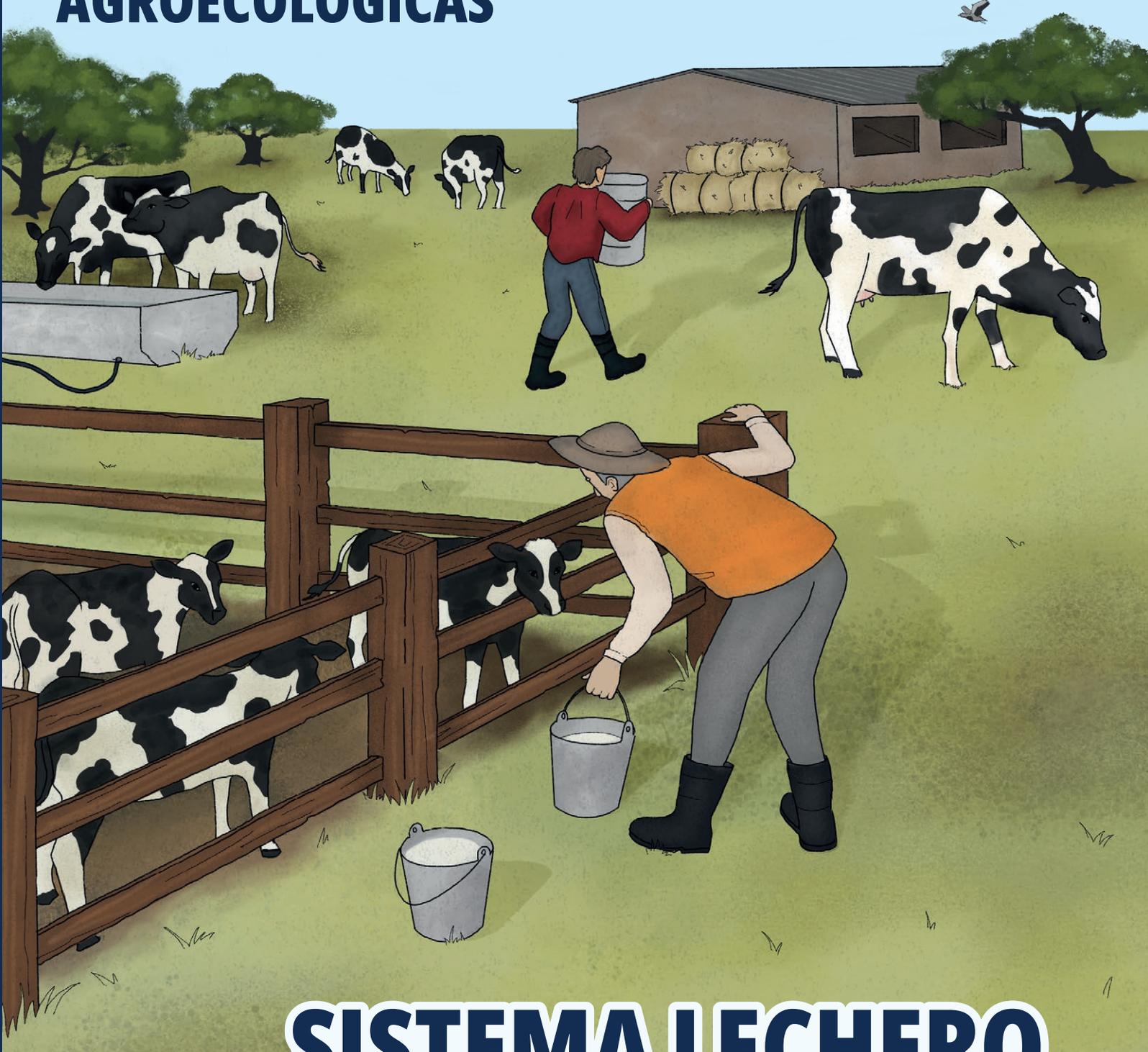


CATÁLOGO DE PRÁCTICAS AGRONÓMICAS PARA PROMOVER LAS TRANSICIONES AGROECOLÓGICAS



EN EL **SISTEMA LECHERO**



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesca

Dirección
General de
Desarrollo Rural



CATÁLOGO DE PRÁCTICAS AGRONÓMICAS PARA PROMOVER LAS TRANSICIONES AGROECOLÓGICAS

Editores: Santiago Fariña¹
Georgina Garcia Inza²
Rocío Martínez³
Tatiana Morales⁴
Amalia Panizza⁵
José Paruelo⁶

Colaboradores: Andrés Beretta, Pablo Chilibroste, Ximena Cibils, Alejandro García, Alejandro La Manna, Alejandro Mendoza, Andrés Quincke, Silvana Schaffner, Claudia Simón, Silvina Stewart, Ernesto Triñanes, Sandra Zibil.

¹ Ing. Agr., Ph.D. Director Sistema Lechero - INIA (hasta 2024)

² Ing. Agr., Dra. INIA Las Brujas.

³ Ing. Agr. INIA La Estanzuela

⁴ DMTV (MSc. PhD.). INIA La Estanzuela

⁵ Ing. Agr. (MSc, PhD) INIA Las Brujas

⁶ Ing. Agr. (MSc, PhD) INIA La Estanzuela

Título: CATÁLOGO DE PRÁCTICAS AGRONÓMICAS PARA PROMOVER LAS TRANSICIONES AGROECOLÓGICAS

Editores: Santiago Fariña, Georgina García Inza, Rocío Martínez, Tatiana Morales, Amalia Panizza y José Paruelo

Colaboradores: Andrés Beretta, Pablo Chilibroste, Ximena Cibils, Santiago Fariña, Alejandro García, Alejandro La Manna, Rocío Martínez, Alejandro Mendoza, Tatiana Morales, Andrés Quincke, Silvana Schaffner, Claudia Simón, Silvina Stewart, Ernesto Triñanes, Sandra Zibil.

Publicación realizada en el marco del Proyecto Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay (SARU), gestionado por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y financiado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) préstamo N° 9305-Uy.

Ilustración de tapa: Carla Cichero

Boletín de Divulgación N° 125

ISBN: 978-9974-38-519-1

e-ISBN: 978-9974-38-518-4

doi: <http://doi.org/10.35676/INIA/BD.125>

© 2025, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA
Edificio Los Guayabos
Parque Tecnológico del LATU
Avda. Italia 6201
Montevideo – Uruguay
www.inia.uy

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr. PhD Miguel Sierra Pereiro - Presidente

D.M.T.V. PhD Carolina Viñoles Gil - Vicepresidenta



Ministerio
**de Ganadería,
Agricultura y Pesca**

Ing. Agr. Martín Gortari

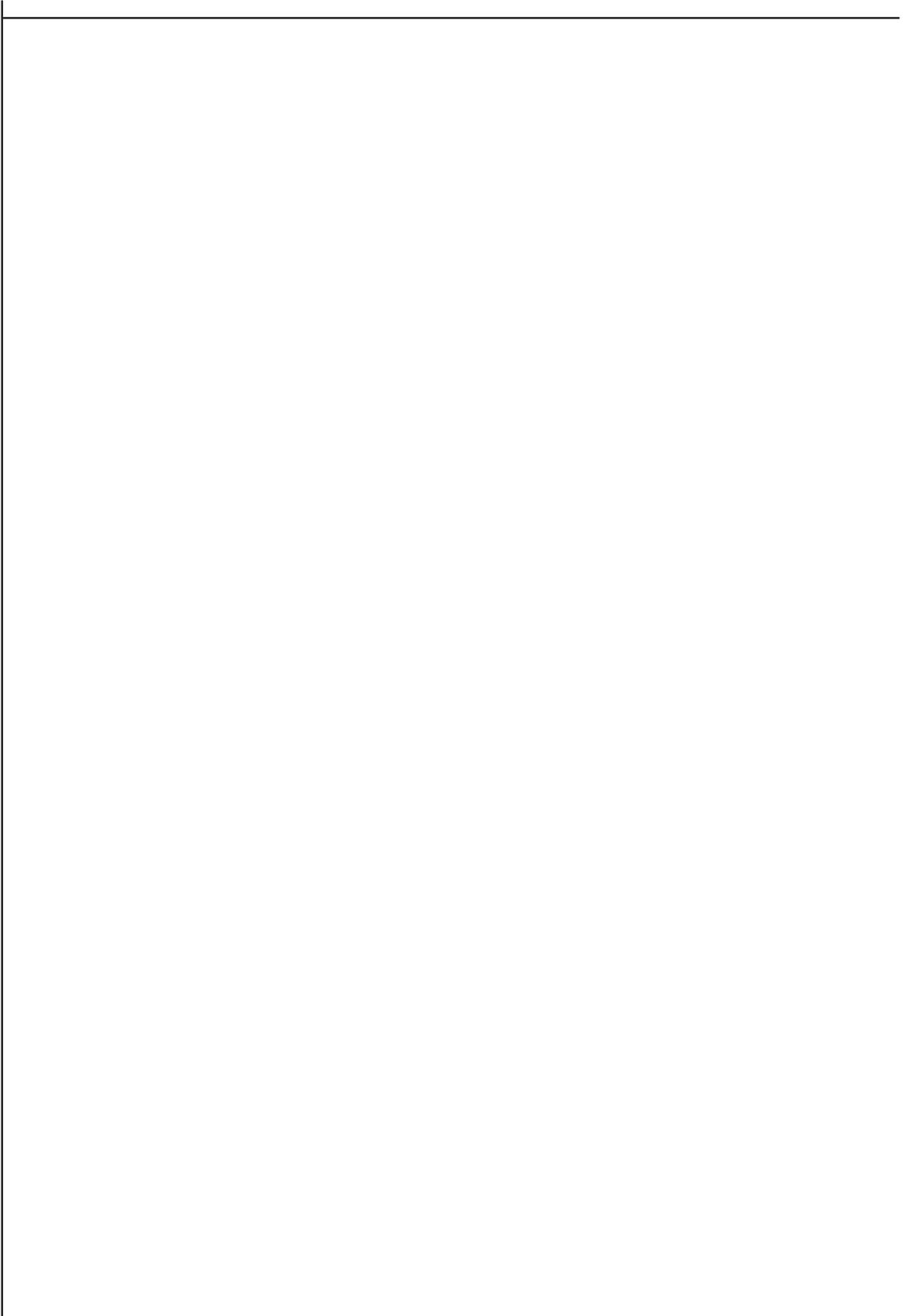
Ing. Agr. Rafael Normey



Ing. Agr. Alejandro Henry

Ing. Agr. Diego Bonino





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
FAMILIA DE PRÁCTICAS.....	4
<i>Perennización de la base forrajera</i>	
Ficha 1. Diseño de rotaciones de alta producción de biomasa forrajera en base a praderas de larga duración (5 años o más)	7
Ficha 2. Incorporación de leguminosas de bajos requerimientos de nutrientes (ej. fósforo), alta fijación simbiótica del N, persistentes, fácil manejo y bajos problemas de meteorismo	9
Ficha 3. Incorporación de especies nativas domesticadas por la investigación nacional, y que cubran deficiencias de cantidad/calidad para la alimentación animal y/o que recuperen áreas degradadas por sobrepastoreo y/o agricultura	11
Ficha 4. Manejo del pastoreo sistematizado (por hojas o stock) y con remanente objetivo	13
Ficha 5. Criterios para la confección de reservas de pradera en cantidad y calidad	15
Ficha 6. Intersiembra de praderas.....	17
Ficha 7. Uso de cultivos de servicio en la rotación (que favorezcan la reducción o reemplazo del uso de herbicidas, entre otros) 19.....	19
Ficha 8. Manejo integrado de malezas, enfermedades y plagas de implantación y mantenimiento de praderas	21
<i>Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas</i>	
Ficha 9. Protección de zonas riparias	25
Ficha 10. Diseño e implementación de cultivos “trampa” (zonas de amortiguación o “buffer)	27
Ficha 11. Instalación de agua de bebida en la parcela de pastoreo	29
Ficha 12. Instalación de sistema de gestión de efluentes para sala de ordeño, aledaños y área de alimentación	31

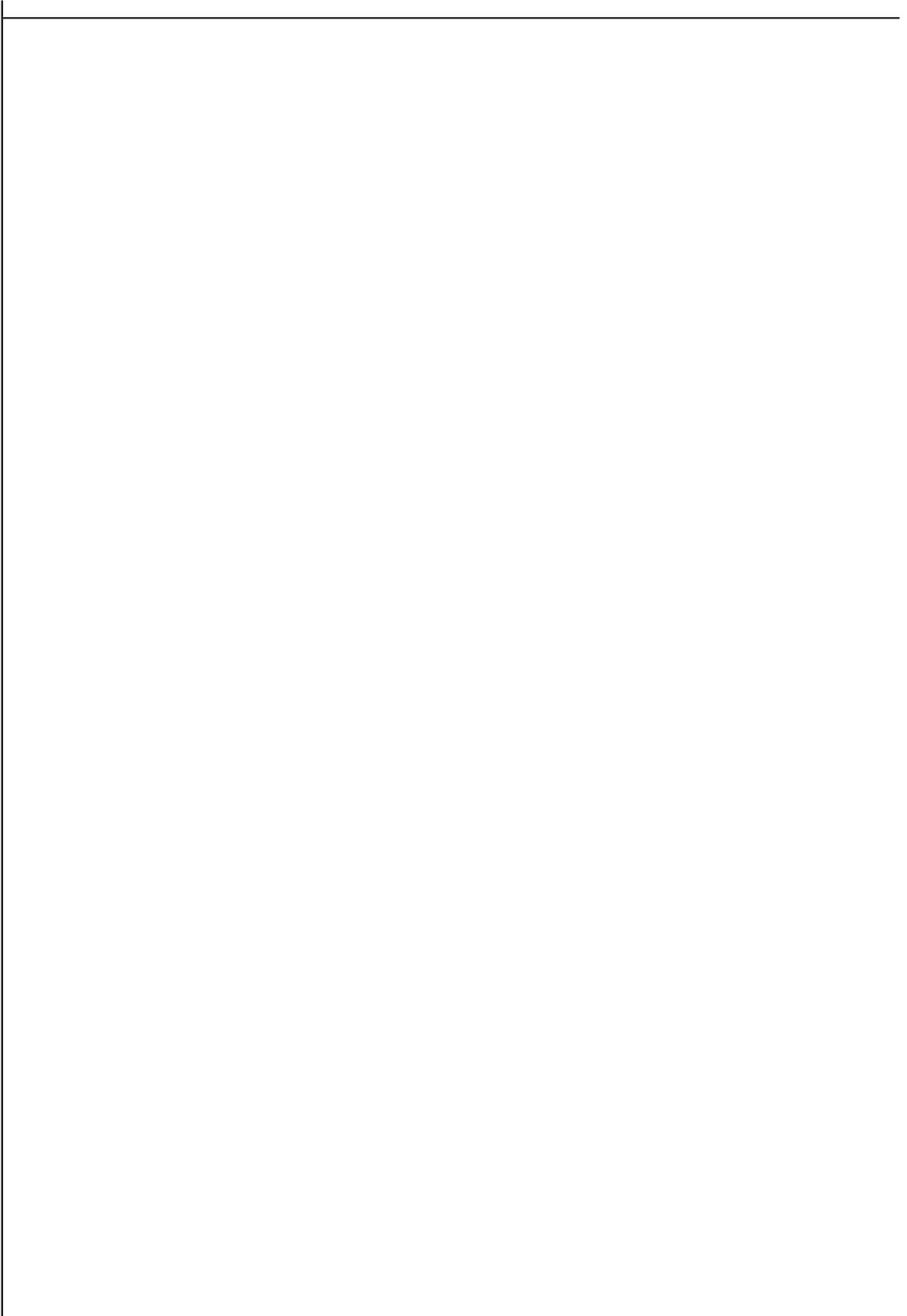
Ficha 13. Aplicación agronómica de efluentes líquidos y semisólidos	35
Ficha 14. Aplicación de nutrientes en base a análisis de suelo y niveles críticos (ajuste por requerimientos y fraccionamiento de la dosis)	37
Ficha 15. Incorporación de leguminosas en praderas y cultivos anuales y bioinsumos para aumentar la fijación de nitrógeno	39
Ficha 16. Reducción del uso de concentrados (importados al sistema)	41
Ficha 17. Compostaje de residuos de cama de animales o de la alimentación	43
Ficha 18. Uso de subproductos de otras cadenas como alimento (sin otro destino comercial)	45
 <i>Promoción de la biodiversidad</i>	
Ficha 19. Protección de áreas de monte y pastizal nativos, favoreciendo la conectividad de fauna	47
Ficha 20. Eliminación de especies exóticas invasoras	49
Ficha 21. Plantación de árboles para sombra o abrigo con especies nativas de la región y multi específicos	51
Ficha 22. Reducción (o eliminación) del uso de insecticidas	53
Ficha 23. Restauración ambiental de áreas degradadas (bajos, zonas ribereñas, potreros degradados). Incluye control de especies exóticas invasoras	55
 <i>Mejora del bienestar animal</i>	
Ficha 24. Uso racional de zooterápicos y terapias alternativas	57
Ficha 25. Provisión de sombra al ganado en cantidad suficiente	63
Ficha 26. Provisión de agua en cantidad y calidad suficiente	67
Ficha 27. Mejora de las condiciones de caminería	71
Ficha 28. Infraestructura de alimentación para confort animal y reducción de pérdidas	73
Ficha 29. Manejo de la salud de la ubre	75

Mejora de la salud del suelo

Ficha 30. Sistematización de potreros en base a curvas de nivel y manejo por ambientes	77
Ficha 31. Diseño de rotaciones con alta proporción de pasturas respecto a cultivos y verdeos	79
Ficha 32. Cuidado de zonas de desagüe y áreas ribereñas	81
Ficha 33. Evitar pastoreo en suelo demasiado húmedo (conlleva clasificación de potreros según susceptibilidad al pisoteo)	83
Ficha 34. Laboreo mínimo (como objetivo en relación a la línea de base del establecimiento)	85
Ficha 35. Uso de cultivos de servicio	87

Mejora del bienestar de las personas

Ficha 36. Organización del trabajo para mantener o aumentar el tiempo libre de la familia (propietario/as y equipo de trabajo)	89
Ficha 37. Planificación empresarial, intrafamiliar e intrageneracional (considerar la sostenibilidad del sistema y la empresa desde el punto de vista de la familia y sus generaciones)	91
Ficha 38. Contribuir a aumentar o reforzar la participación en redes y equipo de trabajo	93



INTRODUCCIÓN

El presente documento se enmarca en el servicio de consultoría de INIA para el Proyecto “Sistemas Agroecológicos y Resilientes en Uruguay”, una iniciativa del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca - Dirección General de Desarrollo Rural, financiada por el Banco Mundial. El proyecto tiene como objetivo principal fortalecer las capacidades de técnicos y organizaciones en el rediseño de sistemas de producción más sostenibles y resilientes.

