altura del terreno y de esta manera detectar zonas con pendientes significativas, o también se puede conocer en forma empírica recorriendo el campo luego de una lluvia importante (más de 40 mm). La escorrentía es una variable importante para prevenir problemas de erosión hídrica. Una vez que están mapeados los sitios donde se acumula y escurre el agua se sugiere cerrar efectivamente el lote al pastoreo (alambrado o boyero efectivo), y luego de ello proceder con los siguientes pasos. 2) Facilitar la restauración del tapiz herbáceo: si esto no sucede naturalmente con las herbáceas nativas del lugar (no se observa la aparición de herbáceas luego de 3 meses), se puede lograr mediante la siembra de una pastura polifítica que tenga gramíneas estivales (grama rhodes) e invernales (cebadilla) y también leguminosas (melilotus). En los peladares, por ejemplo, es preferible aumentar la dosis de siembra en un 50% y considerar el ciclo de crecimiento de cada especie -el melilotus y la cebadilla se podrían sembrar antes que el grama rhodes. Se buscará lograr una pastura cerrada y manejarla criteriosamente para evitar la aparición y avance de arbustos en el lote. 3) Forestar luego de las primeras lluvias importantes con especies de árboles nativos y plantines procedentes de viveros cercanos, con alturas superiores al metro (se recomienda Algarrobo, Itín y Ñandubay y opcionalmente Mistol). Una opción para el diseño de la plantación, que reduce los costos asociados al riego, es manejar el agua de escorrentía superficial. Con la pala mecánica o el rabasto se puede profundizar levemente -siempre a una profundidad menor de 50 cm y transversal a la dirección del escurrimiento del agua- las micro depresiones detectadas previamente con el mapeo del escurrimiento y construir allí bordos que retengan el agua. En el lado interno de la línea de los bordos -donde se acumula el agua- se plantan los árboles a distancias entre 4 y 8 m, en forma de bosquetes (cruz o hexágono) para reducir el impacto de las altas temperaturas sobre las copas. La acumulación de agua no sólo asegura el éxito de la forestación sino también la llegada de otras especies vegetales, que traen las especies de la fauna local dispersora que usan estos sitios como abrevaderos. 4) Una vez lograda la forestación (más de 2 metros de altura, más de 5 cm de diámetro a la altura del pecho, floración/fructificación), y dependiendo de los productos que se deseen generar -rollos, postes, frutos, mieles y forrajes- se procederá a definir el tipo de poda y raleo. Con la pastura se puede implementar un esquema de pastoreo regenerativo, con altas cargas ganaderas y descansos prolongados. Se estima que con esta metodología en 4 años se logra una forestación exitosa y de bajo costo, en relación a la forestación convencional.

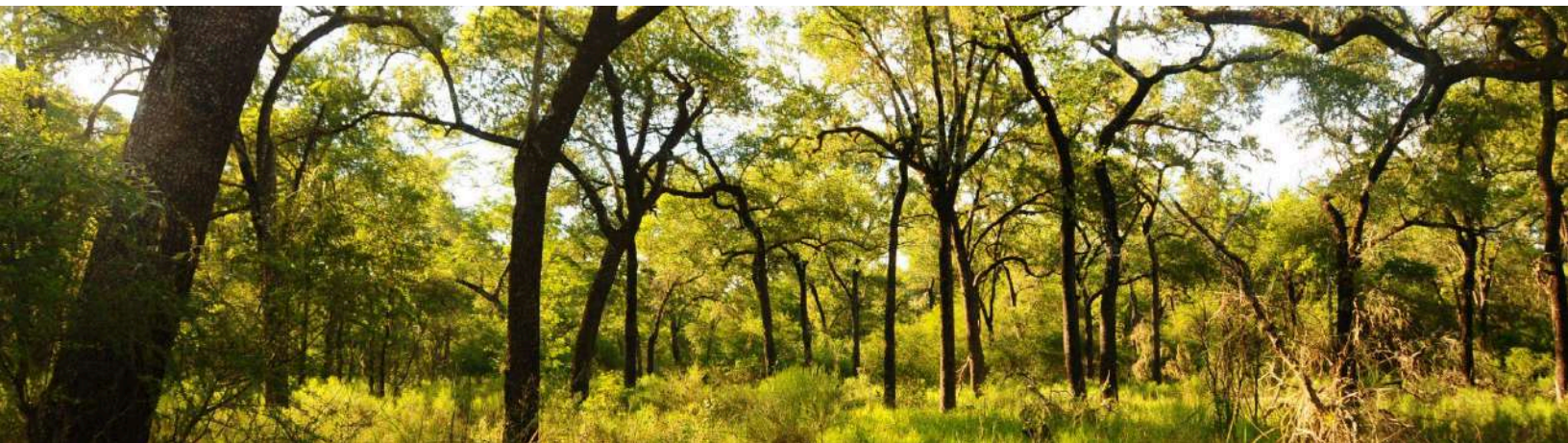
PRF.3- Ordenamiento forestal del bosque nativo. Durante muchas décadas los bosques nativos, y en particular sus especies forestales más importantes, han estado sufriendo el proceso de la tala selectiva para la obtención de maderas y taninos. De tal suerte que hoy en una buena parte del Gran Chaco es difícil encontrar árboles de alto porte y de la calidad forestal que potencialmente pueden desarrollar muchas de sus especies. Sumado al efecto de la corta sistemática de los mejores ejemplares forestales, los bosques chaqueños también han sido intensamente afectados por la herbivoría, qué paradójicamente afecta a los renovales con el ramoneo, pero al mismo tiempo mejora la dispersión de semillas por el consumo de frutos. En cualquier caso, la diversidad y estructura que presentan hoy los bosques nativos dista notablemente de ser funcional al logro de una producción forestal regenerativa. En este sentido el ordenamiento forestal del bosque emerge como una práctica estratégica que los productores podrían aprovechar. Para la implementación de esta práctica es esencial contar con el asesoramiento de un profesional forestal o especializado, ya que el primer paso es el diagnóstico del estado del bosque a través de un inventario forestal. Este documento permite a través de la toma de muestras en las áreas con bosque, conocer las especies presentes, su abundancia y su condición sanitaria y de forma actual. Así mismo se constata mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica las actividades pertinentes a realizar según el Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo de la provincia correspondiente. De esta manera, al estudiar por ejemplo, el diámetro de los fustes y frecuencia de individuos por clase de diamétrica es posible comprender aspectos de la demografía y el crecimiento de la masa forestal, para luego planificar turnos de corta por clases diametrales, raleos y podas con el fin de desarrollar una producción forestal sostenible. La práctica requiere cierta pericia para reconocer especies y condiciones de cada individuo y definir, por ejemplo, los “árboles del mañana”, es decir los que van a contribuir al esquema forestal previamente formulado.