Desde una perspectiva institucional, en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay nos referiremos a la agroecología como la aplicación de principios y conceptos ecológicos al diseño y manejo de agroecosistemas más sostenibles. Esta definición se alinea con la enunciada en la Ley 19.717 sancionada por el Parlamento de Uruguay en 2018. La visión agroecológica implica necesariamente un enfoque de sistema, coevolutivo y participativo, que más allá de abordar aspectos ambientales debe tener en cuenta la dimensión social y económica (Paruelo, *et al.* 2023).

El énfasis del proyecto está puesto en sistematizar y difundir conocimientos y tecnologías que promuevan “transiciones agroecológicas”, es decir, cambios en los sistemas de producción que los vuelvan más sostenibles en el tiempo.

La sostenibilidad es un aspecto central de las definiciones del concepto de agroecología y en tal sentido debe ser caracterizada en términos más precisos. Se habla de los “tres pilares” en los cuales se apoya la sostenibilidad: el económico, el social y el ambiental. Definir si una práctica o un sistema es sostenible o no en términos absolutos es virtualmente imposible. Se propone la idea de plantear la sostenibilidad en términos comparativos o relativos, ya que si resulta posible cuantificar la sostenibilidad a partir de comparaciones en el espacio (entre sistemas) o en el tiempo (un mismo sistema). Los cambios en sostenibilidad son vistos entonces como un proceso y no como una meta.

El incremento de la sostenibilidad está asociado a un aumento de la oferta de Servicios Ecosistémicos. Según la iniciativa Millenium Ecosystem Assesment (2005), podemos clasificar los servicios ecosistémicos de la siguiente manera:

- ✓ **Servicios de suministro:** se refiere a la provisión de productos de los ecosistemas que son directamente apropiables y en general involucran una extracción de materia y/o energía. Estos incluyen los alimentos, la madera, el agua potable, fibras, entre otros.
- ✓ **Servicios de regulación:** son aquellos procesos del ecosistema que regulan y mantienen el funcionamiento del ecosistema, ayudando a su estabilidad (regulación hídrica, regulación del clima, polinización, control biológico de plagas, etc.).

- ✓ **Servicios culturales:** son aquellos beneficios no materiales que obtenemos de los ecosistemas como su uso para recreación, educación, investigación científica o experimentación, o simplemente para su disfrute estético o escénico. Se incluyen los aspectos culturales, espirituales o religiosos asociados a los ecosistemas.
- ✓ **Servicios de apoyo:** son aquellas estructuras y aquellos procesos ecosistémicos que sirven de base para la provisión del resto de los servicios ecosistémicos (como ser la productividad primaria neta, la formación de suelo, el ciclado de nutrientes, etc.).

Por último, resulta fundamental evaluar la sostenibilidad de las prácticas a considerar en términos de cómo impactan sobre las siguientes **dimensiones:**

1. Promover la diversidad específica aérea y subterránea.
2. Reducir las aplicaciones de productos sintéticos.
3. Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales.
4. Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos.
5. Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar.
6. Promover la diversidad de hábitats.
7. Integrar prácticas a nivel del paisaje.
8. Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.).
9. Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores.
10. Potenciar el intercambio de saberes.
11. Promover el desarrollo rural y territorial.
12. Acercar la producción a los consumidores.
13. Cuidar la inocuidad de los alimentos.
14. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs).

UN COMPENDIO DE PRÁCTICAS PARA LA TRANSFORMACIÓN AGROECOLÓGICA

Este documento presenta un listado de prácticas agronómicas y culturales en formato de fichas, que han sido ampliamente validadas por la academia y/o por la experiencia de productores y técnicos, y que han mostrado ser de utilidad para abordar transiciones agroecológicas en sistemas de producción lechera.

También, se presentan algunas prácticas promisorias, pero sobre las que aún queda un camino por recorrer en términos de validación. Se trata de prácticas que, por ejemplo, se utilizan en otros sistemas de producción, pero aún no han sido evaluadas exhaustivamente en sistemas lecheros.

Es importante remarcar que este es un documento dinámico, en continua construcción y actualización. Existe un camino de innovación, investigación y validación que debemos seguir recorriendo juntos.

No podemos dejar de mencionar que cada sistema es único, lo que hace difícil encontrar recetas universales. Es por esto que en el documento se intenta poner en consideración los aspectos claves a revisar en cada intervención.

Las prácticas se organizan en familias según el objetivo principal buscado o el aspecto en el que hacen foco. Estas familias son:

- Perennización de la base forrajera.
- Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas.
- Promoción de la biodiversidad.
- Mejora del bienestar animal.
- Mejora de la salud del suelo.
- Mejora del bienestar familiar.

Esta primera edición del catálogo compila información básica y aporta lineamientos generales sobre las distintas prácticas, con el objetivo de orientar a técnicos y productores que inicien una transición agroecológica.

Este documento se presenta como una herramienta para quienes buscan iniciar o profundizar en el camino hacia la agroecología. Invitamos a técnicas y técnicos, productoras y productores, organizaciones y demás actores del sector agropecuario a utilizar este recurso y sumarse a la construcción de un futuro más sostenible para el Uruguay.

Referencias bibliográficas

García-Inza, G., Paruelo, J. y R. Zoppolo (Eds). (2023). Aportes Científicos y Tecnológicos del INIA - Uruguay a las Trayectorias Agroecológicas. Ediciones Ciccus. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17223/1/Aportes-cientificos-y-tecnologicos-del-INIA-a-trayectorias-agroecologicas.pdf>

Garibaldi, L. A., Pérez-Méndez, N., Garratt, M. P. D., Gemmill Herren, B., Miguez, F. E. y L. V. Dicks. (2019). Policies for ecological intensification of crop production, en Trends in Ecology & Evolution, 34 (4). pp. 282-286. ISSN 0169-5347. Disponible en: [doi:https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.01.003](https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.01.003)

FAMILIA DE PRÁCTICAS	PRÁCTICA AGRONÓMICA	NÚMERO DE FICHA	NÚMERO DE PÁGINA
Perennización de la base forrajera	Diseño de rotaciones de alta producción de biomasa forrajera en base a praderas de larga duración (5 años o más)	1	7
	Incorporación de leguminosas de bajos requerimientos de nutrientes (ej. fósforo), alta fijación simbiótica del N, persistentes, fácil manejo y bajos problemas de meteorismo	2	9
	Incorporación de especies nativas domesticadas por la investigación nacional, y que cubran deficiencias de cantidad/calidad para la alimentación animal y/o que recuperen áreas degradadas por sobrepastoreo y/o agricultura	3	11
	Manejo del pastoreo sistematizado (por hojas o stock) y con remanente objetivo	4	13
	Criterios para la confección de reservas de pradera en cantidad y calidad	5	15
	Intersiembra de praderas	6	17
	Uso de cultivos de servicio en la rotación (que favorezcan la reducción o reemplazo del uso de herbicidas, entre otros)	7	19
	Manejo integrado de malezas, enfermedades y plagas de implantación y mantenimiento de praderas	8	21
Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas	Protección de zonas riparias	9	25
	Diseño e implementación de cultivos "trampa" (zonas de amortiguación o "buffer")	10	27
	Instalación de agua de bebida en la parcela de pastoreo	11	29
	Instalación de sistema de gestión de efluentes para sala de ordeño, aledaños y área de alimentación	12	31
	Aplicación agronómica de efluentes líquidos y semisólidos	13	35
	Aplicación de nutrientes en base a análisis de suelo y niveles críticos (ajuste por requerimientos y fraccionamiento de la dosis)	14	37
	Incorporación de leguminosas en praderas y cultivos anuales y bioinsumos para aumentar la fijación de nitrógeno	15	39
	Reducción del uso de concentrados (importados al sistema)	16	41
	Compostaje de residuos de cama de animales o de la alimentación	17	43
	Uso de subproductos de otras cadenas como alimento (sin otro destino comercial)	18	45

FAMILIA DE PRÁCTICAS	PRÁCTICA AGRONÓMICA	NÚMERO DE FICHA	NÚMERO DE PÁGINA
Promoción de la biodiversidad	Protección de áreas de monte y pastizal nativos, favoreciendo la conectividad de fauna	19	47
	Eliminación de especies exóticas invasoras	20	49
	Plantación de árboles para sombra o abrigo con especies nativas de la región y multi específicos	21	51
	Reducción (o eliminación) del uso de insecticidas	22	53
	Restauración ambiental de áreas degradadas (bajos, zonas ribereñas, potreros degradados). Incluye control de especies exóticas invasoras	23	55
Mejora del bienestar animal	Uso racional de zooterápicos y terapias alternativas	24	57
	Provisión de sombra al ganado en cantidad suficiente	25	63
	Provisión de agua en cantidad y calidad suficiente	26	67
	Mejora de las condiciones de caminería	27	71
	Infraestructura de alimentación para confort animal y reducción de pérdidas	28	73
	Manejo de la salud de la ubre	29	75
Mejora de la salud del suelo	Sistematización de potreros en base a curvas de nivel y manejo por ambientes	30	77
	Diseño de rotaciones con alta proporción de pasturas respecto a cultivos y verdesos	31	79
	Cuidado de zonas de desagüe y áreas ribereñas	32	81
	Evitar pastoreo en suelo demasiado húmedo	33	83
	Laboreo mínimo (como objetivo en relación a la línea de base del establecimiento)	34	85
	Uso de cultivos de servicio	35	87
Mejora del bienestar de las personas	Organización del trabajo para mantener o aumentar el tiempo libre de la familia (propietarios y equipo de trabajo)	36	89
	Planificación empresarial, intrafamiliar e intrageneracional (considerar la sostenibilidad del sistema y la empresa desde el punto de vista de la familia y sus generaciones)	37	91
	Contribuir a aumentar o reforzar la participación en redes (propietarios y equipo de trabajo)	38	93

ESTRUCTURA DE LA FICHA

Nombre de la práctica

Familia a la que pertenece

Dimensión asociada a la transición agroecológica

Número de la ficha

Procesos que modifica

1

6

- *Breve descripción*
- *Referencias bibliográficas*

DISEÑO DE ROTACIONES DE ALTA PRODUCCIÓN DE BIOMASA FORRAJERA EN BASE A PRADERAS DE LARGA DURACIÓN (5 AÑOS O MÁS)

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los insumos
- Circularidad de nutrientes
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

La duración de las praderas perennes en Uruguay suele ser baja (menor a 4 años). Con el correr de los años, cambia la composición de las especies de la pradera, baja la productividad de las especies y aumenta la presencia de malezas. Esto lleva a la decisión de “quemar” anticipadamente la pastura. Esto trae varias consecuencias, entre ellas el aumento de los costos, el aumento del uso de productos químicos y el aumento de la dependencia de cultivos anuales en los sistemas.



Familia de prácticas “Perennización de la base forrajera”

La duración de las pasturas depende, principalmente, de la elección de especies de la mezcla, del manejo durante la implantación, del manejo post implantación (re fertilizaciones, control de malezas, etc.) y del manejo del pastoreo. También es importante el manejo diferencial de las pasturas según el momento del año.

Algunos puntos a tener en cuenta:

- Incorporar especies gramíneas, leguminosas y otras familias en las mezclas que aporten diversidad de raíces y consecuentemente promuevan la diversidad de microorganismos.
- Elegir especies que no compitan por recursos en los mismos momentos y que sean complementarias en relación a sus ciclos de producción y a su adaptación al terreno. Estas consideraciones ayudarán a evitar la entrada de especies no deseadas o de menor valor forrajero.
- Definir planes de fertilización racionales para N, P y S, teniendo en cuenta las necesidades de las especies y los aportes del suelo (según análisis). También considerar el uso de enmiendas cuando se requiera fertilizar en suelos con bajo pH, o cuando se realizan fertilizaciones con N para neutralizar el efecto acidificante.
- Gestionar el pastoreo. Esto implica ajustar la carga en función de las tasas de crecimiento del forraje. De esta manera, se evitan el sobre y sub pastoreo. Nota: para mayor detalle revisar ficha No. 4.
- Entrar a pastorear cuando las plantas tienen un desarrollo apropiado. Para la mayoría de las gramíneas el estado óptimo para pastoreo es de 2,5 hojas, y para las leguminosas de 8 a 9 nudos. En pasturas mezcla, considerar el desarrollo de la especie predominante. Se pueden también seguir lineamientos de mínima asociados a la biomasa disponible al pastoreo, alrededor de los 800 a 1.000 kg de MS/ha por encima de un remanente óptimo.
- Realizar, cuando sea necesario, controles de malezas mecánicos post pastoreo (antes de las 48 h de retirado el ganado para no comprometer los rebrotes).
- En caso de excesos de humedad por precipitaciones, suspender el pastoreo, o realizar pastoreos cortos (2 horas) para evitar daños por pisoteo.
- En caso de "reparar" un potrero con otra categoría, hacerlo dentro de las primeras 48 horas de que se retiró la categoría anterior, para evitar el consumo de rebrotes.

Es importante que tengamos en cuenta que este planteo es algo que hace al diseño del sistema de producción en sí mismo, es parte de la estrategia productiva que se persigue y consecuentemente desencadena la adopción de otras prácticas de nivel más operativo (por ejemplo, utilización de intersembras o adopción de un sistema de manejo del pastoreo). Es un principio que va a orientar el resto de nuestras acciones.

Referencias bibliográficas

Lattanzi, F., Jáuregui, J., Michelini, D.F., Chilbroste, P., Reyno, R. y N. Weismann. (2022). Persistencia productiva de pasturas largas en veranos con escenario niña. Revista INIA Uruguay, no.71, p.17-20. (Revista INIA; 71). Disponible en: <https://inia.uy/sites/default/files/publications/2024-10/Persistencia-Lattanzi.pdf>

Programa Nacional de Pasturas y Forrajes, Técnicos sectoriales del equipo de UCTT. (2019). Cuatro pasos para asegurar la persistencia productiva de festuca y dactylis. Revista INIA Uruguay, no. 58, p. 9-12. (Revista INIA; 58). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15783/1/Revista-INIA-58-Setiembre-2019-p.9-12.pdf>

INCORPORACIÓN DE LEGUMINOSAS DE BAJOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES (EJ. FÓSFORO), ALTA FIJACIÓN SIMBIÓTICA DEL N, PERSISTENTES, FÁCIL MANEJO Y BAJOS PROBLEMAS DE METEORISMO

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Promoción de la biodiversidad
- Fijación simbiótica del nitrógeno
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Las leguminosas que se utilizan con mayor frecuencia permiten obtener buenos rendimientos en términos de productividad (kg MS/ha). Sin embargo, son especies con muy altos requerimientos de P y S, y con alto potencial timpanizante. Existen especies menos extractivas y menos riesgosas, como ciertas variedades de lotus que se pueden incorporar en las mezclas. Estas especies se adaptan bien a suelos ácidos y a condiciones de baja fertilidad. Bien manejadas, estas especies constituyen una excelente fuente de forraje, a la vez que aportan N para las gramíneas que acompañan. Por ejemplo, tanto el *Lotus corniculatus* como el *Lotus tenuis*, expresan todo su potencial de producción en suelos fértiles con buena capacidad de almacenamiento de agua, pero se adaptan bien a suelos de baja fertilidad y pueden tolerar condiciones de sequía. Al igual que otras especies del género *Lotus*, produce buen volumen de forraje con menores niveles de fósforo que otras leguminosas. Como otros ejemplos, podemos mencionar al *Lotus subbiflorus* y al *Lotus uliginosus*. Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Ayala, W., Bemhaja, M., Condón, F., Cotro, B., Cuitiño, M.J., Do canto, J., García, J., Gutiérrez, F., Maranges, F., Olmos, F., Real, D., Rebuffo, M, Reyno, Rafael, Rossi, C. y J. Silva. (2024). Catálogo de Cultivares de Especies Forrajeras. INIA. Disponible en: <https://catalogoforrajeras.inia.uy/>

Ayala, W., Bemhaja, M., Condón, F., Cotro, B., Cuitiño, M.J., Do canto, J., García, J., Gutiérrez, F., Maranges, F., Olmos, F., Real, D., Rebuffo, M, Reyno, Rafael, Rossi, C. y J. Silva. (2024). Catálogo de Cultivares de Especies Forrajeras. INIA. Disponible en: <https://catalogoforrajeras.inia.uy/leguminosas/leguminosas-perennes/lotus-uliginosus-leguminosas-perennes/inia-e-tanin/>

Carámbula, M., Carriquiry, E. y W. Ayala. (1994). Mejoramientos de campo con Lotus subbiflorus cv El Rincón. Montevideo (Uruguay): INIA. 21 p (INIA Boletín de divulgación; 44). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2743/1/111219240807155712.pdf>

Formoso, F. (1993). Lotus corniculatus: performance forrajera y características agronómicas asociadas. Montevideo (Uruguay): INIA. 20 p. (INIA Serie Técnica; 37). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2941/1/111219220807121236.pdf>

INCORPORACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DOMESTICADAS POR LA INVESTIGACIÓN NACIONAL, Y QUE CUBRAN DEFICIENCIAS DE CANTIDAD/CALIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL Y/O QUE RECUPEREN ÁREAS DEGRADADAS POR SOBREPASTOREO Y/O AGRICULTURA

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats.
- Integrar prácticas a nivel del paisaje

Procesos que modifica

- Productividad primaria
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Las especies vegetales nativas, también llamadas autóctonas, son las que están presentes de manera natural en los pastizales del país. Son especies valiosas, en su mayoría gramíneas, que han evolucionado durante miles de años y se encuentran perfectamente adaptadas a las condiciones de la región. Las especies naturalizadas han sido trasladadas e incorporadas a los sistemas por el hombre y también han tenido la oportunidad de adaptarse a las condiciones locales. Entre las especies nativas más promisorias y con cultivares desarrollados, podemos mencionar a *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum* y *Bromus auleticus*. Como especie naturalizada podemos mencionar a *Holcus lanatus*. El carácter de nativo o naturalizado per se de las especies puede tener un efecto positivo en favor sobre la persistencia, basado en la adaptación de estas a condiciones locales. Es importante mencionar que muchas especies nativas son estivales y C4. Cubren el suelo en verano, evitando la invasión de otras especies indeseables estivales. Este es un aporte muy importante de las nativas a la persistencia de las praderas perennes en Uruguay. En el país, se vienen realizando colecciones de diversas especies nativas leguminosas y gramíneas siguiendo diferentes criterios y objetivos de prospección. En ese sentido, INIA se ha planteado la necesidad de realizar colectas de germoplasma en aquellas áreas que todavía no han sido transformadas a la agricultura y ganadería intensiva, y de esa forma contribuir a reducir el riesgo de pérdida y erosión genética de germoplasma nativo.