PRF.4- Captura de carbono; "Carbon Farming". Se denomina “Carbon Farming” o cultivo de carbono al conjunto de técnicas destinadas a retener el carbono atmosférico (CO₂) dentro del suelo, hojas, raíces y madera, con el fin de mejorar las condiciones del suelo (materia orgánica, retención de agua y nutrientes) y reducir la concentración de CO₂ en el aire. Los organismos fotosintéticos son por naturaleza, captadores de CO₂, ya que lo necesitan para desarrollarse y crecer; toman el CO₂ y lo convierten en biomasa. Los árboles son por consecuencia, grandes captadores de carbono, por lo que la preservación y el manejo de los bosques es importante para capturar el CO₂ y mantener los servicios ecosistémicos.

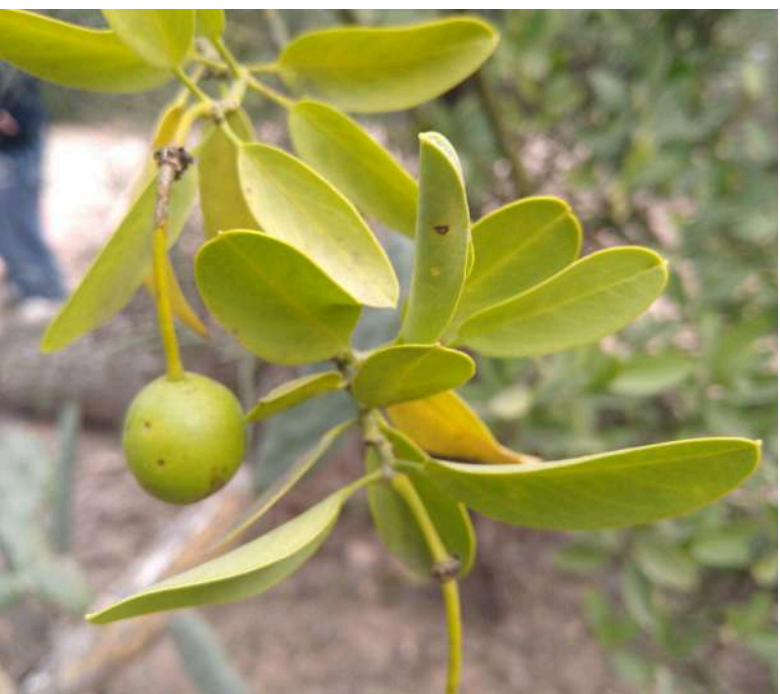
FPFR.5- Rolado selectivo de baja intensidad. En numerosos bosques y pastizales del Gran Chaco se observa un continuo avance de distintas especies de arbustos que tienen un comportamiento invasor. El proceso muchas veces está relacionado con el abandono de campos agrícolas y otras con la degradación del pastizal por la herbivoría o los cambios en la frecuencia de las quemadas. Una práctica de control que se ha estado aplicando es el corte mecánico con una herramienta conocida como rolo o rolofaca. Es una técnica forestal para convertir un bosque arbustizado o un arbustal en un sistema silvopastoril, con el fin de mantener la producción ganadera y preservar la estructura boscosa. El rolado es la acción de aplastar y cortar la vegetación leñosa con el “rolo” y siembra

simultánea de alguna pastura. A diferencia del rolado intensivo, para esta práctica se utilizan rolos menores a 2,5 metros, y se seleccionan áreas específicas donde predominan los arbustos invasores. Esta práctica permite mantener la estructura del bosque y la calidad del suelo para aprovechamiento ganadero y forestal. Resulta valioso tener conocimiento acabado de las especies forestales que no deben ser afectadas por la práctica como también de aquellas que tienen alta capacidad de rebrote y es mejor no cortarlas. En este último caso el repaso manual es casi inevitable. Como muchas otras prácticas regenerativas esta podría combinarse con el pastoreo rotativo para mejorar la condición del pastizal y en el mediano plazo mejorar el control de los arbustos invasores.





Los recursos forrajeros nativos del Gran Chaco, que incluyen hierbas, arbustos y árboles, poseen una alta diversidad y ofrecen forraje en abundancia y calidad gran parte del año; sin embargo, su manejo regenerativo integrado aún es incipiente (ver PRG.1, PRG.2, PRG.4, PRG.6, PRG.8, PRF.2 y PRF.5).



Más de 3400 especies de plantas habitan el Gran Chaco y le dan al paisaje el atributo de una notable diversidad que los habitantes traducen en numerosos productos artesanales, forrajeros, alimenticios y apícolas entre otros; tal como sucede con el Carandillo, el Tintitaco, la Bola verde y la Tusca (ver PRUM.1, PRUM.2 y PRUM.3).



El acervo de conocimientos locales sobre el uso de los recursos del Gran Chaco es grande y se refleja en la producción de distintas artesanías que implican el uso de fibras, tintas, cueros y maderas. Muchos productos artesanales de la región ya están siendo apreciados por el mercado internacional y es crítica su producción en forma regenerativa (ver PRUM.2 y PRF.1).

13. ¿Qué beneficios productivos, sociales, ambientales y económicos aportan las prácticas?