Referencias bibliográficas

Franco, R., Condón, F., Jaurena, M., Tiscornia, G., Reyno, R. y E. Beyhaut. (2014). Colecta de especies forrajeras nativas: un proyecto INIA para el futuro. Revista INIA Uruguay, n. 38, p. 29-32 (Revista INIA; 38). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3520/1/Revista-INIA-38-p29pdf.pdf>

MANEJO DEL PASTOREO SISTEMATIZADO (POR HOJAS O STOCK) Y CON REMANENTE OBJETIVO

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos

Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

Circularidad de nutrientes

Eficiencia en el uso de los insumos

Reducción del uso de insumos externos

Producción primaria

BREVE DESCRIPCIÓN

Existe una brecha entre el potencial de producción de las pasturas y la cantidad de materia seca aprovechada (por consumo directo o reservas). Esta diferencia se explica principalmente por la realización de pastoreos poco controlados. La implementación de un sistema de pastoreo que considere la tasa de crecimiento de las pasturas, el "stock" (biomasa promedio total del sistema), el remanente objetivo y manejos extraordinarios (por ejemplo, en situaciones de excesos hídricos) es fundamental para aumentar el aprovechamiento de las pasturas.

El pastoreo sistematizado se basa en estimar la tasa de crecimiento diaria del forraje y asignar a los animales ese crecimiento. De esta manera, se minimizan las pérdidas por senescencia y se maximiza la calidad del forraje consumido. Es importante mencionar que hay un remanente objetivo y una biomasa mínima o un estado fenológico de entrada al pastoreo que se deben respetar para no comprometer la supervivencia de las plantas.



A continuación, se presentan los 3 pasos secuenciales de la metodología propuesta por INIA para el manejo del pastoreo. La metodología se denomina "3R", cada R representa un aspecto fundamental de la propuesta: 1) Recorrida; 2) Rotación; 3) Remanentes.

- Recorrida: consiste en recorrer todos los potreros del campo atravesando toda la superficie efectiva de pastoreo en el mismo día obteniendo un valor de biomasa promedio por potrero. Se establece una transecta fija y se repite este procedimiento todas las semanas o cada 15 días. De forma adicional, se puede registrar en la recorrida el estado fenológico de las plantas (número de hojas en gramíneas o nudos en alfalfa). Pueden usarse diferentes métodos de estimación de biomasa, siempre que se mantenga el mismo entre recorridas. Con la información obtenida en la recorrida se obtiene la tasa de crecimiento diaria de todo el sistema. La tasa de crecimiento me indicará la cantidad de pasto que puedo consumir (o reservar) por día.
- Rotación: se refiere a la "rotación de pastoreo". Consiste en definir el área que asignaremos diariamente a los animales o a la confección de reservas. El punto de partida para establecer esto es la tasa de crecimiento promedio del sistema (dato predicho en base a la "Recorrida"), lo que representa "cuánto pasto tenemos para comer por día". Si ese crecimiento diario supera lo que pueden consumir los animales en x%, se cierra el x% del área para reservas. El cálculo básico para calcular el área de pastoreo diario es:

Tasa de crecimiento predicha (kg MS/ha/día) x Superficie efectiva de pastoreo (ha) = Pasto que puedo cosechar o reservar por día (kg MS/día)

- Remanentes: consiste en establecer un criterio común para el chequeo diario de los remanentes post pastoreo de cada franja. Se busca un balance entre tres factores: 1) el animal (que logre un bocado con buen balance entre calidad y cantidad); 2) la planta (que quede con pseudo tallo y área foliar suficiente para rebrotar rápido); 3) el sistema (que se logre una alta cosecha de pasto en el año, (e.g. 10 pastoreos de ~ 800 kg MS/ha cada uno).

Se establece, entonces, un criterio objetivo para los dos principales componentes del remanente objetivo cuando se observa una franja de pastoreo: el área pastoreada y el área de rechazo. Para el área pastoreada, el objetivo es alcanzar 5 cm de altura (excepto en gramíneas durante el verano, donde se eleva a 7-8 cm para proteger a los ápices del calor). Para el área de rechazo, el objetivo es que el 15-20% del área total de la franja esté ocupada por "matas" de rechazo, típicamente alrededor de las heces depositadas por las vacas en el pastoreo previo.

Referencias bibliográficas

- Fariña, S., Tuñón, G., Pla, M. y Martínez, R.** (2017). Sistema de pastoreo La Estanzuela. Guía práctica para la implementación de un sistema de pastoreo. Montevideo (UY): INIA, 24 p. (INIA Boletín de Divulgación; 115). INIA. ISSN: 1510-7396. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7228/1/bd-115-2017.pdf>
- Fariña, S.** (2023). La gestión del pastoreo como herramienta para las transiciones agroecológicas en sistemas lecheros. En: García-Inza, G., Paruelo, J. y R. Zoppolo (Eds). Aportes Científicos y Tecnológicos del INIA - Uruguay a las Trayectorias Agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus, p.395-410. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17119/1/Farina-S.-Capitulo-19.pdf>

CRITERIOS PARA LA CONFECCIÓN DE RESERVAS DE PRADERA EN CANTIDAD Y CALIDAD

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Durante otoño e invierno la disponibilidad de pasturas verdes para pastoreo directo es limitada y si no se las raciona en forma planificada, terminan desapareciendo rápidamente. En períodos de seca o en predios con un alto nivel de intensificación esta situación se agrava más, ya que rutinariamente se manejan cargas altas. En estas situaciones, las reservas forrajeras (ensilajes y henos) empiezan a cumplir un rol fundamental en el sistema.

La adopción de una metodología de gestión del pastoreo permitirá maximizar la productividad de las pasturas y consecuentemente la cantidad de pasturas disponible para la confección de reservas. Dicho sistema de gestión permitirá detectar de forma anticipada cuando vayan a existir en el sistema excedentes de crecimiento de pasto que no podrán ser capturados por los animales: o sea cuando la oferta diaria de todo el sistema (crecimiento diario) supera la demanda (capacidad de consumo diaria).

Los verdeos invernales se utilizan con el doble rol de pastoreo y confección de reservas, y también algunas pasturas de larga duración con gramíneas C3 como Festuca, Dactylis o Cebadilla.

Una vez definida el área que se destinará a reservas, hay dos decisiones que determinan cuánto forraje se reservará y qué valor nutritivo tendrá:

Momento de cierre del área a reservar: Cerrar el área unos 40 a 50 días previos a la fecha de floración de cultivar utilizado, asegura altas acumulaciones potenciales de material de alto valor nutritivo.

Momento de corte y confección de la reserva: en este punto, debemos considerar cual es nuestro objetivo, si priorizaremos la cantidad de reservas o la calidad de las mismas. Es importante recordar que la acumulación de forraje va siempre acompañada de caídas en su concentración de proteína y EM.

Estas decisiones determinan el rendimiento de la reserva (kg MS/ha) y su valor nutritivo (contenido de proteína y concentración energética), y consecuentemente el costo de la misma (por kg MS, Mcal de energía metabolizable o kg de proteína).

Referencias bibliográficas

Irigoyen, A., Majó, E. y D. Chalkling. (2011). Relevamiento nacional de reservas forrajeras y caracterización de su uso en establecimientos comerciales. Proyecto FPTA 119 (INIA-IPA). Montevideo (UY): INIA-IPA. 132 P. Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10991/1/fpta119-Irigoyen-A.-2011.pdf>

Mendoza, A. y R. Zarza. (2020). Criterios para la toma de decisión de confección de reservas de gramíneas forrajeras. Revista INIA Uruguay, no.62, p.43-47. (Revista INIA; 62). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14733/1/Revista-INIA-62-Setiembre-2020-p-43-47.pdf>

INTERSIEMBRA DE PRADERAS

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad primaria

BREVE DESCRIPCIÓN

Esta práctica permite incorporar semillas de otras especies en una pastura o campo natural en el cual se evidencia falta de plantas. Se pueden incorporar las semillas en forma conjunta con fertilizantes. El resultado es variable y depende principalmente de la competencia que ejerzan las plantas que aún están presentes en el tapiz.

Se pueden utilizar diversas técnicas para disminuir la competencia. Entre ellas, podemos mencionar la realización previa de un pastoreo al ras.

Es importante remarcar que, si se pone en consideración aplicar un herbicida para retrasar el crecimiento de las especies ya implantadas, habría que evaluar si directamente no es conveniente rotar el potrero.

La intersiembra de praderas es una práctica difundida, el porcentaje de logro en este tipo de planteos no es tan riesgoso como en la implantación de una pastura desde cero.

Al momento, no existen criterios definidos en el Uruguay. Algunas experiencias realizadas en INIA sobre pasturas de alfalfa, arrojaron buenos resultados realizando intersembras con raigrás perenne o dactylis con coberturas inferiores al 80% (estimado visualmente).

Referencias bibliográficas

Lattanzi, F. (2024). Comunicación personal. Especies base y complemento en pasturas mixtas: un concepto simple y funcional. Revista TodoTambo, nro.262, p.4-12. (TODOTAMBO; 262). Disponible en:

<https://www.inia.uy/sites/default/files/publications/2024-09/Todotambo-262-Marzo-2024-p.4-12.pdf>

Lattanzi, F., Jáuregui, J., Michelini, D.F., Chilbroste, P., Reyno, R. y N. Weismann. (2022). Persistencia productiva de pasturas largas en veranos con escenario niña. Revista INIA Uruguay, no.71, p.17-20. (Revista INIA; 71). Disponible en:

<https://inia.uy/sites/default/files/publications/2024-10/Persistencia-Lattanzi.pdf>

USO DE CULTIVOS DE SERVICIO EN LA ROTACIÓN (QUE FAVOREZCAN LA REDUCCIÓN O REEMPLAZO DEL USO DE HERBICIDAS, ENTRE OTROS)

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea.
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Integrar prácticas a nivel del paisaje
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Fijación simbiótica del nitrógeno
- Promoción de la biodiversidad
- Productividad primaria
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Los cultivos de servicio o cobertura son cultivos que se siembran con un objetivo diferente a la producción. Se utilizan principalmente con el fin de proteger el suelo de la erosión y controlar la presencia de malezas. Son cultivos que proveen una cobertura vegetal viva al suelo, aportan materia orgánica y carbono. En caso de que se utilicen especies leguminosas, también realizan un aporte de nitrógeno al suelo. Los cultivos de servicios pueden restaurar la provisión de algunos servicios ecosistémicos que se pierden bajo agricultura continua y tienen impacto a distintas escalas. Por un lado, pueden reducir el impacto a escala global mediante el secuestro de carbono en la materia orgánica del suelo o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que ocurren durante los períodos de barbecho (óxido nitroso); o, a escala regional, por mantener el nivel de las napas o evitar su contaminación reduciendo la lixiviación de nutrientes. Por otro lado, pueden tener impactos a escala local (infiltración, control de malezas, estructuración del suelo) que, a diferencia de los anteriores, son directamente percibidos por los productores y pueden estimular su adopción. Los cultivos de servicios permiten absorber una gran parte de la radiación del sol que generalmente se pierde durante los períodos de barbechos. El aprovechamiento de esa energía permite, por ejemplo, disminuir la fertilización nitrogenada debido a que aumenta la proporción

de radiación incidente transformada en productividad primaria neta. Cada cultivo de servicio brinda una variedad de servicios de regulación y, eventualmente, estos cultivos podrían ser utilizados para brindar también algún servicio de abastecimiento (pastoreo, producción de semillas), cuidando los compromisos en la asignación de energía y recursos. La construcción equilibrada de mezclas de especies, priorizando distintos servicios, debe ser un aspecto clave del uso de cultivos de servicio. En la confección de la mezcla de especies deberá considerarse la complementariedad entre grupos funcionales, tanto a nivel espacial como temporal (i.e., ciclos de crecimientos distintos). La confección de mezclas que proveen distintas calidades de residuos es una herramienta clave para lograr sincronizar la oferta de nutrientes del cultivo de servicio y la demanda del cultivo de renta, y al mismo tiempo dejar el periodo de tiempo necesario para la recarga del perfil. A su vez, con el balance de especies en la mezcla también deberá buscarse cortar el ciclo de transmisión de enfermedades o plagas del cultivo de servicio al cultivo de renta. Es decir, mediante el manejo y la selección de proporciones y especies en la mezcla podrá encontrarse un equilibrio entre los servicios ecosistémicos priorizados y los riesgos de disminuir excesivamente la provisión de otros. Según la función ecosistémica a maximizar, las especies deberán presentar distintas características. Las especies más frecuentemente utilizadas como cultivos de servicio son la avena blanca, la avena negra, avena amarilla, el centeno, raigrás, algunas especies de vicia y algunas crucíferas. También hay experiencias de productores con alpiste. Es importante identificar las necesidades de cada sistema para elegir la especie o mezcla de especies correcta.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Pinto, P., Paruelo, J.M., Sawchik, J. y G. Piñeiro (2023). Cultivos de servicios para aumentar la oferta de servicios ecosistémicos en sistemas agrícolas. En: García-Inza, G., Paruelo, J. y R. Zoppolo (Eds). Aportes Científicos y Tecnológicos del INIA - Uruguay a las Trayectorias Agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus, p.215-234. p.215-234. Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17110/1/Pinto-P.-et.al-Capitulo-11.pdf>

Pravia, V., Quincke, A., Rubio, V., Barro, R., Macedo, I., Sawchik, J., Terra, J. y V. Ciganda. (2023). Almacenaje y secuestro de carbono en suelos del Uruguay. 2023. En: García-Inza, G., Paruelo, J. y R. Zoppolo (Eds). Aportes Científicos y Tecnológicos del INIA - Uruguay a las Trayectorias Agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus, p.151-180. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17105/1/Pravia-V.-et.al.-Capitulo-8.pdf>

MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS, ENFERMEDADES Y PLAGAS DE IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PRADERAS

Perennización de la base forrajera

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores

Procesos que modifica

- Promoción de la biodiversidad
- Reducción del uso de insumos externos
- Producción primaria

BREVE DESCRIPCIÓN

Una buena implantación es el cimiento para pasturas de alta productividad. Los primeros tres meses pos-siembra son críticos para establecer pasturas productivas. Prácticas de manejo que promuevan una rápida germinación y vigoroso establecimiento de plántulas ayudan a minimizar enfermedades, plagas y malezas. Un buen barbecho, alta calidad de semilla, siembra en fechas y densidades óptimas, fertilización adecuada y regulación de la sembradora según la cama de siembra son fundamentales para potenciar cualquier medida de protección vegetal.

La muerte de plántulas en pre y pos emergencia llamada “damping-off” es una enfermedad causada por un complejo de hongos y oomycetes como *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp., y *Fusarium* spp. Estos patógenos pueden estar en la semilla (*Rhizoctonia* y *Fusarium*) o en el suelo (*Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*). El “damping-off” afecta principalmente a las forrajeras leguminosas en siembras tardías con suelos fríos y húmedos, siendo crítico entre los 20 y 25 días pos-siembra. Después, las plántulas forman lignina en los tallos y así desarrollan resistencia. Estrategias efectivas para evitar daños incluyen el uso de semilla certificada libre de patógenos, siembras tempranas y el uso de curasemillas-fungicidas. Aumentar la densidad de siembra es recomendable ante riesgo de “damping-off”.

Los artrópodos que dañan forrajeras son diversas especies que suelen ser problemáticas durante la etapa de establecimiento en condiciones de estrés hídrico y altas temperaturas. Su presencia no siempre causa pérdidas económicas, por lo que es crucial identificar correctamente la especie, estimar su incidencia y daño real, y entender el estado crítico de la planta. El monitoreo continuo es fundamental para una evaluación precisa.

Artrópodos que atacan pasturas durante la implantación se dividen en:

- Masticadores: Isocas, gorgojos, grillos, bichos bolita y lagartas cortadoras. Sus síntomas incluyen galerías, agujeros y bordes comidos. Residen en el suelo y suelen estar presentes antes de la siembra, por lo que es importante el monitoreo previo.
- Raspadores (ej. pulguilla) y pico-suctores (pulgonos, míridos, trips): Sus síntomas incluyen manchas, decoloración, marchitez y muerte de plántulas. Colonizan pasturas recién implantadas debido a su alta calidad, causando pérdidas parciales o totales. Se recomienda el monitoreo semanal durante la implantación.

El tratamiento de semillas es una estrategia de prevención. En situaciones de alta densidad de artrópodos, el control químico es una alternativa. En leguminosas forrajeras, los productos aplicados a la semilla pueden afectar la formación de nódulos y la fijación de nitrógeno.

Las malezas representan una de las principales limitantes para la productividad de las pasturas, al causar la pérdida y debilitamiento de plantas, comprometiendo su desarrollo y longevidad. Además, afectan la calidad del forraje al reducir su valor nutritivo y palatabilidad, y en casos extremos, pueden ser tóxicas para el ganado. El manejo efectivo de malezas en la implantación de pasturas es crucial para procurar un tapiz bien poblado de las especies sembradas, lo que maximiza su longevidad y productividad.

El éxito del manejo de malezas depende en gran medida de las especies de malezas presentes en la chacra y de las especies sembradas. Generalmente, es más fácil controlar malezas en pasturas gramíneas que en aquellas con leguminosas, por lo que la elección de la chacra juega un papel fundamental en el proceso de manejo. En casos de alta infestación de malezas de hoja ancha, puede ser recomendable evitar la siembra de leguminosas y reducir previamente el banco de semillas con otros cultivos de la rotación, especialmente si se sabe que no hay herbicidas realmente efectivos para una situación previsible.