Prácticas propuestas - Agricultura Regenerativa en Gran Chaco								
PRÁCTICAS REGENERATIVAS		RESULTADOS: POSITIVO (verde) / NEGATIVO (rojo) / NEUTRO (amarillo); 1: bajo, 2: medio, 3: alto						
		ECONÓMICO		SOCIAL		AMBIENTAL		
		Aumento de productividad	Reducción de costos	Comunidades prósperas	Seguridad alimentaria, salud y nutrición	Salud del suelo	Mitigación y adaptación climática (reducción GEI)	Optimización y calidad del agua
INTEGRALES	PRI.1- Zonificación para la producción por ambientes	2	1			2		
	PRI.2- Identificación de los valores de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos							3
	PRI.3- Protección de humedales				3		3	3
	PRI.4- Control de especies exóticas invasoras							
	PRI.5- Cosecha y acumulación de agua						3	
AGRICOLAS	PRA.1- Rotación diversificada de cultivos: leguminosas, cereales, pastos	1	2		2	2	2	2
	PRA.2- Uso de cultivos de servicio para fijación de N, control de malezas, reducción de la compactación y de la erosión eólica e hídrica	1	3			3	1	1
	PRA.3- Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con disminución en el uso de agroquímicos							
	PRA.4- Labranza mínima					3	2	1
	PRA.5- Incremento en el uso de biológicos/biofertilizantes: bacterias promotoras de plantas, bacterias solubilizadoras de P y K, micorrizas, inoculación con bacterias fijadoras de N; compostaje							2
	PRA.6- Utilización de los principios de las 4R para el manejo óptimo de la fertilización		3			3	2	
	PRA.7- Reducción de uso del tractor y otros implementos agrícolas para disminuir la compactación del suelo					3	2	
	PRA.8- Cultivos asociados con diversidad de estratos				3	2		2
	PRA.9- Incorporación de estiércol					2		1
	PRA.10- Utilización de biocarbón como enmienda del suelo					2		

Prácticas propuestas - Agricultura Regenerativa en Gran Chaco

PRÁCTICAS REGENERATIVAS		RESULTADOS: POSITIVO (verde) / NEGATIVO (rojo) / NEUTRO (amarillo); 1: bajo, 2: medio, 3: alto							
		ECONÓMICO		SOCIAL		AMBIENTAL			
		Aumento de productividad	Reducción de costos	Comunidades prósperas	Seguridad alimentaria, salud y nutrición	Salud del suelo	Mitigación y adaptación climática (reducción GEI)	Optimización y calidad del agua	Enriquecimiento de la biodiversidad
GANADERAS	PRG.1- Pastoreo rotativo y ajuste de la carga						2		
	PRG.2- Cosecha de agua de escorrentía y restauración forrajera					2			
	PRG.3- Diversificación productiva (sistemas agro-silvo-pastoriles)				2				2
	PRG.4- Destete precoz o anticipado		2						
	PRG.5- Suplementación y enmiendas al suelo					3			
	PRG.6- Incorporación de pasturas perennes					2	2		
	PRG.7- Utilización de razas adaptadas a las condiciones locales								
	PRG.8- Manejo integral del fuego (MIF)								2
	PRG.9- Gestión de estiércol					2			
FORESTALES	PRF.1- Desarrollo de sistemas agroforestales				3				2
	PRF.2- Reforestación en áreas degradadas					2	2		1
	PRF.3- Ordenamiento forestal del bosque nativo					2	3		
	PRF.4- Captura de carbono; "Carbon Farming"					3			
	PRF.5- Rolado selectivo de baja intensidad					2			2
USOS MÚLTIPLES	PRUM.1- Restauración productiva				3				2
	PRUM.2- Aprovechamiento de productos del bosque				3				
	PRUM.3- Apicultura de monte				3				1
	PRUM.4- Fomento de la acuicultura				3				

14. La opinión de los productores

1. Antonio Palavecino (El Quebracho, Formosa, Chaco Seco, Asociación Quebracho de Pequeños Productores Agropecuarios -AQPEPROA) impulsa la ganadería regenerativa libre de deforestación y el aprovechamiento de los frutos de algarroba.
2. Gerónimo Liberatti (Calchaquí, Santa Fe, Chaco Húmedo, PERENNIA-OVISXXI) impulsa la ganadería regenerativa mediante el pastoreo rotativo intensivo.
3. Nicolás Listello (Charata, Chaco, Chaco Seco; AAPRESID) desarrolla la agricultura regenerativa integrando los cultivos con la ganadería.

Tres productores que habitan el Gran Chaco y desarrollan un manejo regenerativo innovador en sus establecimientos responden con sus opiniones acerca de algunos de los desafíos que enfrentan:

- **¿Porqué conviene hacer pastoreo rotativo?**
 - o Prod. 1: Se aprovecha mejor el pasto disponible, al destinar distintos lotes de ganado a parcelas con distintas calidades. Además, los animales se vuelven más mansos al acostumbrarse a la presencia humana.
 - o Prod. 2: Con pastoreo rotativo todo se ordena y se simplifica mucho el trabajo; con un rotativo simple podés tomar decisiones mucho más fácilmente y es más sencillo que tener los animales sueltos.
 - o Prod. 3: En manejo, se gana mansedumbre. Se gana en aprovechamiento de pasturas. En una zona donde se compite tanto con la agricultura (soja de 2.800 y maíz de 6.000 kg/ha), el pastoreo rotativo hace a la ganadería competitiva.
- **¿Cuáles son los mejores alambrados: fijos, móviles o ambos?**
 - o Prod. 1: Fijo es mejor, ya que el personal no tiene que armar parcelas a diario como en el sistema móvil, pero es costoso. Nosotros armamos callejones y líneas de boyeros principales y lo demás se hace con alambrados móviles.
 - o Prod. 2: Nosotros utilizamos todo boyero, por una cuestión de costos. Alambrados fijos es muy costoso. Se utilizan los árboles en las picadas como boyeros, con manguera negra o aislante.
 - o Prod. 3: Lo que es callejón y límites externos del lote son fijos (estaca de madera o poste recuperado y alambre). El resto es todo móvil.
- **¿Qué materiales utilizan para los boyeros? ¿Se pueden colocar boyeros con aislantes sobre el tronco de los árboles?**
 - o Prod. 1: Preferimos utilizar madera dura para postes de divisorias y callejones, y ramas o varillas para los boyeros móviles. Se pueden armar boyeros sobre los troncos, con mangueras como aislantes, con la precaución de no estrangular los árboles. El uso de árboles ahorra dinero y tiempo.
 - o Prod. 2: Todos los postes que utilizamos son finos y se obtienen del monte. Mayoría de ñandubay.