El periodo crítico de competencia en especies forrajeras se sitúa en promedio entre los 40 y los 100 días después de la emergencia, lo que resalta la importancia del uso estratégico de herbicidas durante los primeros tres a cuatro meses de implantación. Es crucial planificar el uso de herbicidas según el historial y monitoreo de la chacra. La última aplicación de herbicidas antes de la siembra, conocida como el "reseteo de la chacra", es fundamental para evitar la competencia temprana de malezas. Esta aplicación debe garantizar la ausencia de malezas vivas al momento o inmediatamente después de la siembra, y puede incluir tanto herbicidas totales como pre-emergentes para minimizar la competencia inicial de las malezas.

Como consideraciones finales:

- Potenciar el control de malezas y plagas: uso de semilla de calidad, época y densidad de siembra adecuadas, correcta fertilización, y maquinaria adecuadamente regulada para optimizar un buen contacto semilla/suelo.
- Monitoreo previo y durante la implantación, y el asesoramiento técnico son fundamentales para el éxito.
- Chacras con alto enmalezamiento o plagas difíciles requieren control asociado a la rotación de cultivos.
- El curasemilla es una estrategia preventiva valiosa.
- Momentos clave para herbicidas: a la siembra y cuando las leguminosas tienen tres hojas.
- Se recomienda usar mezclas de herbicidas a dosis completas para mitigar problemas de resistencia y ampliar el espectro de control. El manejo integrado de enfermedades, plagas y malezas consiste en combinar estrategias y prácticas culturales específicas de gestión biológica, química, física y agrícola para producir pasturas sanas y minimizar la utilización de productos de síntesis química, mitigando o reduciendo al mínimo los riesgos que plantean estos productos para la salud humana y el medio ambiente.

De manera general, podemos mencionar que se trata de mantener los niveles del daño de malezas y plagas por debajo de límites económicos aceptables. En el manejo integrado, la previsión o pronóstico es un elemento muy importante porque sirve adelantarse a la aparición de malezas y plagas, permitiendo así optimizar la actividad de los enemigos naturales.

Referencias bibliográficas

Alzugaray, R. y A Ribeiro. (2000). Insectos en pasturas. In: Zerbino, M.S.; Ribeiro, A. (Eds.). Manejo de plagas en pasturas y cultivos. Montevideo (Uruguay): INIA. p.13-30 (INIA Serie Técnica ; 112). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8555/1/ST-112-Alzugaray-p.13-30.pdf>

Cibils, X., Waller, Analisa y S. Zerbino. (2017). Biología y manejo del “bicho bolita” (bicho de la humedad). Revista INIA Uruguay, no.48, p. 38-41. (Revista INIA; 48). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6585/1/revista-INIA-48-marzo-2017.p.38-40-Cibils-et-al..pdf>

Cibils-Stewart, X.; Garcia, A. (2017). Protección de pasturas durante la implantación. Revista INIA Uruguay, no.48, p.17-21. (Revista INIA; 48). Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6573/1/revista-INIA-48-marzo-2017.p.17-21-Cibils-et-al..pdf>

Cibils, X., Zerbino., M. S. (2017). Aspectos biológicos y daño de la pulguilla de la alfalfa (*Sminthurus viridis*) en Uruguay. Revista INIA Uruguay, no.48, p. 25-27. (Revista INIA; 48). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6579/1/revista-INIA-48-marzo-2017.p.25-27-Cibils-et-al..pdf>

Cibils, X. y S. Zerbino. (2020). Isocas: la importancia de conocer su biología para optimizar su manejo. Revista INIA Uruguay, no. 60, p. 40-44. (Revista INIA; 60). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14370/1/Rev-INIA-60-Marzo-2020-p-40-44.pdf>

Cibils, X., González, A., Pessio, M., Calistro, P. y M. Giambiasi. (2023). Evaluación de la eficiencia de cebos para el control de “bichos bolita” (bichos de la humedad) en cultivos extensivos. Revista INIA Uruguay, no.73, p.36-41. (Revista INIA; 73). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17298/1/Revista-INIA-73-junio-2023-11.pdf>

Montoya, J. C. y N. Rodríguez. (2013). Malezas en pasturas perennes en base a alfalfa. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_alfalfa/147-Malezas.pdf

Zerbino, S., Casco, N. (2012). Grillo subterráneo: ciclo y aspectos de manejo. Revista Plan Agropecuario, no. 143, p.48-52. Disponible en: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R143/R_143_48.pdf

PROTECCIÓN DE ZONAS RIPARIAS

*Optimización del reciclaje de nutrientes
y reducción de salidas indeseadas*

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats
- Integrar prácticas a nivel del paisaje
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Erosión
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Las zonas riparias o ribereñas son las áreas contiguas a los cauces fluviales. Poseen una arquitectura y una composición de especies vegetales muy particulares. Cumplen funciones muy importantes ya que constituyen áreas de conservación de biodiversidad local y regional. Además, retienen sedimentos y nutrientes movilizados por la erosión del suelo y constituyen hábitats para la fauna. También juegan un papel fundamental en la mitigación de las inundaciones y constituyen una reserva de agua para enfrentar incendios y sequías. En relación al ciclo del carbono, pueden actuar tanto como sumideros como fuentes de carbono hacia la atmósfera.

Las zonas riparias también proporcionan otro tipo de beneficios a la sociedad, ya que brindan apoyo a la calidad de vida, espacios para actividades físicas o la interacción social, a la vez que promueven experiencias estéticas y actividades educativas y recreativas.

Para proteger las zonas riparias, es necesario identificarlas y delimitar su extensión. A continuación, se proponen acciones tendientes a cuidar la gestión del agua y la biodiversidad de las zonas riparias.

- Conservación del campo natural en las zonas aledañas.
- Reducción del uso de productos químicos.

- Protección física con alambrados y/o cercos eléctricos para evitar el pisoteo y las deyecciones del ganado.
- Control periódico de indicadores físicos, químicos y biológicos del agua.
- Remoción de plantas no autóctonas o invasoras.
- Creación o restauración de hábitats con vegetación autóctona.
- Promoción de la conectividad para poblaciones de animales nativos.

Se considera que esta es una práctica promisorias. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Zarza, R., Cal, A., Carrasco-Letelier, L., Formoso, D., Medina S. y D. Rey. (2018). Primera cartografía nacional de zonas bajas o riparias cultivadas para su gestión sostenible. Revista INIA Uruguay, no. 54, p. 61-64. (Revista INIA; 54) Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11269/1/revista-INIA-54-setiembre-2018.-p.61-64.pdf>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CULTIVOS TRAMPA (ZONAS DE AMORTIGUACIÓN O "BUFFER")

*Optimización del reciclaje de nutrientes
y reducción de salidas indeseadas*

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Promover la diversidad de hábitats

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Circularidad de nutrientes
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Las zonas de amortiguación o "buffer" buscan principalmente mitigar los impactos negativos de la actividad agropecuaria sobre los cuerpos de agua. Estos sistemas consisten principalmente en áreas implantadas con distintas especies vegetales (desde árboles de gran porte a pastos) que, junto con manejos prediales, se acoplan a las zonas linderas de los cuerpos de agua para filtrar y disminuir los aportes de agroquímicos, materia orgánica, nutrientes y sedimentos provenientes de la erosión y de actividades agropecuarias, manteniendo y mejorando así la salud y calidad de las cuencas hidrográficas. Estas zonas pueden también tener otras funciones, asociadas por ejemplo al cuidado de la biodiversidad o del suelo. El diseño de la zona dependerá de la función que se espera que cumpla en el área. Las características estructurales de una zona de amortiguación tales como tamaño, forma y estructura de la vegetación determinan en gran parte el éxito con el cual cumplirá su función dicha zona en una ubicación determinada. Para este tipo de propuestas, es necesario tener en cuenta el ordenamiento territorial y el enfoque de cuenca y su gestión integrada como herramientas conceptuales y prácticas para lograr los objetivos esperados.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Bizzozero, F. y G. Carro. (2020). Zonas de amortiguación agroforestales. Diseños agroecológicos para el cuidado del agua. Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas.

Bentrup, G. (2008). Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. Informe Técnico Gral. SRS-109. Asheville, NC: Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur. 128 p.

INSTALACIÓN DE AGUA DE BEBIDA EN LA PARCELA DE PASTOREO

Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos

BREVE DESCRIPCIÓN

Las vacas lecheras requieren importantes cantidades de agua por día. Se estima que una vaca de mediana producción consume alrededor de 100 litros de agua por día. El agua debe ser de calidad y debe ser provista en cantidad suficiente para animales de todas las categorías. Para vacas en producción es frecuente que los bebederos se instalen en callejones, en el corral de espera o a la salida de la sala de ordeño. Sin embargo, la provisión de agua en las parcelas de pastoreo es muy importante porque mejora el consumo individual de agua, el bienestar, la producción de leche y el ciclo de nutrientes en el sistema. La provisión de agua para los bebederos debe originarse en perforaciones ubicadas “aguas arriba”, evitando zonas bajas o anegables y a una distancia prudencial de posibles fuentes de contaminación (cámaras sépticas, pozos ciegos, depósitos de alimentos, depósitos de pesticidas y fertilizantes, corral de espera, sala de ordeño, piletas de tratamiento de efluentes o lugares en los cuales se acumule estiércol); entre 50 y 100 metros según la normativa vigente.

El agua deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad fisicoquímico y microbiológico y ser refrendado anualmente.

- Coliformes fecales igual a 0 cada 100 ml
- Coliformes totales menor a 10 cada 100 ml
- Patógenos (*Pseudomonas*) 0 cada 100 ml
- Nitratos menos de 45 mg por ml.
- Nitritos menos de 1,5 mg por ml.

Las perforaciones deben estar correctamente construidas con cañerías de aislamiento, encamisadas, con los filtros necesarios y la boca del pozo debe estar protegida (sobresaliendo al menos 30 cm del suelo).

Los bebederos deben garantizar el fácil acceso de los animales. Deben ser de caudal constante, que se llenen lo más rápido posible, el tamaño debería ser de 2 metros de longitud cada 25 vacas, disponiendo entre 15 a 20 cm por vaca para evitar agresividad por competencia con animales dominantes.

Los bebederos se deben controlar y limpiar periódicamente (eliminación de barro, hojas u otro tipo de suciedad).

En sistemas de pastoreo rotativo, lo ideal es poder contar con la fuente de agua en la parcela de pastoreo ya que se maximizan las oportunidades de acceso de los animales a la fuente y reduce el costo energético y operativo en traslados de los animales, potencializando los beneficios del manejo del pastoreo.

Otro aspecto importante a considerar es el suministro del agua y su contaminación con virus, bacterias y parásitos en las categorías más jóvenes. Las terneras requieren agua, la cual puede ofrecerse desde el día 1 de vida. El agua favorecerá a los animales a recuperarse en los casos de diarreas y a aumentar el consumo de ración. Se aconseja el clorado del agua suministrada en la cría (guachera) dado que las terneras son susceptibles a sufrir diarreas debido a varios microorganismos que se vehiculizan por el agua.

Referencias bibliográficas

Caffarena, D. y F. Giannitti. (2021). Criptosporidiosis: Una enfermedad zoonótica poco estudiada en Uruguay. Preguntas y respuestas. Revista INIA Uruguay, no.64, p.19-22. (Revista INIA; 64). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15406/1/Revista-INIA-64-Marzo-2021-p-19-22.pdf>

Castells, M., Schild, C., Caffarena, D., Bok, M., Giannitti, F., Armendano, J., Riet-Correa, F., Victoria, M., Parreño, V., Colina, R. (2018). Prevalence and viability of group A rotavirus in dairy farm water sources. J Appl Microbiol. Vol124(3): 922-929. Disponible en:

<https://doi.org/10.1111/jam.13691>

Delucchi, I., Lamas, D., Viñoles, F., de Torres, E., Ríos, C. y S. Carro (2008). Guía de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción de leche de calidad. Montevideo (UY): INIA. 50 p (INIA Boletín de Divulgación; 93). ISBN: 978-9974-38-248-0. Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2791/1/18429230309132208.pdf>

INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria); (2020). Programa Nacional de Investigación en Producción de Leche. Guía con acciones a considerar en sistemas lecheros en un verano seco. Montevideo (UY): INIA. 9 p. INIA. Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/18019/1/Guia-con-acciones-a-considerar-en-sistemas-lecheros-en-verano-seco-2020.pdf>

La Manna, A., Clariget, J., Jaurena, M. y D. Giorello. (2023). Agua: el principal nutriente. Revista INIA Uruguay, no.75 p.26-30. (Revista INIA; 75). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17450/1/Revista-INIA-75-dic-2023-7.pdf>

Normativa y avisos legales del Uruguay. (2004). Reglamentación de norma técnica de construcción de pozos perforados para captación de agua subterránea. Disponible en:

<https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/86-2004>

INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN DE EFLUENTES PARA SALA DE ORDEÑE, ALEDAÑOS Y ÁREAS DE ALIMENTACIÓN

Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El principal objetivo de la gestión de efluentes es evitar que su vertido cause impactos ambientales adversos, fundamentalmente sobre la calidad del agua superficial, subterránea y de los suelos. Se privilegia el vertido de efluente a terreno por sobre las demás alternativas. Los factores más importantes que se deben tener en cuenta al momento de diseñar y dimensionar un sistema de gestión de efluentes son: la cantidad de efluentes generados, la calidad de los mismos y los aportes pluviales. La gestión de efluentes involucra el almacenamiento y la disposición de los mismos.



Todo sistema de gestión de efluentes de tambo moderno debe:

- Minimizar la generación de efluentes.
- Evitar el escurrimiento del líquido residual hacia los cursos de agua.
- Evitar la infiltración de líquido residual hacia las napas subterráneas.
- Retornar los micro y macronutrientes que contiene el efluente líquido y el estiércol a las chacras.

Los sistemas de gestión de efluentes modernos deben ser capaces de coleccionar y conducir todo el efluente generado en el tambo hacia unidades separadoras de sólidos y luego hacia una laguna de almacenamiento, con el fin de tener capacidad de amortiguamiento frente a fenómenos climáticos, aplicando el líquido al terreno cuando la condición hidrológica del suelo lo permita y cuando el cultivo lo necesite.

Existen también otra alternativa a la laguna de almacenamiento que son los biodigestores. Los biodigestores son contenedores que reciben todos los efluentes. En condiciones anaeróbicas, las bacterias presentes en los efluentes fermentan compuestos produciendo biogás. Además, el efluente resultante se puede utilizar como biofertilizante. Algunos de los beneficios de los biodigestores son: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, disminuir el uso de combustibles fósiles, disminuir los contaminantes orgánicos en las aguas residuales y aprovechar los residuos orgánicos que de otra manera irían a un sitio de disposición final.

Los efluentes de tambo contienen una cantidad de nutrientes esenciales para las plantas, que los convierten en una buena fuente de nutrientes para cultivos y pasturas, así como mejoradores de suelos por su alto contenido de materia orgánica.

Para el diseño de un sistema de gestión de efluentes es necesaria la medición de los caudales de efluente generado en el tambo y la caracterización de la calidad del líquido a gestionar. Si bien depende fuertemente del tipo, tamaño y prácticas del establecimiento, el efluente generado en un tambo contiene materia orgánica, sólidos (disueltos, suspendidos y/o sedimentables), nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo) y microorganismos.