- o Prod. 3: No hacemos sobre los árboles. Utilizamos estacas de hierro con aisladores regulables. Aisladores de los callejones son mangueras.
- **¿Cómo manejar el boyero?**
 - o Prod. 1: Nosotros mantenemos con motoguadañas, sin herbicidas. La prioridad es mantener limpia la línea principal del boyero y, en segunda instancia, las secundarias. Diseñar las líneas de boyero con cortes por tramos, para hacer más eficiente el uso de energía.
 - o Prod. 2: Se debe tener una Buena toma de tierra, el espacio limpio con uso de machete y animales, sin descarga. Solo conectado donde están los animales. En parcelas chicas tenemos alambre fino. El de alta resistencia es mejor, pero más costoso, y se utiliza en las partes donde más se transita. Una vez que se comienza a pastorear, el animal entra al lote y limpia el boyero.
 - o Prod. 3: Primero, los animales deben hacer una escuela de boyero. Los animales que no se adaptan, se sacan y se venden. Segundo, es importante invertir en un buen boyero, con bastante energía acumulada. Concentrar la energía del boyero en uno o dos puntos del lote. El corazón del sistema es un buen boyero. Los animales que no se adaptan se venden rápido.
- **¿Es bueno hacer la escolita de boyero?**
 - o Prod. 1: Si, es esencial para que el animal conozca y respete el boyero desde pequeño, lo cual reduce el riesgo de atropello de las instalaciones y facilita el manejo.
 - o Prod. 2: Si. Inmediatamente después del destete, los terneros se colocan en una escolita de 2-3 días.
 - o Prod. 3: Si.
- **¿Dónde ubicar los bebederos?**
 - o Prod. 1: En lo posible, dentro de la parcela; caso contrario, en lugares con sombra cercana. Deben estar en la parte alta del lote para no generar barro excesivo.
 - o Prod. 2: Llevamos caños para que tengan agua dentro de las parcelas. Cuando no es posible, se colocan bebederos en los callejones. El año pasado hicimos un área social con un bebedero que tiene sombra. El lote mayor de 40 ha tiene un bebedero. También utilizamos bebederos móviles, a razón de 300 vacas por bebedero de 900 litros.
 - o Prod. 3: Estamos aprendiendo donde ponerlos. La idea es hacer áreas sociales. Todavía no estamos convencidos de llevar el agua a la parcela. La idea es agregar varios puntos de aguadas (4-5) para que los animales tengan el agua cerca para disminuir los callejones porque generan mucho pisoteo para lotes que vuelven a agricultura en muchos casos.

- **¿Como decide el tamaño de las parcelas rotativas?**
 - Prod. 1: Depende del campo, en general voy partiendo los lotes en mitades achicándolos progresivamente hasta llegar al tamaño deseado, que depende de la cantidad de animales que quiero manejar en los potreros.
 - Prod. 2: Dependiendo del ambiente. Las cañadas las separamos de la media loma. Hoy tenemos una parcela de 40 ha y algunas de 1 o 2 ha. La recría se hace en parcelas de 75 x 75m, o de 50 x 50m, con unos 50 animales, con electropiolín que se mueve a diario. Los animales grandes se dejan por 4-5 días en cada parcela.
 - Prod. 3: Somos de la escuela de que no debemos comer hasta abajo. Si hay rebrote, no comerlo. Los períodos de descanso son prolongados. Tratamos que las parcelas sean de 50 m de ancho hasta 500 m de largo.
- **¿Cuándo ingresan y cuando salen los animales de las parcelas? Cómo combina distintas especies de herbívoros?**
 - Prod. 1: Ingresan dependiendo de la necesidad. Es preferible que las parcelas junten mucha biomasa, pero si lo necesito antes, entro igual. Se trata de salir a los 3-5 días en la estación de crecimiento. En invierno, se dejan comer lo más que se pueda. No se combinan distintas especies de herbívoros.
 - Prod. 2: Regla del puño y el pulgar? No, es según el tiempo de ocupación establecido que deja un remanente de al menos dos puños. Combinamos diferentes categorías. Durante sequía combinamos todo en un solo rodeo. En años normales o muy buenos, los búfalos que tenemos se separan de las vacas, y las vaquillonas de engorde, y vacas de servicio se juntan con los novillos.
 - Prod. 3: No comer el rebrote es la regla. No combinamos diferentes especies de animales. Carga instantánea (95-120 animales/ha/día).
- **¿Cuáles son las mejoras en la oferta de forraje y la producción de carne con pastoreo rotativo?**
 - Prod. 1: No tengo un dato certero de esto. Pero el campo va mejorando día a día.
 - Prod. 2: Mejoramos mucho la producción de carne por ha. El año pasado con recría se llegó a 170 kg carne/ha. Este año va a ser mejor, porque desde destete hasta Septiembre ganaron 60 kg. Veo más cantidad de especies vegetales en pastoreo rotativo (ej., flechilla antes no aparecía, ahora sí; también mayor cantidad de leguminosas). *Paspalum acuminatum* puede producir hoy 6 o 7 mil de MS/ha.
 - Prod. 3: 180 kg/carne/año; antes la rotación tenía descanso. Cuando comienza la cría en el establecimiento, se logró reducir la duración del Gatton panic. Antes se necesitaba una lluvia de 40-50 mm en Octubre-Noviembre para que Gatton panic arranque. Ahora solo una llovizna escasa alcanza para que comience a producir. NOTA: Valor del Melilotus como cultivos de cobertura: las rotaciones se hacían pero no se crecía en valor de la salud de suelo; en 2018, la mayoría de los lotes agrícolas se inundan; en un lote de siembra de maíz que se perdió casi en su totalidad, se planteó que se podía comenzar con Melilotus porque era una

especie adaptada al norte del país. El invierno siguiente a ese año de inundación, todo un lote de 80 ha estaba ocupado por trébol. En un año se había solucionado el problema del exceso de agua.