De manera sintética, los sistemas de gestión de efluentes cuentan con 3 componentes principales:

- 1) Componente de separación de sólidos
- 2) Componente de almacenamiento del efluente líquido
- 3) Componente de disposición final (aplicación a terreno o vertido a curso de agua)

A continuación, se presentan 5 alternativas de sistemas de gestión de efluentes:

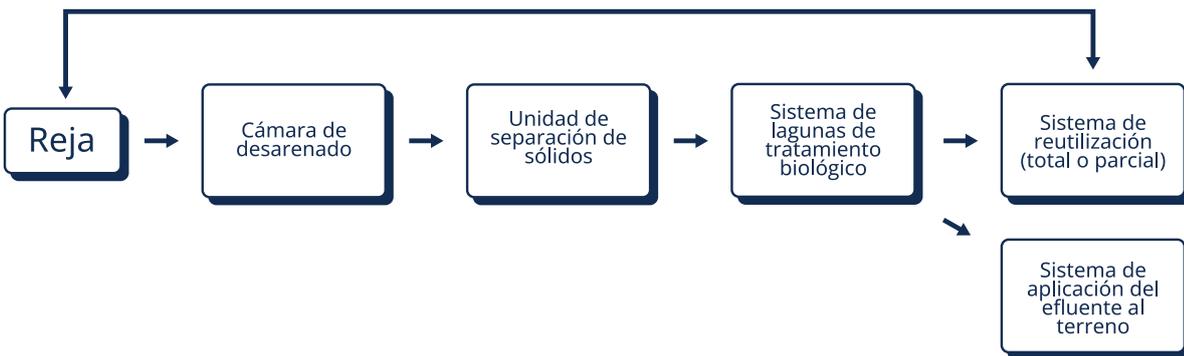
Sistema 1



Sistema 2



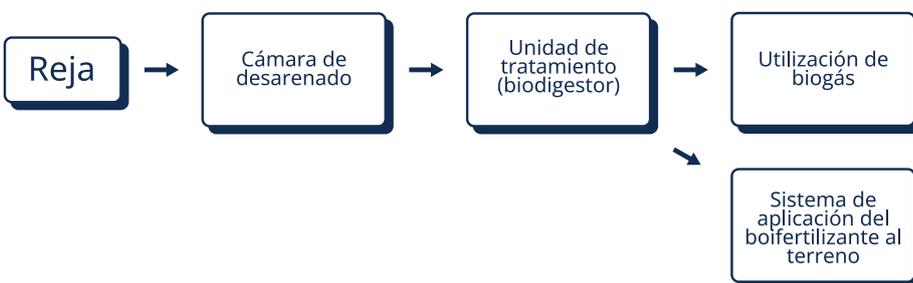
Sistema 3



Sistema 4



Sistema 5



Referencias bibliográficas

- ABC Rural.** (25 jun 2024). Rudy Gaona. Tratamiento de efluentes con microorganismos eficientes. [Video]: <https://www.youtube.com/watch?v=P8xboeD1clU>
- Correa, C., Rezzano, N. y F. García.** (2016). Manual para la gestión ambiental de tambos. ISBN: 978-9974-658-24-0. Disponible en:
<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/manual-para-gestion-ambiental-tambos>
- Echeverriborda, G., Mesa, F., Chalar, G., Kruk, C., & Piccini, C.** (2022). Experiencia de aplicación de microorganismos efectivos nativos (MEN) para el tratamiento de aguas residuales. INNOTEC, (24 juldic), e623.
<https://doi.org/10.26461/24.06>
- Equipo del proyecto circularidad de nutrientes en tambos.** (2020). Circularidad de nutrientes en tambos: Estudio de casos de sistemas de gestión de efluentes (SGE). Revista INIA Uruguay, no. 61, p. 42-46. (Revista INIA; 61). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14493/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-42-46.pdf>
- Gonnet, R.; Collazzi, B.; Chocho, A.; Lopez, M. y Ribarola, J.** (2020). Descontaminación de efluentes de tambo con microorganismos eficientes (EM) y Wolffia columbiana. [poster]. Disponible en:
<https://www.estudiantes.csic.edu.uy/2020/02/06/descontaminacion-de-efluentes-de-tambo-por-microorganismos-eficientes-em-y-wolffia-columbiana/>
- Hernández, A., Benítez, A., Portillo, I. y L. Verdier.** (2020). Asesoramiento técnico en digestión anaerobia en el sector lácteo. Proyecto Biovalor. Disponible en:
<https://biovalor.gub.uy/circularidad-nutrientes/>
- Macías, D.; Castellanos, F.** (2012). Tecnología de microorganismos efectivos para tambos. Revista Plan Agropecuario no.141, p.22-23. Disponible en:
https://planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R141/R_141_22.pdf
- Rodríguez Cerchi, M. y F. Benzano NAguila.** (2020). Proyecto circularidad de nutrientes en producción de leche en Uruguay. Sistemas de gestión de efluentes de tambo implementados por la academia y evaluados en un proyecto multi-institucional: estudio de casos. Disponible en:
<https://biovalor.gub.uy/descarga/biovalor-it-proyecto-circularidad-de-nutrientes-en-produccion-de-leche-en-uruguay/>
- Rodríguez, M.** (2020). Efluentes de Tambos en Uruguay Antecedentes bibliográficos nacionales e información generada en Uruguay. [ONUDI- Proyecto Biovalor]. Disponible en:
<https://www.inale.org/wp-content/uploads/2021/04/Recopilacion-efluentes-junio-2020.pdf>
- Vasallo, C.** (coord.). (2008). Manual para el manejo de Efluentes de Tambo. MGAP: Fundación Julio Ricaldoni - Facultad de Ingeniería – UdelaR. 127 p. Disponible en:
<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-03/12%20Manual%20de%20manejo%20de%20efluentes.pdf>

APLICACIÓN AGRONÓMICA DE EFLUENTES LÍQUIDOS Y SEMISÓLIDOS

*Optimización del reciclaje de nutrientes
y reducción de salidas indeseadas*

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El efluente generado en los tambos es una fuente de nutrientes y materia orgánica que puede ser revalorizada al incorporarla en forma controlada al suelo. Esta actividad tendrá cierto impacto en el crecimiento vegetal y en las propiedades físico-químicas del suelo. Considerando esto, se debe buscar para cada tambo en particular, la forma más adecuada de aplicar los efluentes al terreno y al mismo tiempo maximizar la eficiencia de su utilización ajustando las cantidades y formas de aplicación. Es necesario conocer las cantidades y características del efluente a aplicar con el objetivo de determinar el aporte de nutrientes y materia orgánica. Asimismo, es necesario considerar la extracción realizada por las pasturas o cultivos ya implantados en los cuales será vertido el efluente, o definir la especie de cobertura vegetal que será plantada, para conocer su capacidad de extracción y su manejo (por ejemplo, pastoreo, silo, fardos, etcétera). También es necesario tener en cuenta otros procesos de pérdidas de nutrientes, como por ejemplo la lixiviación. En todos los casos en que se manejen los efluentes líquidos o semisólidos se deberá tener en cuenta la normativa nacional vigente a los efectos de cumplir con los parámetros y condiciones que se establecen en los diferentes territorios. La tasa y frecuencia de aplicación de residuos orgánicos y efluentes deberá planificarse teniendo en cuenta su composición (macronutrientes) y la caracterización agronómica de los suelos y cultivos o pasturas a utilizarse.

Para la aplicación de los efluentes al terreno se debe:

- Aplicar solo en zonas rurales, donde está permitido.
- Mantener una distancia mínima a manantiales o cursos de agua de 50 m.
- Mantener una distancia mínima a medianeras de 10 m.

- Cumplir con un plan de rotación de parcelas receptoras del efluente.
- Realizar el vertido de efluente en zonas que no se encuentren definidas como de recarga de acuífero.
- Realizar una distribución del efluente en forma homogénea, evitando encharcamiento y escurrimiento, de forma de asegurar un uso eficiente de los nutrientes aplicados.

Para el sitio a infiltrar se debe:

- Definir el área destinada a la aplicación del efluente.
- Contemplar el uso actual y/o propuesto del suelo de la zona de infiltración.
- Analizar topografía, pendientes y drenajes naturales.
- Verificar la profundidad de la napa de agua más cercana, con el objetivo de prevenir su contaminación.
- Verificar la tasa de infiltración, ya sea a través de la medida o estimación, de acuerdo al tipo de suelo existente en la zona definida.
- Analizar el contenido de fósforo Bray al inicio del cultivo.
- Otras mediciones como textura e infiltración básica del suelo pueden ser de utilidad.

Desde el punto de vista sanitario se debe:

- Aplicar en pasturas que estén recién pastoreadas.
- Esperar un tiempo de entre 20 y 30 días para realizar pastoreo directo, especialmente en vacas en transición y en categorías jóvenes.
- Evitar pastoreo con categorías de animales menores a 1 año.
- Evitar pastoreo de vacas parto.
- En predios interdictos se recomienda seguir recomendaciones de un médico veterinario colegiado y las recomendaciones del MGAP.

Referencias bibliográficas

Correa, C., Rezzano, N. y F. García. (2016). Manual para la gestión ambiental de tambos. ISBN: 978-9974-658-24-0. Disponible en:

<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/manual-para-gestion-ambiental-tambos>

Equipo del proyecto circularidad de nutrientes en tambos. (2020). Circularidad de nutrientes en tambos: Estudio de casos de sistemas de gestión de efluentes (SGE). Revista INIA Uruguay, no. 61, p. 42-46. (Revista INIA; 61) Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14493/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-42-46.pdf>

Hernández, A., Benítez, A., Portillo, I. y L. Verdier. (2020). Asesoramiento técnico en digestión anaerobia en el sector lácteo. Proyecto Biovalor. Disponible en:

<https://biovalor.gub.uy/circularidad-nutrientes/>

Miguez, B., Miranda, C., Alegrette, M. J., Giménez, M., Abboud, N. y M. Rodríguez. (2019). Criterios de aplicación de efluente a terreno y su implicando en el diseño e implementación. Cartilla técnica, INALE. Disponible en:

https://www.inale.org/wp-content/uploads/2019/06/Cartilla-2_20190617.pdf

Rodríguez Cerchi, M. y F. Benzano Naguila. (2020). Proyecto circularidad de nutrientes en producción de leche en Uruguay. Sistemas de gestión de efluentes de tambo implementados por la academia y evaluados en un proyecto multi-institucional: estudio de casos. Disponible en:

<https://biovalor.gub.uy/descarga/biovalor-it-proyecto-circularidad-de-nutrientes-en-produccion-de-leche-en-uruguay/>

APLICACIÓN DE NUTRIENTES EN BASE A ANÁLISIS DE SUELO Y NIVELES CRÍTICOS (AJUSTE POR REQUERIMIENTOS Y FRACCIONAMIENTO DE LA DOSIS)

Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

La fertilización en base a análisis de suelo y en base a requerimientos de las pasturas es una práctica indispensable que permite maximizar la productividad de estas, a la vez que disminuye las pérdidas de nutrientes al ambiente. En todos los casos se deberá considerar la normativa ambiental a los efectos de evitar impactos significativos sobre el ambiente.

Al momento de fertilizar, es importante tener en cuenta los requerimientos del cultivo y la necesidad de reposición del suelo. El suelo aporta nutrientes para las plantas y su disponibilidad depende de la interacción de varios procesos. Es importante caracterizar ambientes según su potencial productivo y conocer su aporte de nutrientes. Para ello, es imprescindible contar con la información que proveen los análisis de suelo. Por otra parte, análisis de plantas en estadios tempranos del crecimiento, permiten determinar su estado nutricional. Esta información también puede obtenerse de manera indirecta, a través de estimaciones del contenido de clorofila en hojas a partir de sensores remotos e imágenes satelitales.

En relación a la fertilización con P, que es un nutriente poco móvil en el suelo, se recomienda aplicar a la siembra. Luego pueden realizarse refertilizaciones al voleo.

Para definir la dosis de nitrógeno, es necesario tener en cuenta el rendimiento esperado de la pastura y la disponibilidad en el suelo.

En sistemas de producción de leche, puede ocurrir que existan potreros con altos contenidos de fósforo (> 30 ppm), por lo que se recomienda conocer la historia previa

de los potreros (que hayan sido utilizados por ejemplo como encierros) y contar con análisis periódicos de suelo.

El nitrógeno es un nutriente que presenta muy alta movilidad, es decir, que se debe aplicar en el momento en que la pastura lo precisa, porque si no hay riesgo de que se pierda por varias vías. Se recomienda calcular dosis variables por estación, altas en primavera y moderadas el resto del año.

Una forma práctica para calcular dosis por estación es considerar que se debe aplicar:

De agosto a octubre 1,5 kg N/ha/día de rotación, de noviembre a febrero 0,5 kg N/ha/día de rotación y de marzo a julio 1 kg N/ha/día de rotación.

La respuesta esperada en kg de MS de forraje dependerá de la especie y de la estación del año. De manera general, podemos esperar respuestas de 10-15 kg MS/kg N aplicado en invierno, de 20-30 kg MS/kg N en otoño y superiores a 30 kg MS/kg N en primavera.

Es importante tener en cuenta las condiciones ambientales para evitar pérdidas por volatilización y/o lixiviación. Es importante tener en cuenta el aporte de N de las leguminosas, el aporte de las excretas animales y el N que se vuelve disponible por mineralización. La fertilización debe tener en cuenta estos aportes para evitar excedentes.

Referencias bibliográficas

Quincke, A.; Cuadro, R. (Eds.). (2019). Fertilización de pasturas de leguminosas: resultados para el manejo del fósforo y el azufre. Montevideo (UY): INIA. 60 p. (INIA Serie Técnica; 248). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/12408/1/st-248-2019.pdf>

INIA, Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes. (2019). Herramienta OptiFert-P. Disponible en: <https://pasturas.inia.org.uy/fertilidad/gui/>

INIA. (12 feb 2020). Tutorial de Uso de la Herramienta OptiFert-P de INIA. [Video]. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=BocSQ2zOXE4>

INCORPORACIÓN DE LEGUMINOSAS EN PRADERAS Y CULTIVOS ANUALES Y BIOINSUMOS PARA AUMENTAR LA FIJACIÓN DE NITRÓGENO

Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Fijación simbiótica del nitrógeno
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Promoción de la biodiversidad
- Reducción del uso de insumos externos
- Producción primaria

BREVE DESCRIPCIÓN

Las plantas leguminosas tienen la capacidad de establecer simbiosis con ciertos grupos específicos de bacterias para realizar la fijación biológica de nitrógeno (FBN). Después de la fotosíntesis, la FBN es el segundo proceso bioquímico de mayor importancia en



el planeta Tierra. En Uruguay existe una larga trayectoria con leguminosas forrajeras capaces de desarrollar la FBN eficientemente. Esto comprende, el mejoramiento genético vegetal y, a la vez, el desarrollo de los inoculantes específicos para asegurar el mejor desempeño de la simbiosis (es decir del binomio de la planta y la bacteria). El uso de inoculantes ha sido ampliamente adoptado por el sector productivo uruguayo, con significativos beneficios económicos, ambientales y sociales para el país. Considerando su aplicación en el cultivo de soja y en las leguminosas forrajeras, el aporte de nitrógeno obtenido por la FBN se ha valorizado cercano a los 400 millones de dólares anuales en equivalente urea, por lo que aporta un elemento central a la bioeconomía del país. La FBN evita la contaminación de las aguas, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Por tanto, el uso de la tecnología de inoculantes en la producción de leguminosas cultivadas contribuye a una reducción relevante en el impacto ambiental de los agroecosistemas. Araujo et al. (2020) demostraron que la sustitución del fertilizante nitrogenado por el inoculante rizobiano en cultivos de leguminosas de grano (*Phaseolus vulgaris* y *Cajanus cajan*) resultó en una reducción del impacto ambiental en cinco categorías de impacto, incluido el calentamiento global (emisiones de GEIs). Conocer y entender la ecología de la simbiosis leguminosas-rizobios es una herramienta clave para mantener la FBN como principal fuente de nitrógeno en los sistemas de producción. El antecedente histórico de la tecnología de inoculantes rizobianos para leguminosas sostenida en la FBN y el modelo de gestión interinstitucional para el registro y control de calidad sientan fundamentos sólidos para el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en el uso de microorganismos para la agricultura que promuevan las transiciones agroecológicas.

Referencias bibliográficas

Abreo, E., Beyhaut, E., Rivas, F., Barlocco, C. y S. Garaycochea. (2022). Bioinsumos: agricultura biológica y sustentable en su dimensión ambiental, social y productiva. Revista INIA Uruguay, no.71, p.67-83. (Revista INIA; 71) Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16923/1/INIA-71-diciembre-2022-Abreo.pdf>

Beyhaut, E., Abreo, E., Barlocco, C., Larnaudie, V. y N. Altier. (2023). Tecnología de inoculantes rizobianos y aporte de nitrógeno proveniente de la atmósfera a los sistemas de producción. En: García-Inza, G., Paruelo, J. y R. Zoppolo (Eds). Aportes Científicos y Tecnológicos del INIA - Uruguay a las Trayectorias Agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus. p.137-150. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17104/1/Beyhaut-E.-el.al-Capitulo-7.pdf>

REDUCCIÓN DEL USO DE CONCENTRADOS (IMPORTADOS AL SISTEMA)

Optimización del reciclaje de nutrientes y reducción de salidas indeseadas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Se entiende que, independientemente de la cantidad de concentrados externos que ingresen al sistema, se debe optimizar la producción y el uso de los recursos producidos en el propio establecimiento.

El diseño o el planteo del sistema productivo es lo que va a determinar el nivel de entrada de estos insumos. Factores que “hacen” al sistema, como son la carga animal, la producción objetivo, la estrategia de alimentación y la rotación forrajera interactúan para modificar las entradas y salidas.

En este sentido, tenemos que trabajar sobre dos aspectos del sistema, uno es el manejo del pastoreo y el otro es el manejo de los requerimientos animales.

En relación al manejo del pastoreo, realizar un manejo racional y sistematizado nos permitirá maximizar la producción de forraje, tanto de manera directa o en forma reservas, a la vez que nos permitirá prolongar la vida de las pasturas.

Tanto los requerimientos animales como la respuesta a la suplementación, varían fuertemente según el momento de la lactancia. Por otra parte, la disponibilidad de pasturas varía a lo largo del año (tanto en cantidad como en calidad). Es fundamental, tener en cuenta estas variaciones para tomar decisiones racionales y ajustar adecuadamente la oferta de alimentos.

Existen diversas estrategias de producción posibles, con distintas combinaciones de carga, producción individual y producción por hectárea y por ende con distinta necesidad de concentrados externos. Sin embargo, el impacto de los mismos sobre el ambiente es difícil de cuantificar, y no siempre el ingreso de insumos externos tiene connotaciones negativas.

Referencias bibliográficas

Mieres, J.M. (Ed.). (2004). Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo (Uruguay): INIA. 81 p (INIA Serie Técnica ; 142). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2887/1/111219240807141556.pdf>

COMPOSTAJE DE RESIDUOS DE CAMA DE ANIMALES O DE LA ALIMENTACIÓN

*Optimización del reciclaje de nutrientes
y reducción de salidas indeseadas*

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Contaminación de cursos de agua
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El compostaje es un proceso de degradación aeróbica y controlada de sustratos orgánicos llevado a cabo por la acción de microorganismos, transformándolo en un producto más estable y parecido al humus, que llamamos compost. Esencialmente es el mismo proceso que la descomposición natural pero que se intensifica y acelera mediante la mezcla de los residuos orgánicos con otros sustratos para optimizar el crecimiento microbiano.

Los residuos orgánicos generados en los sistemas lecheros son materia fecal y desperdicios de alimentos concentrados. También, debido al aumento de sistemas de estabulados se está generando otro residuo, compuesto por el material orgánico de las camas (frías o calientes) que utilizan sustratos como aserrín o cama de arroz. En estos casos el residuo está compuesto por el sustrato de la cama, deyecciones y restos de alimentos.

El proceso de compostaje debe desarrollarse bajo condiciones que permitan el desarrollo de bacterias termófilas (entre 50 y 70° C). A causa de la acción de los microorganismos sobre los componentes de la materia orgánica se consume oxígeno y se produce CO₂, agua y calor. Las temperaturas alcanzadas reducen drásticamente el contenido de patógenos, de larvas de insectos y de semillas de malezas, mejorando sus aptitudes para un potencial uso como abono. Los residuos, una vez compostados, pueden ser utilizados como abonos en pasturas y cultivos. Existen iniciativas de investigación nacional, principalmente en Facultad de Agronomía de la UDELAR que actualmente están evaluando el uso de estos abonos.

Referencias bibliográficas

De Los Santos, A., Chilbroste P. y G. Ortega. (2022). Aplicación de efluentes de tambo y cama caliente al suelo: evaluación del impacto sobre calidad y producción de materia seca. 7mo Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal.