- **¿A partir de qué año de aplicado el manejo se comienzan a ver resultados productivos?**
 - Prod. 1: En el manejo del rodeo, desde el día uno, ya que los animales son más mansos y tranquilos y se los controla mejor. En cuanto a la productividad, a partir del segundo a tercer año.
 - Prod. 2: Los resultados se comienzan a ver de inmediato. El asesoramiento es importante, dejar el ego de lado y perderle miedo al asesoramiento, sobre todo al iniciar con un nuevo sistema. Nosotros descartamos todo lo vacío y pasamos de vivir de la vaca a vivir de la recría. También pasamos de una edad de entore de vaquillonas de 24-27 a 15-16 meses actuales y cuando el peso del animal así lo permite.
- **¿Practica la restauración de peladares?**
 - Prod. 1: Trato de dar los rollos en los peladares cuando tengo que dar rollos, lo vi en varios campos y los cambios son positivos.
- **¿Porqué restaurar las plazuelas o peladares?**
 - Prod. 1: Cada lugar del campo debería ser productivo y aprovechado, por eso, lo que lo pueda mejorar hay que buscar el tiempo y priorizar esa mejora. Se debe elegir el peladar que tenga más posibilidades de ser clausurado y mantenido a bajo costo.
- **¿Cómo hacer comer esos frutos por los animales que van a sembrar con sus bosteos el sitio?**
 - Prod. 1: Si hago cosecha de frutos lo haría en la suplementación. Si no, haría sitios de encierre con agua para que pasen la noche y los momentos de refugio, así bostean las semillas donde uno necesita.
- **¿Con qué categoría bovina es mejor?**
 - Prod. 1: Si es cosecha, lo haría con la recría, si es de manera indirecta lo haría con las vacas.

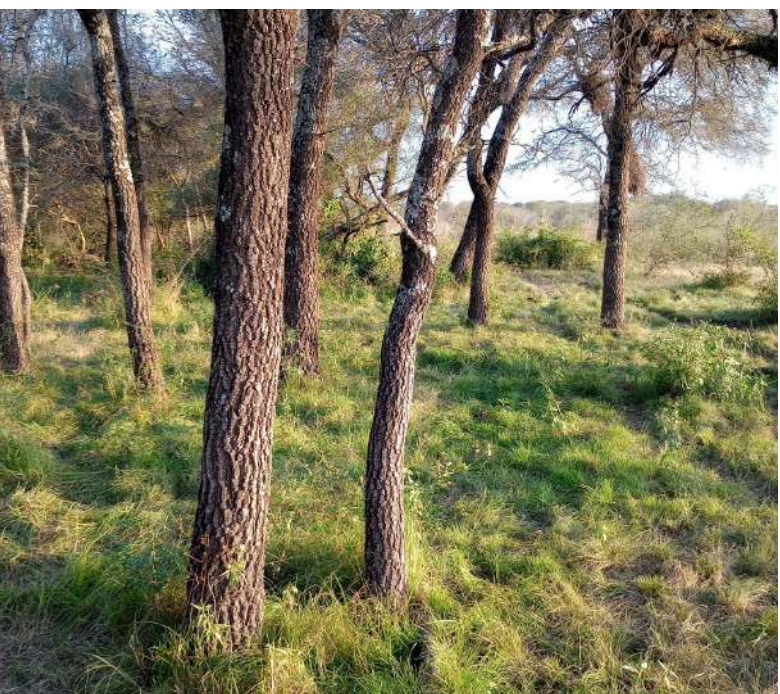
15. ¿De qué forma las prácticas responden a los factores del riesgo climático?

El listado de prácticas aporta a la reducción del riesgo climático al disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas y los factores humanos que agravan las amenazas climáticas.

		IMPACTOS DE REDUCCIÓN DE FACTORES/ RIESGO: POSITIVO (verde) / NEGATIVO (rojo) / NEUTRO (amarillo)								
		FACTORES HUMANOS AGRAVANTES								
		Deforestación	Incendios Intencionales	Actividades extractivas	Sobrepastoreo	Sobrepesca	Introducción de especies exóticas	Disposición de residuos y vertido de efluentes	Aumento de demanda hídrica	Uso inadecuado de agroquímicos
INTEGRALES	PRI.1- Zonificación para la producción por ambientes									
	PRI.2- Identificación de los valores de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos									
	PRI.3- Protección de humedales									
	PRI.4- Control de especies exóticas invasoras									
	PRI.5- Cosecha y acumulación de agua									
AGRICOLAS	PRA.1- Rotación diversificada de cultivos: leguminosas, cereales, pastos									
	PRA.2- Uso de cultivos de servicio para fijación de N, control de malezas, reducción de la compactación y de la erosión eólica e hídrica									
	PRA.3- Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con disminución en el uso de agroquímicos									
	PRA.4- Labranza mínima									
	PRA.5- Incremento en el uso de biológicos/biofertilizantes: bacterias promotoras de plantas, bacterias solubilizadoras de P y K, micorrizas, inoculación con bacterias fijadoras de N; compostaje									
	PRA.6- Utilización de los principios de las 4R para el manejo óptimo de la fertilización									
	PRA.7- Reducción de uso del tractor y otros implementos agrícolas para disminuir la compactación del suelo									
	PRA.8- Cultivos asociados con diversidad de estratos									
	PRA.9- Incorporación de estiércol									
	PRA.10- Utilización de biocarbon como enmienda del suelo									
GANADERAS	PRG.1- Pastoreo rotativo y ajuste de la carga									
	PRG.2- Cosecha de agua de escorrentía y restauración forrajera									
	PRG.3- Diversificación productiva (sistemas agro-silvo-pastoriles)									
	PRG.4- Destete precoz o anticipado									
	PRG.5- Suplementación y enmiendas al suelo									
	PRG.6- Incorporación de pasturas perennes									
	PRG.7- Utilización de razas adaptadas a las condiciones locales									
	PRG.8- Manejo integral del fuego (MIF)									
	PRG.9- Gestión de estiércol									
FORESTALES	PRF.1- Desarrollo de sistemas agroforestales									
	PRF.2- Reforestación en áreas degradadas									
	PRF.3- Ordenamiento forestal del bosque nativo									
	PRF.4- Captura de carbono: "Carbon Farming"									
	PRF.5- Rolado selectivo de baja intensidad									
USOS MÚLTIPLES	PRUM.1- Restauración productiva									
	PRUM.2- Aprovechamiento de productos del bosque									
	PRUM.3- Apicultura de monte									
	PRUM.4- Fomento de la acuicultura									

		IMPACTOS DE REDUCCIÓN DE FACTORES / RIESGO: POSITIVO (verde) / NEGATIVO (rojo) / NEUTRO (amarillo)										
		VULNERABILIDAD										
		Indicadores regulatorios y formación de productores	Indicadores regulatorios y formación de productores	Fallas de acceso a variedad de cultivos y raza animal	Condiciones de suelo, clima y otros factores	Disponibilidad de agua para el cultivo	Indicadores de desarrollo económico	Susceptibilidad de cultivos y animales a enfermedades	Estrategias para el manejo del tiempo	Diversificación de ingresos agrarios	Iniciativas locales y comunitarias	Presión demográfica sobre la tierra
INTENCIONALES	PRO-1: Zonificación para producción por ambientes											
	PRO-2: Identificación de los valores de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos											
	PRO-3: Protección de humedales											
	PRO-4: Control de especies invasoras y exóticas											
	PRO-5: Cosecho y acumulación de agua											
AGROPECUARIAS	PRO-6: Rotación diversificada de cultivos: leguminosas, cereales, pastos											
	PRO-7: Uso de cultivos de servicio para fijación de N, control de malezas, reducción de la compactación y de la erosión del suelo											
	PRO-8: Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con diversidad de cultivos y agroecosistemas											
	PRO-9: Labranza mínima											
	PRO-10: Incremento en el uso de biología funcional en los sistemas agropecuarios: de plantas, animales y microorganismos											
	PRO-11: Utilización de las prácticas de agroecología para el manejo de la fertilización											
	PRO-12: Reducción de uso de tractor y otros implementos agrícolas para disminuir la compactación del suelo											
	PRO-13: Cultivos asociados con diversidad de estratos											
	PRO-14: Incorporación de estiércol											
	PRO-15: Utilización de la agricultura orgánica en el manejo del suelo											
SALICOLAS	PRO-16: Pastoreo rotacional y ajuste de la carga											
	PRO-17: Cosecho de agua de escorrentía y restauración hídrica											
	PRO-18: Diversificación productiva (sistemas agro-forestales)											
	PRO-19: Delinear procesos de adaptación											
	PRO-20: Delinear procesos de adaptación al suelo											
	PRO-21: Incorporación de pasturas perennes											
	PRO-22: Utilización de razas adaptadas a las condiciones locales											
	PRO-23: Manejo integrado del fuego (MIP)											
FORESTALES	PRO-24: Gestión de estériles											
	PRO-25: Delinear de sistemas agroforestales											
	PRO-26: Restauración en áreas degradadas											
	PRO-27: Ordenamiento forestal del bosque nativo											
	PRO-28: Captura de carbono (Carbon Farming)											
USOS MÚLTIPLES	PRO-29: Rotación selectiva de la madera											
	PRO-30: Restauración productiva											
	PRO-31: Agroecología de la producción del bosque											
	PRO-32: Agroecología de la producción del bosque											

		IMPACTOS DE REDUCCIÓN DE FACTORES/ RIESGO : POSITIVO(verde) / NEGATIVO(rojo)/ NEUTRO (amarillo)										
		RIESGO CLIMÁTICO										
		Afectación de los medios de vida	Afectación a los ecosistemas	Afectación a las riberas	Erosión del suelo/ anegamiento/ lixiviación de nutrientes	Escasez de agua	Reducción de producción	Aumento de enfermedades	Pérdida de ingresos / aumento de pobreza	Dependencia de ayuda alimentaria	Aumento de inundaciones	Aumento de olas de calor
INTEGRALES	FRI.1- Zonificación para la producción por ambientes											
	FRI.2- Identificación de los valores de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos											
	FRI.3- Protección de humedales											
	FRI.4- Control de especies exóticas invasoras											
	FRI.5- Cosecha y acumulación de agua											
AGRICOLAS	PRA.1- Rotación diversificada de cultivos: leguminosas, cereales, pastos											
	PRA.2- Uso de cultivos de servicio para fijación de N, control de malezas, reducción de la compactación y de la erosión edáfica, entre otros.											
	PRA.3- Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) con disminución en el uso de agroquímicos											
	PRA.4- Labranza mínima											
	PRA.5- Incremento en el uso de biológicos/biofertilizantes: bacterias promotoras de plantas, bacterias solubilizadoras de P, K, calcio, nitrógeno, fósforo y azufre											
	PRA.6- Utilización de los principios de las 4R para el manejo óptimo de la fertilización											
	PRA.7- Reducción de uso del tractor y otros implementos agrícolas para disminuir la compactación del suelo											
	PRA.8- Cultivos asociados con diversidad de estratos											
	PRA.9- Incorporación de estiércol											
	PRA.10- Utilización de biocarbón como enmienda del suelo											
GANADERAS	PRG.1- Pastoreo rotativo y ajuste de la carga											
	PRG.2- Cosecha de agua de escorrentía y restauración forrajera											
	PRG.3- Diversificación productiva (sistemas agro-silvo-pastoriles)											
	PRG.4- Cosecho precoz o anticipado											
	PRG.5- Suplementación y enmiendas al suelo											
	PRG.6- Incorporación de pasturas perennes											
	PRG.7- Utilización de razas adaptadas a las condiciones locales											
	PRG.8- Manejo integral del fuego (MIF)											
	PRG.9- Destación de estiércol											
FORESTALES	PRF.1- Desarrollo de sistemas agroforestales											
	PRF.2- Reforestación en áreas degradadas											
	PRF.3- Ordenamiento forestal del bosque nativo											
	PRF.4- Captura de carbono; "Carbon Farming"											
	PRF.5- Roldo selectivo de baja intensidad											
USOS MÚLTIPLES	PRU.M.1- Restauración productiva											
	PRU.M.2- Aprovechamiento de productos del bosque											
	PRU.M.3- Apicultura de monte											
	PRU.M.4- Fomento de la acuicultura											



La erosión del suelo y el crecimiento de los peladares pueden ser controlados con las prácticas regenerativas que implican el manejo deliberado de las plantas y los animales que componen el sistema productivo y en menos de 5 años obtener resultados positivos (ver PRG.2, PRG.4, PRG.5, PRG.6, PRUM.1 y PRF.2).



La eficiencia de producción de los sistemas ganaderos puede ser notablemente incrementada con las prácticas regenerativas que implican ajustes en la planificación forrajera y en menos de 5 años obtener resultados positivos (ver PRG.1, PRG.4, PRG.5 y PRG.6).

16. ¿Cómo describir la línea de base del sistema productivo?

Es imposible manejar un sistema productivo sin realizar un diagnóstico. Por lo tanto definir cómo se evaluarán los resultados desde el primer momento en el que se va a aplicar una práctica regenerativa es algo esencial. Con frecuencia se considera que esta tarea solo puede ser desarrollada por profesionales; sin embargo hay una gran cantidad de variables que pueden ser registradas por los productores, quienes de esta manera podrán conocer en forma temprana los resultados y corregir el rumbo en función de los mismos. A continuación se enuncian algunas variables que pueden enriquecer el registro de la línea de base y documentar los resultados obtenidos para los distintos arquetipos.