Docampo, R. (2013). Compostaje y compost. Revista INIA Uruguay, no. 35, p. 63-67. (Revista INIA; 35). Disponible en:
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/1839/1/128221231213112259.pdf>

Martínez Falero, J.; Henares Moreno, C. (2023). Caracterización de Microorganismos Eficientes Nativos para su potencial uso en procesos de compostaje y biorremediación. (Trabajo final de carrera). Universidad ORT Uruguay, Facultad de Ingeniería. Disponible en:
<https://rad.ort.edu.uy/handle/20.500.11968/6417>

USO DE SUBPRODUCTOS DE OTRAS CADENAS COMO ALIMENTO (SIN OTRO DESTINO COMERCIAL)

*Optimización del reciclaje de nutrientes
y reducción de salidas indeseadas*

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Reducción de insumos externos
- Productividad secundaria

BREVE DESCRIPCIÓN

El uso de subproductos de otras cadenas como alimentos es una práctica frecuente en el Uruguay. Como ejemplos, podemos mencionar a la pulpa de citrus, los subproductos de destilados de maíz (DDGS) y de maltería. Muchos de estos alimentos son de muy alta calidad y promueven la producción de leche. La disponibilidad de estos alimentos es variable, y está principalmente relacionada con la ubicación del predio y de la cercanía del mismo a las industrias. Como se trata de subproductos, la composición suele ser muy variable también, por lo que es recomendable analizarlos antes de incorporarlos en las dietas. Por otra parte, varios de estos subproductos tienen altos contenidos de humedad, esto puede encarecer el transporte y el posterior almacenamiento. La decisión de compra requiere del cálculo de los costos implicados. Es importante remarcar que en épocas de sequías o de escasez de forraje, estos alimentos son más demandados y se encarecen. En esas situaciones, suelen perjudicarse los productores más pequeños o de menor capacidad de compra y negociación.

Referencias bibliográficas

Mieres, J.M. (Ed.). (2004). Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo (Uruguay): INIA. 81 p. (INIA Serie Técnica ; 142). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2887/1/111219240807141556.pdf>

PROTECCIÓN DE ÁREAS DE MONTE Y PASTIZAL NATIVOS, FAVORECIENDO LA CONECTIVIDAD DE FAUNA

Promoción de la biodiversidad

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats

Procesos que modifica

-

Los bosques nativos son áreas de una gran importancia económica, ambiental y social para el país. Son hábitat de una parte importante de la biodiversidad y además ofrecen diversos beneficios: almacenan carbono, brindan sombra y reparo a los animales, conservan áreas de amortiguación de cursos de agua mejorando su calidad, protegen suelos en zonas frágiles, configuran paisajes y ambientes que resultan atractivos para el agroturismo. Por otro lado, son ecosistemas que presentan, por su evolución natural, gran adaptación al régimen de disturbios y condiciones ambientales específicas de Uruguay y contribuyen a la estabilidad y capacidad de adaptación de los agroecosistemas frente a los eventos climáticos extremos, como los esperados por el cambio climático. Uruguay cuenta con una larga trayectoria y un marco normativo e institucional orientado a la protección y el manejo del bosque nativo, que se complementa con las iniciativas mundiales que intentan detener los procesos de degradación y deforestación. En este sentido, existen diversas iniciativas interinstitucionales que estudian el comportamiento de los bosques nativos y brindan recomendaciones para integrar a los mismos en la producción ganadera. Entre las recomendaciones, podemos mencionar: realizar exclusión del pastoreo, incorporar de especies nativas, controlar la presencia de especies exóticas invasoras, promover la regeneración de especies arbóreas fuera del bosque, por ejemplo, en un predio ganadero. Asimismo, se sugiere la identificación y descripción de áreas de alto valor de conservación de diversidad, aunque no necesariamente tengan impacto productivo. Pueden ser áreas ya existentes o áreas a restaurar para generar oportunidad de promoción de diversidad.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Altesor, A.; Ayala, W.; Paruelo, J.M. (Eds.). (2011). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales Montevideo (UY): INIA. 234 p. (Serie FPTA-INIA; 26). Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2835/1/18429020511100111.pdf>

Altesor, A.; López-Marsico, L.; Paruelo, J. (Eds.). (2019). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales II. Montevideo (UY): INIA. 167 p. (Serie FPTA-INIA; 69). Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/12577/1/inia-fpta-69-proyecto-305-Marzo-2019.pdf>

DGRN-MGAP. (2019). Pastizales altos y densos de las regiones Centro Sur, Sierras y Lomadas del Este y Cuenca Sedimentaria del Noreste. (Comunidad V). Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/tramites-y-servicios/servicios/nueva-cartografia-pastizales-del-uruguay>

Mello, A. L., Lezama, F., & Baeza, S. (2023). Patrones y controles regionales de la fragmentación de pastizales naturales en Uruguay: . *Ecosistemas*, 32(2), 2534. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2534>

MGAP. (2021). Día del Campo Natural. Los pastizales, nuestra Amazonía. [web]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/noticias/pastizales-nuestra-amazonia>

Paruelo, J. M, Ciganda, V., Gasparri, I. y A. Panizza. (2022). Oportunidades y desafíos del uso de los bosques nativos integrados a la producción ganadera de Uruguay. Montevideo (Uruguay): INIA. 103 p. (INIA Serie Técnica; 261). Disponible en: <https://www.inia.uy/sites/default/files/publications/2024-10/st-261-2022.pdf>

Paruelo, J. Altesor, A. (2023). Evaluación de la heterogeneidad estructural y funcional de los pastizales naturales para su manejo. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). *Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas*. Buenos Aires : Ediciones CICCUS. p.235-256. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17111/1/Paruelo-Altesor-Capitulo-12.pdf>

ELIMINACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Promoción de la biodiversidad

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Promover la diversidad de hábitats

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Promoción de la biodiversidad
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Según la especie, el contexto, el objetivo, etc., se sugiere una serie de manejos, que integren actividades culturales, mecánicas, químicas, de esfuerzos colectivos, entre otros, según el caso y el ambiente. Dependiendo del nivel de infestación y de la especie se trabajará en la prevención del ingreso de la especie invasora, en la eliminación o en el control y convivencia. Algunas especies vienen aumentando su frecuencia, otras están estabilizadas, pero todas interfieren en alguna medida con la vegetación nativa y con la producción primaria. En este sentido, es importante mencionar que el uso de semillas de calidad certificada por el INASE disminuye los riesgos de incorporación de especies invasoras. Es importante en todos los casos identificar el origen de la invasión. La mayoría de las invasoras son oportunistas, por lo que algún suceso previo generó las condiciones para que se instalen en el sistema. Algunos ejemplos de estos sucesos son la quema, la tala, el sobrepastoreo o los daños causados por ingreso de animales. Por lo que un intento de eliminación o control de la especie invasora sin atender la causa de fondo no sería suficiente.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). (2015). Taller inter-institucional de manejo de malezas en campo natural para la región norte. Revista INIA Uruguay, no. 43, p. 63-65 (Revista INIA; 43). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7102/1/revista-INIA-43-p.63-65.pdf>



Familia de prácticas "Promoción de la biodiversidad"

PLANTACIÓN DE ÁRBOLES PARA SOMBRA O ABRIGO CON ESPECIES NATIVAS DE LA REGIÓN Y MULTIESPECÍFICOS

Promoción de la biodiversidad

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Productividad secundaria
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Se propone incorporar dentro de los establecimientos áreas con especies arbóreas nativas para proveer al ganado de sombra y abrigo. Se logra una situación en la cual se favorecen varios componentes del sistema, ya que se promueve la biodiversidad, se conservan los stocks de carbono en la biomasa viva y se promueven condiciones de bienestar animal, especialmente ante situaciones climáticas adversas. Para su implementación, se sugiere planificar y ejecutar la implantación de estas especies de árboles en lugares estratégicos del predio. Como orientación general, debe privilegiarse la implantación de especies de la flora local. En ocasiones, no es necesario plantar sino favorecer un proceso de colonización espontáneo. El crecimiento de los árboles requiere de cuidados, especialmente en etapas en que los mismos están pequeños. Cuando adquieren un porte significativo, pueden resistir la presencia de ganado; sin embargo, es importante manejar los tiempos de ocupación y la carga para evitar que los animales comprometan la supervivencia de los árboles. Es importante tener en cuenta la edad de los árboles cuando se trasplantan. Se observan diferencias según el tiempo que permanecen las plantas en maceta y el tiempo en que una vez en tierra tienen que permanecer protegidos.

Referencias bibliográficas

Rovira, P.J.; La Manna, A.; Tiscornia, G. (2023). Uso de la sombra como herramienta de mitigación del riesgo de estrés calórico en sistemas de producción animal. Innovación en agroecología: intercambios que generan valor. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus. p.441-467. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17122/1/Rovira-P.-et.al-Capitulo-21.pdf>

Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC). (2021). Plantaciones forestales abrigo y sombra. Ficha técnica n° 92. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/2021-06/92-FT-PForest-Abrigo_Sombra.pdf

REDUCCIÓN (O ELIMINACIÓN) DEL USO DE INSECTICIDAS

Promoción de la biodiversidad

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad primaria
- Productividad secundaria
- Promoción de la biodiversidad
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Una planta bien nutrida y en equilibrio genera estructuras complejas que el insecto no es capaz de consumir. Cuando ese equilibrio se rompe y hay, por ejemplo, exceso de azúcares simples la planta se vuelve más susceptible de ser atacada. La primera medida para reducir el uso de insecticidas químicos es mantener un suelo sano que genere plantas en equilibrio, bien nutridas. También, es necesario elegir especies que se adapten al tipo de suelo. Es importante restituir y mantener la salud de suelo para que se generen cada vez mejores condiciones de implantación y mantenimiento de las especies.

En algunos casos, puede darse la ocurrencia de la aparición de una plaga. En cuyo caso habrá que en primera medida evaluar si el nivel de daño amerita una aplicación química.

El análisis de una situación de incidencia de plagas involucra aspectos relacionados a la plaga, al cultivo y al ambiente en el cual los mismos interactúan. La utilización de niveles de daño económico y de control de las especies que los causan en base a la información de estudios de incidencia, sumados a un buen método de muestreo, brindan información necesaria para tomar una decisión de aplicación.

El uso de insecticidas debe ser muy bien analizado debido a que también tienen efectos no deseados. Entre ellos podemos mencionar: promoción de la aparición de resistencia, eliminación de enemigos naturales, efectos nocivos sobre polinizadores, contaminación ambiental, efectos residuales y posibles causas de intoxicación.

El uso racional de insecticidas comienza por la comprensión y aplicación de dos principios fundamentales: El primero, que sólo deben usarse cuando es necesario. Y el segundo,

que no es necesario el control de la totalidad de los insectos plaga para evitar pérdidas económicas. Una vez determinada la justificación de la aplicación, hay dos aspectos a tener en cuenta: qué producto usar y de qué forma utilizarlo. Para ello, es necesario evaluar, no solo la dosis, sino también la toxicidad, la selectividad y la residualidad del producto.

El uso de medidas químicas de control puede promover la resurgencia de plagas debido a que se eliminan enemigos naturales, lo que aumenta la necesidad de realizar nuevas aplicaciones. Por otro lado, pueden aumentar genes de resistencia en una población, lo que puede requerir aumentos en las dosis de control. Para minimizar la incidencia de la resistencia a los insecticidas, es necesario integrar medidas de control alternativas a los métodos químicos. Lo más efectivo es ir rotando productos con modo de acción diferente. Otra estrategia es evaluar dosis menores de los productos, que mantengan buenos niveles de control pero que afecten menos a los enemigos naturales. Otras recomendaciones al momento de aplicar insecticidas:

- Utilizar métodos de control no químicos, por ejemplo, control mecánico o uso de bioinsumos.
- Evitar los insecticidas difíciles de degradar.
- Mantener las poblaciones de controladores naturales.
- Mantener refugios de individuos susceptibles (regiones o cultivos donde los mismos no son problema importante).
- Introducción de individuos susceptibles.
- Uso de sinergistas.
- Definición de dosis mínimas.
- Disminución de la presión de selección (reducción de frecuencia de tratamientos, reducción del área tratada, limitar el uso de insecticidas muy persistentes, controlar los estados de desarrollo más susceptibles de la plaga, e integrar diferentes métodos de control).

Referencias bibliográficas

Castiglioni, E. (2000). Elementos para las decisiones de aplicación In: Zerbino, M.S.; Ribeiro, A. (Eds.). Manejo de plagas en pasturas y cultivos. Montevideo (Uruguay): INIA. p.97-105. (INIA Serie Técnica; 112). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8560/1/ST-112-Castiglioni-p.97-105.pdf>

RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DEGRADADAS (BAJOS, ZONAS RIBEREÑAS, POTREROS DEGRADADOS). INCLUYE CONTROL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Promoción de la biodiversidad

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats
- Integrar prácticas a nivel del paisaje

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Fijación simbiótica del nitrógeno
- Productividad primaria
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Hay varios tipos de intervenciones que se pueden realizar para restaurar áreas degradadas. Se trata de mejorar dichas áreas en términos de composición florística, biodiversidad, ciclado de nutrientes y regulación hídrica. La restauración implica: identificar los procesos que llevan a la degradación, interrumpir o reducir el proceso de pérdida o degradación, determinar objetivos realistas para reestablecer estructura y funcionamiento, evaluar las limitantes y barreras (biofísicas, culturales, económicas) para implementar la restauración. Es importante identificar el sistema de referencia (ambiente no degradado), desarrollar medidas observables de avance, plantear las técnicas para llevar adelante la restauración y documentar el proceso.

Las intervenciones pueden ser pasivas o activas. Las pasivas ocurren cuando se elimina la perturbación que provocó la degradación (sobrepastoreo, laboreo, etc.). Los métodos pasivos son más económicos, pero también más lentos. Sus posibilidades de éxito dependen la presencia de un banco de semillas y propágulos en el sitio o de la llegada de estos y del nivel de alteración de las condiciones físicas (por ejemplo, grado de pérdida de suelo por erosión). En la restauración pasiva, se busca integrar las especies en un enfoque sistémico y agroecológico. Este enfoque reconoce que las "malezas" no son necesariamente indeseables, sino que pueden desempeñar funciones importantes dentro del ecosistema en regeneración, ayudando a restaurar la salud del suelo y la biodiversidad. Las intervenciones activas, involucran intervenciones que van desde la eliminación mecánica o química de especies exóticas/invasoras a la siembra de especies nativas.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Altesor, A., López-Marisco, L. y J. Paruelo. (2019). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales II. Montevideo (UY): INIA. 167 p. (Serie FPTA-INIA; 69). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/12577/1/inia-fpta-69-proyecto-305-Marzo-2019.pdf>

Etchebarne-Palla, V.; Rodríguez-Silveira, P.; López, L.; Martino, D.; Benavídez, V.; Porzio, J. (2022). Experiencias de conservación del bosque nativo de Uruguay. In: Paruelo, J.; Ciganda, V.; Gasparri, I.; Paniiza, A. (eds. técnicos). Oportunidades y desafíos del uso de los bosques nativos integrados a la producción ganadera de Uruguay. Montevideo (UY): INIA, 2022. p.65-79. (INIA Serie Técnica; 261). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16325/1/st-261-2022-p65-79.pdf>

USO RACIONAL DE ZOOTERÁPICOS Y TERAPIAS ALTERNATIVAS

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Cuidar la inocuidad de los alimentos
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Bienestar de las personas
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

La correcta y consciente utilización de los principios activos zooterápicos implica no solo una mejora en la salud animal (por ejemplo, efectividad del tratamiento) sino también una disminución del uso de productos sintéticos. En la búsqueda de esto último es posible reemplazar algunas drogas sintéticas por productos naturales o prácticas de manejo que permitirán transitar hacia la agroecología. Algunas de estas herramientas, como la utilización de bioinsumos o suplementos como taninos, tienen una historia de uso en nuestro país, otras aún requieren de mayor investigación. Mejorar la salud de los animales y disminuir los costos (económicos y ambientales) relacionados, también implica poner el énfasis en la prevención.

Tanto la utilización de los principios activos zooterápicos de manera consciente como la prevención de enfermedades requiere como primer paso conocer “lo que está pasando”, esto quiere decir tener un diagnóstico de la situación inicial. Para esto es necesario saber qué principios activos están siendo aplicados, cómo y en base a qué estudios diagnósticos y/o de sensibilidad de las drogas, qué animales son los tratados, cuándo y por quien, qué factores predisponentes a la aparición de las enfermedades que tengo en mi rodeo, cuáles son las medidas que se toman al ingreso de animales, como registro los eventos veterinarios. Basados en toda esta información se debe desarrollar un plan sanitario el cual abarque no solo todas las dosificaciones/vacunaciones sistemáticas y estratégicas sino también los protocolos de prevención y tratamiento del dolor y de cada enfermedad específica del predio. Este plan debe incluir todas las categorías de animales.

La principal preocupación del mal uso de los productos zooterápicos a nivel mundial es la resistencia a los antimicrobianos (RAM), debido a sus efectos no solo sobre la salud animal sino también humana. Actualmente Uruguay cuenta con dos planes de acción a nivel país contra la RAM, uno impulsado por el MSP y otro por el MGAP, pero desde el 2023 se viene trabajando en obtener un único plan. También hay que recordar que Uruguay tiene varias normativas que regulan el uso, fabricación, manipulación, distribución, comercialización e importación de productos veterinarios. La RAM es definida como el fenómeno por el cual un microorganismo deja de ser afectado por un antimicrobiano, al que anteriormente era sensible, provocando que las infecciones e infestaciones sean más duraderas y severas, disminuyendo el porcentaje de curación y aumentando la mortalidad. La prevención de las enfermedades es la principal herramienta para disminuir el uso excesivo de productos veterinarios, si no hay animales enfermos no se necesitan tratamientos. También es cierto, y aún más en determinados sistemas de producción (intensivos), que es muy difícil no tener ciertas enfermedades o animales enfermos. Por lo tanto, cuando vamos a utilizar los productos zooterápicos es necesario conocer las prácticas que eviten o minimicen la aparición de RAM, estas son: utilizar principios activos de espectro reducido (si sabemos que microorganismo afecta nuestro rodeo es más fácil elegir que producto utilizar), usar combinaciones de zooterápicos sólo cuando se justifique, no suministrar drogas de manera preventiva, respetar las dosis, forma de suministro y manejo del producto recomendadas por el fabricante, no sub ni sobre dosificar (para esto es necesario conocer los pesos de nuestros animales de manera precisa), respetar la duración de los tratamientos, no utilizar productos vencidos, almacenar adecuadamente los productos. Es importante resaltar que la RAM no solo está presente en animales y humanos, sino también en el ambiente. Se ha reportado científicamente que el ambiente es el principal reservorio de bacterias con resistencia adquirida y de genes que codifican mecanismos de resistencia, lo que se ve propiciado por una mala gestión de los efluentes y la ecotoxicidad en los suelos. Con respecto a este tema en la lechería, el manejo de los efluentes y de la leche de descarte son dos puntos claves. Con respecto a la leche de descarte (leche que contiene residuos de productos zooterápicos), no es apta para consumo humano ni para generar productos lácteos derivados; por eso existen controles por parte de la industria de toda la leche que se recoge. Sin embargo, es frecuente que esta leche se vierta al medio ambiente o se use para alimentar a los terneros. Ambas estrategias no son recomendadas ya que promueven el aumento de la población de microorganismos resistentes a los antibióticos, así como la transmisión de los genes de resistencia a la microbiota animal y a los microorganismos del medio ambiente. Sin embargo, actualmente no existe una estrategia útil y que sea sostenible económicamente.