INTEGRALES:

- Cantidad de fuentes de agua (número y ubicación)
- Profundidad del agua subterránea (metros)
- Ecurrimiento del agua luego de una lluvia (dirección)
- Registro de lluvias (cantidad de agua que cae sobre la superficie en milímetros/día)
- Identificación de ambientes (observar y definir los diversos ambientes)
- Reconocimiento de especies forrajeras, arbóreas, arbustos, animales (presencia y tipo de especie)
- Identificación de especies vegetales (arbóreas/ forrajeras) y animales, propias de la región (especies nativas), aquellas que tienen valor de conservación

AGRÍCOLAS:

- Rotación de cultivos (sí/no). Qué tipo de cultivos y con qué frecuencia?
- Siembra directa (sí/no)
- Aplicación de agroquímicos. Cómo la realiza: manual/ mosquito/ aérea?
- Cultivos de cobertura (sí/no) Cuáles?
- Suelo desnudo luego de la cosecha (sí/no) Luego de qué tipo de cultivo?
- Aprovechamiento de rastrojo para ganado (sí/no)
- Materia orgánica (color en los primeros 10 cm del suelo) (sí/no)
- Microorganismos en el suelo (sí/no)
- Tipo, cantidad y frecuencia de agroquímicos (qué herbicida, plaguicida, fertilizante; cantidad que aplica, cada cuánto/en qué momentos aplica)
- Valor de agroquímicos (precio) - gasto por aplicación
- Distancia entre el área de cultivo y casa/vivienda/escuela/zona urbana (en metros/km)
- Rendimiento del cultivo (qq/ha)

- Factor ambiental que haya beneficiado/perjudicado el cultivo (sequía/inundación/helada)
- Registro de ingresos (valor de la cosecha/alquiler o arrendamiento)
- Registro de costos productivos, valor de servicio de transporte, maquinaria (cosechadora, mosquito), acopio (silobolsa/galpón), valor de la semilla, gastos por aplicación de agroquímicos
- Ganancia: Ingresos - Egresos

GANADERAS

- Área degradada/suelo desnudo (sí/no), dónde?
- Aguadas (bebederos/tanques) cercados (sí/no), presencia (sí/no) y número de bosta dentro del cerco
- Reconocimiento de especies forrajeras, qué especies?
- Reconocimiento de especies de árboles forrajeros, qué especies?
- Identificación y cuantificación de ganadería bovina y sus categorías (número de vacas, terneros, toros, novillos, vaquillonas)
- Identificación y cuantificación de ganadería menor (ovejas, cabras, cerdos, equinos)
- Tipo de pastoreo (continuo/ intensivo y rotativo)
- Identificación de zonas de mayor y menor oferta forrajera dentro del predio
- Tipo de suplementación alimenticia (rollo, granos, frutos del bosque), cantidad (unidades/kilos) y disponibilidad por época del año
- Vacunación (qué tipo de vacunas, cada cuánto)
- Enfermedades/mortandad (sí/no)
- Factor ambiental que haya beneficiado/ perjudicado la producción (sequía/inundación)
- Venta temprana de ganado (sí/no)

Productividad animal:

- kg carne/hectárea/vendidos por año
- EV/año por categorías
- % preñez, % destete, % mortandad
- condición corporal del rodeo de cría previo al parto

Productividad forrajera:

- kg MS/ha en lotes en promedio en julio y enero
- % suelo desnudo en julio y enero

- Cantidad de cabezas y duración promedio en días en cada lote
- Tipo y cantidad (kg) de henos, suplementos y PFNM utilizados por año
- Cantidad de árboles remanentes por especie (# individuos adultos/ha). Densidad de árboles relativa
- Densidad del estrato arbustivo (cualitativo)
- Superficie forrajera en el sotobosque (%)
- Densidad de la regeneración (#ind/ha)
- Densidad de plantas forrajeras (plantas/m²)
- % de suelo desnudo de cada lote y promedio

USO MÚLTIPLE

- Factor ambiental que haya beneficiado/perjudicado la producción (sequía/inundación/helada)



REFERENCIAS

17. Literatura citada

- Altieri, M.A. 1988. Beyond Agroecology: Making Sustainable Agriculture Part of a Political Agenda. *Am. J. Alt. Agr.* 3(4): 142-143.
- Chen, H. et al. 2016. A Two-Step Strategy for Developing Cultivated Pastures in China That Offer the Advantages of Ecosystem Services. *Sustainability* 8(4) 392.
- Cohen-Shacham, E. et al. 2016. Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges. IUCN: Gland, Switzerland 97: 2016-2036.
- Cohn, A. et al. (eds). 2006. *Agroecology and the Struggle for Food Sovereignty in the Americas*. London: International Institute for Environment and Development.
- FAO. 2018. The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agricultural Systems. Rome, Italy. En: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/I9037EN>
- Fassler, J. 2021. Regenerative Agriculture Needs a Reckoning. *The Counter*, 3 May 2021, <https://thecounter.org/regenerative-agriculture-racial-equity-climate-change-carbon-farming-environmental-issues/>.
- Francis, C.A. et al. 1986. The Potential for Regenerative Agriculture in the Developing World. *Am. J. Alt. Agr.* 1(2), 73.
- Francis, C. et al. 2003. Agroecology: The Ecology of Food Systems. *J. Sust. Agr.* 22(3): 99-118.
- Giller, K.E. et al. 2021. Regenerative Agriculture: An Agronomic Perspective. *Outlook on Agriculture* 50(1): 13-25
- Giraldo, O.F., Rosset, P.M. 2017. Agroecology as a territory in dispute: between institutionality and social movements. *J. Peasant Studies* 45(3): 545-564.
- Gliessman, S.R. 2007. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. New York, USA: CRC Press, Taylor & Francis.
- Harwood, R.R. 1983. International Overview of Regenerative Agriculture. In: *Resource-Efficient Farming Methods for Tanzania*. Emmaus, PA: Rodale Press.
- HLPE. 2019. Agroecological and Other Innovative Approaches for Sustainable Agriculture and Food Systems That Enhance Food Security and Nutrition. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition. En: <https://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>

- IDS and IPES-Food. 2022. Agroecology, regenerative agriculture, and nature-based solutions: Competing framings of food system sustainability in global policy and funding spaces. Institute of Development Studies. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. En: https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/SmokeAndMirrors_BackgroundStudy.pdf
- IPES Food et al. 2021. A Unifying Framework for Food Systems Transformation: A Call for Governments, Private Companies & Civil Society to Adopt 13 Key Principles. En: , https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/sfsENhq.pdf
- IUCN. 2009. No Time to Lose – Make Full Use of Nature-Based Solutions in the Post-2012 Climate Change Regime. International Union for Conservation of Nature. En: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_position_paper_unfccc_cop_15.pdf
- IUCN. 2016. Defining Nature-Based Solutions. International Union for Conservation of Nature. En: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf
- Kassam, A. et al. 2022. Successful Experiences and Lessons from Conservation Agriculture Worldwide. *Agronomy* 12, 769. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040769>
- Mountjoy, D.C., Gliessman, S.R. 1988. Traditional Management of a Hillside Agroecosystem in Tlaxcala, Mexico: An Ecologically Based Maintenance System. *Am. J. Alt. Agr.* 3(1): 3–10.
- Nishiuchi, H. 1953. On Agroecology (as an Advancing Direction of Agricultural Meteorology. *J. Agric. Met.* 8: 65–67.
- Rhodes, C.J. 2012. Feeding and Healing the World: Through Regenerative Agriculture and Permaculture. *Science Progress* 95(4): 443.
- Rhodes, C.J. 2017. The Imperative for Regenerative Agriculture. *Science Progress* 100(1): 80–129.
- Seddon et al. 2020. Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Phil. Trans. R. Soc. B* 375: 20190120.
- Schreefel, L. et al. 2020. Regenerative Agriculture – the Soil Is the Base. *Global Food Security* 26, 100404.
- Walz, Y. et al. 2021. Coherence and Alignment among Sustainable Land Management, Ecosystem-Based Adaptation, Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Nature-Based Solutions. United Nations University – Institute for Environment and Human Security, November 2021, 32, <https://doi.org/10.53324/MWGP9896>.
- Wezel, A. et al. 2009. Agroecology as a Science, a Movement and a Practice. A Review. *Agronomy for Sustainable Development* 29: 503–515.
- Wolfgang, T. 1950. Ergebnisse Und Probleme Der Agrarökologie', *Landwirtschaft. Fakultät Kiel* 3: 71–82.

-Wolfgang, T. 1965. Agrarökologie (Jena, Germany: Gustav Fischer Verlag).

18. Otras fuentes de consulta

-Bergman, R. S. Argentina es uno de los países con mayor número de ecorregiones del mundo. Cuenta con 18 ecorregiones: 15 continentales, 2 marinas y 1 en la Antártida. Estas albergan una gran diversidad de especies que entre todos debemos cuidar. La conversión de ecosistemas naturales a tierras agropecuarias, la deforestación y las malas prácticas de manejo ganadero, la introducción de especies exóticas invasoras, el tráfico ilegal y el cambio.

-Camacho Valdéz, V., & Ruiz Luna, A. (2011). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. CONACYT.

-Coria, R. D., Kunst, C. R., & Navarrete, V. (2017). Rolado selectivo de baja intensidad (RBI) sobre bosque nativo en el Chaco Semiárido: influencia sobre la diversidad y la composición de un ensamble de reptiles. Ecología austral, 27(1), 1-9.

-Cirelli, A. F., Schenone, N., Carrera, A. L. P., & Volpedo, A. V. (2009). Calidad de agua para la producción de especies animales tradicionales y no tradicionales en Argentina. AUGM DOMUS, 1, 45-66.

-CRISP (Climate Risk Planning & Managing Tool for Development Programmes in Agri-food Systems; Latin America and Caribbean Dryland Mixed) <https://crisp.cgiar.org/>

-Fundación Vida Silvestre: "Acercando el manejo de bosques con ganadería integrada al Monte Chaqueño":

*[Una herramienta para lograr una producción compatible con la conservación del bosque;](#)

*[Casos pioneros](#)

- ["Guía de reconocimiento- Forrajeras herbáceas y leñosas del Chaco Seco"](#)

-Giorgi, A. D. N., Rosso, J. J., & Zunino, E. (2014). Efectos de la exclusión de ganado sobre la calidad ambiental de un arroyo pampeano. Biología Acuática.

-I NTA

- [Manual de pastizales para la producción ganadera de Formosa y Chaco](#)

-Ledesma R., Saracco F., Coria R.D., Epstein F., Gomez A., Kunst C., Ávila M., Pensiero J.F. (2017) Guía de forrajeras herbáceas y leñosas del chaco seco: identificación y características para su manejo. Buenas prácticas para una ganadería sustentable. Kit de extensión para el Gran Chaco.

Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/kit-gran-chaco-guia-de-forrajeras.pdf>

- Magnano, A. L., Vicari, R. L., Astrada, E. N., & Quintana, R. D. (2013). Ganadería en humedales: Respuestas de la vegetación a la exclusión del pastoreo en tres tipos de ambientes en un paisaje del Delta del Paraná.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc_2022_-_vf_resol.pdf
- Miranda, F. W., Cabral, A. C., & Verdoljak, J. J. (2024). Manual de pastizales para la producción ganadera de Formosa y Chaco. EEA El Colorado, INTA. <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/17406>
- Pensiero, José F. Guía de reconocimiento de forrajeras herbáceas del Chaco húmedo: características para su manejo: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: kit de extensión para las pampas y campos. 2a ed ampliada. - Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina, 2020. 160 p. ; 21 x 15 cm.
- SIMMARC Sistemas de Mapas de Riesgo del Cambio Climático) <https://devministerio.ecoclimasol.com/>
- Vallejos, M. (2009). Caracterización de sistemas socio-ecológicos en el Gran Chaco: ¿dónde, cuándo y cómo se transforma el territorio? (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires).



CUADERNO DE PRÁCTICAS REGENERATIVAS PARA EL SITIO ICÓNICO GRAN CHACO

Marino, G.D., Battaglia, M. y Romanelli, P.

Edición 2024

The Nature Conservancy Argentina

Fotografía: Gustavo Marino