Dentro del plan contra la RAM del MGAP está la prevención y en tratamientos de enfermedades bajo supervisión veterinaria no basados en antibióticos (extractos vegetales, probióticos, prebióticos), aquí es donde entran las alternativas terapéuticas naturales. El uso de estas alternativas no solo permitiría prevenir la RAM, sino también tener un menor impacto ambiental y social de los productos utilizados.

Existen en la actualidad avances muy promisorios en relación a varias de estas técnicas. Aquí les enumeramos algunas prácticas/herramientas/productos investigados en lechería para prevenir y tratar algunas enfermedades. Es importante mencionar que siempre se recomienda utilizar productos debidamente registrados ante el MGAP.

- Utilización de taninos como estrategia para reducir la carga parasitaria y/o espaciar los tratamientos antiparasitarios, y como control de meteorismo, ayudando a incrementar la ganancia de peso de los animales en pastoreo.
- Uso de aceites esenciales y/o plantas como preventivos y curativos de ciertas enfermedades, por sus efectos antioxidantes, antimicrobianos y antiparasitarios, que permiten un aumento de la inmunidad natural.
- Sistema de gestión y prevención de ciertas enfermedades: mastitis, enfermedades metabólicas en posparto, control del calostro del ternero recién nacido, dolor, estrés calórico.
- Utilización de trampa para control de la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*).
- Clorado del agua de bebida para terneras como prevención de enfermedades transmitidas por el agua (principalmente diarreas).
- Uso de microorganismos eficientes (EM) como preventivo de diarreas en terneras.
- Control biológico de garrapatas *Boophilus microplus* con hongo patógeno *Lecanidium lecanii*.

También existen algunos compuestos homeopáticos que permitirían reemplazar, al menos parcialmente, algunas drogas sintéticas. Sobre esto, hay algunas experiencias promisorias, pero se requiere de más evidencias para poder ofrecer recomendaciones.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

- Alemán Gaínza, Y., Montano Pérez, M. y B. Martínez Coca.** (2015). Cepas de lecanicillium lecanii promisorias para el control biológico de rhipicephalus (boophilus) microplus. Resumen del Segundo Seminario Internacional de Sanidad Agropecuaria (SISA). Vol 30. Disponible en: <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/706>
- Bautista Gálvez, A., Pimentel Segura, R. y A. Gómez-Vásquez.** (2017). Control biológico de Rhicephalus (Boophilus) microplus con hongos entomopatógenos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Vol 6 (12). Disponible en: <https://ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/68/322>
- Banco Interamericano de Desarrollo.** (2009). Manual práctico de uso de EM. Disponible en: https://www.emuruaguay.org/images/Manual_Practico_Uso_EM_OISCA_BID.pdf
- Bennett, N., Bentancur, A. Fernández, F. y M. Kurioka.** (2017). Plan Nacional de contención de la Resistencia Antimicrobiana de Uruguay. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/plan-nacional-contencion-resistencia-antimicrobiana-uruguay/plan>
- Caffarena, D., Riet-Correa, F. y F. Giannitti.** (2018). Uso de prácticas de manejo del dolor durante el desbotonamiento y descorne de las terneras de tambo: un estudio piloto en Uruguay y Argentina. Veterinaria. Vol 54 (210), pp 22-26. Disponible en: <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/58/17>
- Carrasco-Letelier, L., Giannitti, F. y D Caffarena.** (2016). Calidad del agua para la producción animal. Revista INIA Uruguay, no.47, p. 35-37. (Revista INIA; 47). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6399/1/Rev.INIA-2016-No47-p.35-37.pdf>
- Castillo, A., Barajas, R., Aguerre, M. y P. Lencioni.** (2013). Uso de taninos en nutrición de rumiantes. Actualización técnica. Congreso Argentino de Nutrición Animal, CAENA. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/128-taninos.pdf
- De Torres, E., Fariña, S., Hirigoyen, D., López, T., Martínez, R., Morales, T., Peña Mosca, F., Pla, M., Torres, I. y Viana, H.** (2016). Sistema de gestión para el control y prevención de mastitis. Documento INIA. ISBN: 978-9974-38-369-2. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6381/1/Sistema-de-gestion-para-el-control-y-prevencion-mastitis.-2016.pdf>
- INIA La Estanzuela, UCTT (Ed.).** (2022). Cinco (5) herramientas para un tambo rentable y sustentable: pastoreo, alimentación, ambiente, guachera, comportamiento. Jornada de Porteras Abiertas, Unidad de Lechería INIA La Estanzuela, Colonia (UY): INIA, 2022. 30 p. (Serie Actividades de Difusión; 800). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16832/1/Jornada-de-porteras-abiertas-lecheria-sad-800-2022.pdf>

- Macías-Rioseco, M., Armendano, J.I., Costa, R.A., Fraga, M., Caffarena, D., Aráoz, V., Pla, M., Giannitti, F. y F. Riet-Correa.** (2018). Caída en la producción láctea, signos respiratorios agudos y muertes asociadas a estrés calórico en bovinos lecheros de Uruguay. *Veterinaria* (Montevideo), v. 55 n. 209. p.4-8. Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/9360/1/Veterinaria-Mont.2018.v.55.n.209.p.4-8-Macias-Rioseco-et-al.pdf>
- Martínez Martínez, R., Ortega Cerrilla, M. E., Herrera Haro, J. G., Kawas Garza, J. R., Zarate Ramos, J., Robles Soriano, R.** (2015). Uso de aceites esenciales en animales de granja. *Interciencia*. Vol 40, (11), pp. 744-750. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/339/33942541003.pdf>
- Mendoza, A., Caffarena, D., Fariña, S., Morales, T. y F. Giannitti.** (2017). Manejo del calostro en terneros. Montevideo (UY): INIA. 2 p. (Cartilla; 72). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7209/1/72-Lecheria-2017.pdf>
- Mendoza, A., Caffarena, D., Morales, T. y F. Giannitti.** (2017). Manejo del calostrado en ternero recién nacido. *Revista INIA Uruguay*, no.48, p.5-10. (Revista INIA; 48). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6572/1/revista-INIA-48-marzo-2017.-p.6-10.pdf>
- Miraballes, C., Buscio, D., Saravia, A., Díaz, A., y E. Castro-Janer.** (2016). Comportamiento de vacas en ordeño ante una alternativa de control no químico de la "Mosca de los cuernos", *Haematobia Irritans*. In: *Jornadas Uruguayas de Buiatría*, 44., 2016, Paysandú, UY.; Giannechini, E.; Elizondo, V. (Ed.). Paysandú: Centro Médico Veterinario de Paysandú/Sociedad Uruguaya de Buiatría, 2016. p.219-221. Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15291/1/JB2016-219-221.pdf>
- Miraballes, C., Buscio, D., Diaz, A., Saravia, A. y E. Casro-Janer.** (2017). Trampa de paso para el control de mosca de los cuernos. *Revista INIA Uruguay*, no.49, p.5-8. (Revista INIA; 49). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6993/1/revista-INIA-49.p.5-8..pdf>
- Miraballes, C. y F. Riet-Correa.** (2020). La importancia del diagnóstico de situación para decidir si controlar o eliminar la garrapata en los establecimientos. *Producción Animal*. *Revista INIA Uruguay*, no. 60, p. 18-21. (Revista INIA; 60). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14365/1/Rev-INIA-60-Marzo-2020-p-18-21.pdf>
- Morales-Piñeyrúa, J., Dotti, N., Fernández, S. Cartaya, A., Ruprecht Scholderle, G.** (2021). Eficiencia de tres herramientas diagnósticas de cetosis subclínica. *Producción Animal*. *Revista INIA Uruguay*, no.65, p.18-22. (Revista INIA; 65). Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15756/1/Revista-INIA-65-Junio-2021-05.pdf>
- Morales-Piñeyrúa, J.T., Aramburú, M., Irigiyen, M., López, K., Pla, M., La Manna, A. y A. Mendoza.** (2023). Efecto del uso de un probiótico en la incidencia de diarreas en terneros lactantes de raza Holstein. *XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría*. Disponible en:
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/15304/1/JB2013-164-165.pdf>

Morales-Piñeyrúa, J., Baraibar, N., Betancor, L., De Torres, E., Torres Damiani, I, Pla, M., Vidal, E., Urioste, V., Negrín, J. y A. Gómez. (2024). Salud de la ubre: acercando la Unidad de Lechería de INIA a técnico/as y productore/as. Producción animal. Revista INIA Uruguay, no.76, p.15-17. (Revista INIA; 76). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17532/1/Revista-INIA-76-Marzo-2024-5.pdf>

Moreno, A.A., Lasallista, C.U., Hernández, J.M. y S.P. Arias. (2017). Tópicos en mastitis bovina: desde la etiología hasta algunas terapias alternativas. Journal of Agriculture and Animal Sciences. Vol 6 (1), pp 42-58. Disponible en:

<https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/4805893f-0ed7-4e64-9f27-fa340380f647/content>

Reyno, R., Silveira, F., Steinhorst, D., Martínez, Y., De Souza, G., Olivaro, C. y A. Mederos. (2022). Avances en los estudios de cuantificación y caracterización de taninos condensados en leguminosas del género Lotus. Pasturas. Revista INIA Uruguay, no.70, p.47-51. (Revista INIA; 70). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16795/1/Revista-INIA-70-setiembre-2022-13.pdf>

Schild, C., Riet-Correa, F., Caffarena D. y F. Giannitti. (2019). Reducir la mortalidad de terneros en los tambos uruguayos es posible. Revista INIA Uruguay, no. 57, p. 33. (Revista INIA; 57). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/12948/1/Revista-INIA-57-Junio-2019-p.33-35.pdf>

PROVISIÓN DE SOMBRA AL GANADO EN CANTIDAD SUFICIENTE

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

En el país, las razas lecheras en mayor o menor medida sufren de estrés térmico en algún momento del verano. No solo la temperatura del aire es responsable de la aparición de estrés térmico, sino que además se debe considerar la humedad relativa. Para esto se desarrolló el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) que combina ambos elementos. Tradicionalmente, se asumía que a partir de un ITH de 72 la performance de vacas lecheras se veía afectada. Estudios realizados recientemente, y en animales de alta



producción de leche, han demostrado descensos productivos a partir de ITH inferiores a 72.

En el animal los síntomas visibles ante eventos de estrés calórico son: menor tiempo de rumia y echadas, reducción del consumo de materia seca, aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y babeo. Como consecuencia el animal tiene: reducción del consumo de materia seca, menor producción de leche, reducción de grasa y proteína, menor performance reproductiva, incrementos en la incidencia de retención de placenta, metritis y laminitis. En vacas secas expuestas a estrés por calor, se observa menor desarrollo del feto con un menor peso al nacimiento y en muchos casos, menor producción en la lactancia siguiente.

Dadas las condiciones de Uruguay, “modificar el ambiente” es la estrategia más útil y simple, ya que implica incorporar sombras o incluso sistemas de aspersión y ventilación. El uso de sombras previene la incidencia de la radiación solar directa e indirecta sobre los animales. La sombra natural es una de las más efectivas. Las sombras artificiales son una excelente alternativa que pueden ser construidas de metal, malla sombra, nylon, y además ser fijas o móviles. Las consideraciones prácticas a tener en cuenta para la realización de estas sombras son las siguientes:

- Área de sombra efectiva por vaca de 4,5 m² (entre 4 y 5) y alturas de al menos entre 4 a 4,5 m. Es muy importante respetar estas dimensiones ya que de esto depende el grado de ventilación que tendrán los animales, y por tanto, la capacidad de alcanzar pérdidas de calor adecuadas. Si son de chapas la altura debería de ser de al menos 5 m.
- Pendiente del techo: alrededor de 15% para evitar que se acumule agua de lluvia.
- Orientación de la sombra: depende principalmente del material sobre el cual se realice. Cuando el piso es de concreto la orientación este - oeste es la más adecuada ya que maximiza la sombra, en cambio, cuando el material es tierra, balastro o afín la orientación norte-sur permite un mejor secado del piso.
- Ubicación de la sombra: debe de realizarse en un lugar alto, alejado de cortinas de árboles que impidan la correcta ventilación.
- En instalaciones en dos aguas se recomienda dejar una abertura central de alrededor de 30 cm, que permita la remoción del aire y evite el embolsamiento en caso de viento.

Un aspecto importante a tener en cuenta es proveer de sombra a los animales en el corral de espera, ya que además de interceptar la radiación incidente sobre los animales, previene el aumento de temperatura de los pisos de cemento o goma. Esta medida es muy importante en el ordeño de la tarde porque los animales se encuentran en un pequeño espacio, soportando el calor emitido por los otros animales, el del piso extremadamente caliente y la radiación solar incidente.

Otras recomendaciones para hacer frente al estrés por calor son:

- Asegurar el acceso a agua limpia, fresca y en cantidad adecuada según el número de animales. Es importante que los bebederos sean de rápida recarga, para asegurar que el agua esté fresca.
- Es importante no amontonar animales. Se recomienda dividir el lote para evitar que estén mucho tiempo apretados en el corral de espera.
- Evitar prácticas que impliquen movimiento y encierro de animales, como pesadas o dosificaciones, en las horas de mayor temperatura.

- Observar a los animales para detectar precozmente signos de estrés calórico (disminución del tiempo de rumia y descanso, menor consumo de materia seca, disminuciones de la leche, aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y babeo, disnea, decúbito por tiempo prolongado).
- Prestar especial atención a las categorías más susceptibles (vacas en lactancia temprana, animales con patologías preexistentes, vacas con alta producción, vacas con baja condición corporal), ya que podrían ocurrir muertes en casos de olas de calor.

Referencias bibliográficas

La Manna, A., Restaino, E. y R. Martínez. (2019). Recomendaciones para disminuir los efectos del estrés por calor en vacas lecheras. [cartilla] Montevideo (UY): INIA. (Cartilla; 89). Disponible en:

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/13927/1/Cartilla-INIA-N89-b.pdf>

La Manna, A. (2022). Estrés calórico en lechería: aspectos prácticos de la sombra para una mejor mitigación. Revista INIA Uruguay, no.71, p.21-24. (Revista INIA; 71). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16920/1/Estres-calorico-LaManna.pdf>

Rovira, P.J.; La Manna, A.; Tiscornia, G. (2023). Uso de la sombra como herramienta de mitigación del riesgo de estrés calórico en sistemas de producción animal. Innovación en agroecología: intercambios que generan valor. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires : Ediciones Ciccus. p.441-467. Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17122/1/Rovira-P.-et.al-Capitulo-21.pdf>

PROVISIÓN DE AGUA EN CANTIDAD Y CALIDAD SUFICIENTE

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Cuidar la inocuidad de los alimentos
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad secundaria

BREVE DESCRIPCIÓN

El agua es un nutriente esencial para los animales. Para asegurar el bienestar animal, es tan importante la calidad como la cantidad del agua suministrada. En relación a la calidad, el agua deberá cumplir con requisitos de calidad fisicoquímica y microbiológica y será refrendada anualmente. A continuación, se presenta una tabla con valores recomendados para tambos:

Variable	Valores recomendados
Coliformes fecales	0 cada 100 ml
Coliformes totales	< 10 cada 100 ml
Patógenos (Pseudomonas)	< 0 cada 100 ml
Bicarbonato	< 500 mg/l
Calcio	500 - 1000 mg/l
Cloro	< 3000 mg/l
Magnesio	200 - 500 mg/l
Manganeso	< 0,05 mg/l
Nitratos	< 45 mg/ml
Nitritos	< 1,5 mg/ml
pH	5,6 - 9
Sólidos totales disueltos	1000 - 3000 mg/l; máximo 6000 mg/l
Sodio	< 2000 mg/l

La calidad de agua es afectada por la concentración de sales solubles totales (cloruro de sodio, bicarbonatos, sulfatos, calcio, magnesio, sílice) repercutiendo en el bienestar y salud animal.

Sólidos totales disueltos (mg/l)	Calificación
< 1000	Segura
1000 - 2999	Generalmente segura. En animales no acostumbrados puede provocar diarrea
3000 - 4999	Puede haber rechazo de los animales, diarrea y no tomar todo lo que necesita
5000 - 6999	Evitar esta agua a ganado preñado y lactando. Puede haber rechazo
> 7000	Evitar dar al ganado, no es segura

Cuando existe un problema de contaminación microbiológica, la desinfección por medio de hipoclorito aparece como la solución más eficaz, económica y práctica además de ser de amplia utilización en todo el mundo. El cloro es un poderoso oxidante que puede ser aplicado de distintas formas: aplicación directa como gas, aplicación gaseosa en solución acuosa, sólido (tabletas de hipoclorito de sodio) o líquido (litros de hipoclorito de sodio). Actúa causando alteraciones físicas, químicas y bioquímicas en la pared celular de las bacterias. Es ideal disponer de los análisis físico-químicos y bacteriológicos para calcular la dosis de hipoclorito a utilizar. Antes de instalar algún sistema de desinfección por cloro, es conveniente realizar una limpieza a fondo del tanque de reserva. El tanque de reserva de agua tiene que ser limpiado y mantenido por lo menos una vez al año (para que se mantengan las condiciones de higiene).

La provisión de agua de bebida en cantidad suficiente resulta esencial para alcanzar buenos desempeños productivos de leche por parte de los animales. Los requerimientos de agua de ganado lechero dependen principalmente del consumo de materia seca, de la producción de leche y de las condiciones ambientales. A modo de referencia, se presentan los siguientes valores:

Categoría	Leche (kg/día)	Consumo esperado (Litros)
Terneras/os 1 a 4 meses		5 - 14
Ternera/o y vaquillonas 5 - 24 meses		15 - 40
Vacas lactando	13	70 - 83
	23	87 - 102
	36	114 - 136

Además de la calidad y cantidad de agua, es importante la distribución. Es importante dimensionar los bebederos teniendo en cuenta los requerimientos máximos, es decir vaca de alta producción en verano. Es recomendable que en nuestras condiciones y en el campo, (ya está considerada el agua que los animales beben en los corrales de espera aledaños a la sala de ordeño) los bebederos ofrezcan unos 80 litros por vaca y por día, los que a su vez se recomienda, deben hacerse disponibles en 5 horas totales, es decir 16 L/vaca/hora. El tamaño, forma y ubicación del bebedero resultan más importantes para definir la accesibilidad por parte de los animales que como simple depósito de agua. Lo ideal, es contar con bebederos en la parcela de pastoreo, ya que esto maximiza el bienestar animal, el tiempo de pastoreo y la circularidad de los nutrientes. Se calcula que debería existir un bebedero cada 5 ha, como mínimo, para garantizar un máximo tiempo de pastoreo. Si esto no es posible, se deben garantizar al menos 2 lugares separados con bebederos, para abreviar simultáneamente.

Referencias bibliográficas

Delucchi, I. Lamas, D., Viñoles, F., de Torres, E., Ríos, C. y S. Carro. (2008). Guía de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción de leche de calidad. Montevideo (Uruguay): INIA. 50 p (INIA Boletín de Divulgación; 93). INIA. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2791/1/18429230309132208.pdf>

Carrasco-Letelier, L., Giannitti, F. y D Caffarena. (2016). Calidad del agua para la producción animal. Revista INIA Uruguay, no.47, p. 35-37. (Revista INIA; 47). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6399/1/Rev.INIA-2016-No47-p.35-37.pdf>

MEJORA DE LAS CONDICIONES DE CAMINERÍA

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

Bienestar animal

Productividad secundaria

BREVE DESCRIPCIÓN

Los problemas de caminería ocasionan pérdidas de producción, problemas sanitarios (mastitis y problemas podales), pérdida de vacas, impactos negativos en la reproducción, aumento de trabajo para traslado y ordeño de los animales. Estos impactos mejoran con diseños y mantenimientos adecuados de la caminería del predio. Es importante también realizar un correcto dimensionamiento de los espacios con alta permanencia de vacas, como por ejemplo los corrales de espera. En relación a las distancias de caminata, es importante evaluar si vale la pena sacar las vacas a pastorear cuando la disponibilidad de pasto es muy baja y/o la expectativa de consumo sea baja (< 3-4 kg MS/día), en particular si la caminata es muy larga (más de 1,5 km), o las condiciones del camino no son adecuadas. En los últimos tiempos se ha generado mucha información sobre la importancia de la caminería para el bienestar del ganado lechero. Apoyos desde el sector público y privado han favorecido la incorporación de mejoras por parte de los productores.

Referencias bibliográficas

Malcuori, E. y G. Oleggini. (2011). Caminería en el tambo. Ficha técnica N° 11. Disponible en: <http://www.eleche.com.uy/principal/fichas-tecnicas?es>

INFRAESTRUCTURA DE ALIMENTACIÓN PARA CONFORT ANIMAL Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores
- Potenciar el intercambio de saberes
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El costo de alimentación representa, según los sistemas productivos, entre el 40 y 60% de los costos totales. La mayoría de los tambos suministran alimentos complementarios a la pastura y concentrados en sala de ordeño. Construir instalaciones que brinden condiciones de confort a las vacas, que posibiliten minimizar los tiempos operativos, los



costos y aporten al logro de una mayor eficiencia de los procesos, aparece como una necesidad en los tambos.

El correcto dimensionamiento y diseño de estructuras y espacios para alimentación (comederos, plazas de comida, áreas sociales), mejorar el confort animal y disminuyen las pérdidas de alimentos.

Existe mucha información y recomendaciones de diseños y dimensionamiento de espacios para alimentación. El acceso de los productores a estas tecnologías depende mayoritariamente de la disponibilidad de recursos.

Algunos aspectos que se deben tener en cuenta al momento de diseñar estos espacios y estructuras son:

- Ubicación.
 - o Sitio bien drenado.
 - o Pendiente menor al 2%.
 - o Alejado de cursos de agua que se contaminen o de caminos que se deterioren.
- Tamaño y superficie por animal.
 - o Una vaca ocupa 70 cm de ancho y 2 m de largo. Más el espacio detrás necesario para circulación de animales (1,2 a 2 m).
 - o Una vaca necesita de 5 a 10 m² de superficie.
- Accesos de los animales, del personal y de la maquinaria.
 - o Acceso para animales de 8 a 10 m.
 - o Superficie rugosa para evitar resbalones.
- Forma.
 - o Bordes redondeados para facilitar limpieza.
 - o Que no quede agua estancada.
- Limpieza de los comederos.
 - o Limpiar siempre que queden remanentes de alimento. Es importante considerar la facilidad de limpieza al momento de diseñar el comedero.

Referencias bibliográficas

Área producción lechera Conaprole. (2008). Corrales de alimentación. Ficha técnica N° 6. Disponible en:

<http://www.eleche.com.uy/principal/fichas-tecnicas?es>

Taverna, M. (2024). Construyo instalaciones funcionales para el suministro de alimentos. Club de buenas prácticas tamberas. Disponible en:

<https://clubtambero.org/buenas-practicas/3/alimentacion-animal>

MANEJO DE LA SALUD DE LA UBRE

Mejora del bienestar animal

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos.
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.).
- Cuidar la inocuidad de los alimentos.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs).

Procesos que modifica

- Bienestar animal
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

La adopción de un sistema de gestión de la mastitis permite mejorar la calidad de la leche y disminuir pérdidas económicas, tanto por leche que se deja de producir como por leche que se descarta. Además, permite mejorar la salud general del rodeo y promueve la disminuir el uso de antimicrobianos a través de un uso racional de los mismos. Por otra parte, se logran disminuir los descartes de vacas por causas relacionadas a la mastitis, mediante una detección más temprana y mayor efectividad de los tratamientos. La sistematización y la gestión ayudan en la toma de decisiones y permiten identificar algunas debilidades de la explotación, como problemas ambientales, metabólicos, de salud, de estrés, etc. Por todo esto, que también mejoran las condiciones personas que trabajan en el tambo, ya que dedican menos esfuerzo y horas de trabajo a tratamientos, más motivación de las personas (ya que evidencian los resultados del trabajo en la calidad de la leche) y profesionalización de sus tareas diarias. A pesar de que el control de las mastitis está presente en los tambos, la implementación de planes integrales (con identificación de patógenos, antibiogramas, eliminación de vacas crónica) es algo más variable. Varios productores atienden el problema puntual, pero no cuentan con un plan de trabajo a largo plazo.

A modo de resumen, podemos mencionar que para lograr un adecuado plan de prevención y control de mastitis debemos:

- Definir roles y responsabilidades en equipo de trabajo
- Definir los protocolos de acción tanto para detección como para tratamiento
- Realizar un adecuado diagnóstico de la situación del predio
- Establecer un sistema de registros que permiten calcular indicadores
 - o Incidencia de mastitis clínica
 - o N° de casos individuales

- o N° de casos crónicos
- o % de vacas sanas en el rodeo
- o % de nuevas infecciones
- o % de curación
- Interpretación y monitoreo de los indicadores

Referencias bibliográficas

De Torres, E., Fariña, S., Hirigoyen, D., López, T., Martínez, R., Morales, T., Peña Mosca, F., Pla, M., Torres, I. y Viana, H. (2016). Sistema de gestión para el control y prevención de mastitis. Documento INIA. Disponible en:
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6381/1/Sistema-de-gestion-para-el-control-y-prevencion-mastitis.-2016.pdf>

INIA. (2025). Salud de la ubre: Indicadores mensuales que consideramos en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela. 2025. Disponible en:
<https://inia.uy/salud-de-la-ubre-indicadores-que-consideramos-en-la-unidad-de-lecheria-de-inia-la-estanzuela>

SISTEMATIZACIÓN DE POTREROS EN BASE A CURVAS DE NIVEL Y MANEJO POR AMBIENTES

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

La existencia de variabilidad espacio- temporal de factores bióticos, abióticos y prácticas de manejo, así como sus efectos combinados sobre el rendimiento y calidad de los cultivos en las chacras está ampliamente documentada. La producción tradicional, propone manejos uniformes, que no tienen en cuenta esta variabilidad, generando ineficiencias en el uso de los recursos que pueden impactar negativamente en el ambiente y en la productividad física y económica de los sistemas.

Con la difusión del uso del GPS, sumado a la aparición de sensores y a la disponibilidad de cosechadoras equipadas con monitores de rendimiento, la variabilidad de suelos y cultivos pudo empezar a ser cuantificada de forma práctica y económica para considerar sus posibilidades de manejo. Actualmente existen y se desarrollan tecnologías para detectar, cuantificar, georreferenciar, analizar, relacionar y manejar esa variabilidad. De esta forma, surge el concepto agronómico de agricultura de precisión basado en el manejo del suelo y de los cultivos a una escala menor que la de una chacra. La idea central de la agricultura de precisión es delinear zonas dentro de una chacra de acuerdo a su variabilidad para el manejo sitio- específico de las mismas conforme a sus características intrínsecas.

Existen tres criterios básicos que deben cumplirse para justificar el manejo sitio específico: a) la existencia de variabilidad espacial en el rendimiento y en variables que lo pueden afectar; b) la caracterización de la variabilidad y cuantificación de las relaciones causa- efecto; c) el conocimiento que permite utilizar la información recolectada para manejar o alterar la variabilidad buscando un beneficio productivo, económico y/o ambiental.

La variabilidad espacial de suelos y cultivos en chacras puede ser estimada a través de métodos discretos (muestreos, análisis), continuos (monitor de rendimiento, sensores de contacto) y remotos (imágenes satelitales). El manejo por ambientes está compuesto por diversas prácticas. Está aumentando la adopción de algunas de ellas, como por ejemplo la fertilización variable. Existe mucha experiencia e información sobre el impacto de estas prácticas en cultivos. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información para el caso de las pasturas en sistemas de producción lecheros comerciales.



Referencias bibliográficas

Bongiovanni, R., Montovani, E., Best, S. y A. Roel. (2006). Agricultura de precisión: integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable. PROCISUR/ IICA. 244 p. Disponible en:
<https://www.procisur.org.uy/adjuntos/135050.pdf>

DISEÑO DE ROTACIONES CON ALTA PROPORCIÓN DE PASTURAS RESPECTO A CULTIVOS Y VERDEOS

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El concepto de rotación forrajera hace referencia a una sucesión de pasturas y cultivos forrajeros, que se utiliza en los potreros de toda o parte del área lechera con el objetivo principal de proveer forraje directo para pastoreo y cosechar reservas forrajeras. Estas rotaciones varían en su proporción de pasturas perennes y cultivos anuales. Los cultivos anuales se incorporan tanto para pastoreo (verdeos) como para confección de reservas (ensilajes). Experiencias en predios en transición a la agroecología, sugieren que una proporción adecuada en la rotación es de no más de 1/3 de la superficie de cultivos anuales y al menos 2/3 de la superficie de pasturas perennes. La inclusión de altas proporciones de recursos perennes presenta múltiples ventajas: disminuyen los costos de producción, disminuyen las necesidades de labores y de insumos externos (agroquímicos y fertilizantes), protegen la estructura y la salud del suelo y promueven la circularidad de nutrientes. Es importante mencionar que la decisión de incluir altas proporciones de cultivos anuales puede deberse a dos motivos: 1) a que los alimentos provenientes de cultivos anuales (por ejemplo ensilaje de maíz o sorgo) sean un componente estructural de la dieta (es decir, que están presentes, independientemente de la disponibilidad de pasturas); 2) a que la cantidad de MS ofrecida por las pasturas no sea suficiente y por eso haya que recurrir a los cultivos anuales.

En sistemas productivos en que es de interés maximizar el consumo de MS provenientes de pasturas y garantizar una alta proporción de estos recursos en la rotación, lo más importante es maximizar la persistencia de las pasturas. La persistencia de pasturas está afectada por: la aparición e instalación de malezas, la acumulación de

inóculos de enfermedades y la presencia de autoincompatibilidad que inhibe la regeneración de nuevas plantas (principalmente en leguminosas). También, suele aparecer envejecimiento de las plantas con pérdida de calidad y productividad (gramíneas y leguminosas). La implementación de un manejo del pastoreo sistematizado, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento de las pasturas, permite mejorar gran parte de estos aspectos. Es importante remarcar que el manejo del pastoreo es una tecnología de procesos, que requiere cierto grado de entrenamiento y dedicación, pero no requiere de altas inversiones ni insumos externos (consultar ficha No. 4 "Manejo del pastoreo sistematizados (por hojas o stock) y con remanente objetivo").

A modo de reflexión, es importante que tengamos en cuenta que esta propuesta es algo que hace al diseño del sistema de producción en sí mismo. Es parte de la estrategia productiva que se persigue y consecuentemente desencadena la adopción de otras prácticas de nivel más operativo. Es un principio que va a orientar el resto de nuestras acciones.

Referencias bibliográficas

Durán, H. (2008). Rotaciones forrajeras para producción de leche. Revista El Tambo, 64-66. Disponible en:
https://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos_compartidos/11788090608192456.pdf



Familia "Mejora del bienestar animal"

CUIDADO DE ZONAS DE DESAGÜE Y ÁREAS RIBEREÑAS

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Mantener o restaurar áreas naturales o seminaturales
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover la diversidad de hábitats
- Integrar prácticas a nivel del paisaje
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Erosión
- Promoción de la biodiversidad

BREVE DESCRIPCIÓN

Las zonas riparias o ribereñas son las áreas contiguas a los cauces fluviales. Poseen una arquitectura y una composición de especies vegetales muy particulares. Cumplen funciones muy importantes ya que constituyen áreas de conservación de biodiversidad local y regional. Además, retienen sedimentos y nutrientes movilizados por la erosión del suelo y constituyen un espacio para la reproducción de la fauna acuática. También juegan un papel fundamental en la mitigación de las inundaciones y constituyen una reserva de agua para enfrentar incendios y sequías. En relación al ciclo del carbono, pueden actuar tanto como sumideros como fuentes de carbono hacia la atmósfera.

Las zonas riparias también proporcionan otro tipo de beneficios a la sociedad, ya que brindan apoyo a la calidad de vida, espacios para actividades físicas o la interacción social, a la vez que promueven experiencias estéticas y actividades educativas y recreativas.

Para proteger las zonas riparias, es necesario identificarlas y delimitar su extensión. A continuación, se proponen acciones tendientes a cuidar la gestión del agua y la biodiversidad de las zonas riparias.

- Conservación del campo natural en las zonas aledañas.
- Reducción del uso de productos químicos.

- Protección física con alambrados y/o cercos eléctricos para evitar el pisoteo y las deyecciones del ganado.
- Control periódico de indicadores físicos, químicos y biológicos del agua.
- Remoción de plantas no autóctonas o invasoras.
- Creación o restauración de hábitats con vegetación autóctona.
- Promoción de la conectividad para poblaciones de animales nativos.

Se recomienda revisar ficha No. 10 Diseño e implementación de cultivos trampa (zonas de amortiguación o "buffer").

Se considera que esta es una práctica promisoría. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Zarza, R., Cal, A., Carrasco-Letelier, L., Formoso, D., Medina S. y D. Rey. (2018). Primera cartografía nacional de zonas bajas o riparias cultivadas para su gestión sostenible. Revista INIA Uruguay, no. 54, p. 61-64. (Revista INIA; 54). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11269/1/revista-INIA-54-setiembre-2018.-p.61-64.pdf>

EVITAR PASTOREO EN SUELO DEMASIADO HÚMEDO

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores

Procesos que modifica

- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Existe evidencia de que el daño por pisoteo cuando hay alta humedad causa compactación del suelo, además de una disminución de la producción de las pasturas.

Ambos efectos promueven la pérdida de plantas, afectando la duración de las praderas y aumentando las oportunidades de enmalezamiento.

Algunas prácticas permiten minimizar este impacto negativo.

Entre ellas, podemos mencionar:

1. La implementación de pastoreos cortos (2-3 horas). Esto permite cosechar una alta proporción del pasto, disminuyendo el pisoteo.
2. Reservar potreros "firmes" (idealmente potreros con Festuca, campo natural o similar) al que se puedan llevar los animales en caso de exceso de humedad
3. Evitar entrar siempre por el mismo lugar a los potreros. Esto se puede lograr cambiando el lugar de la "picana".
4. Armar callejones por donde las vacas puedan pasar y, aunque hagan daño allí, permiten cuidar las parcelas que habían sido pastoreadas con anterioridad.
5. Resembrar al voleo potreros con Raigrás o Festuca que pasaron por uno o más eventos de pisoteo.

Referencias bibliográficas

Fariña, S., Tuñón, G., Pla, M. y Martínez, R. (2017). Sistema de pastoreo La Estanzuela. Guía práctica para la implementación de un sistema de pastoreo. Montevideo (UY): INIA. 24 p. (INIA Boletín de Divulgación; 115). Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7228/1/bd-115-2017.pdf>

LABOREO MÍNIMO (COMO OBJETIVO EN RELACIÓN A LA LÍNEA DE BASE DEL ESTABLECIMIENTO)

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar

Procesos que modifica

- Ciclo del agua
- Circularidad de nutrientes
- Eficiencia en el uso de los insumos
- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Productividad primaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

El laboreo mínimo se define como aquel que deja sobre el suelo como mínimo un 30% de residuos vegetales. Se trata de una preparación del terreno en la que no existe una labor profunda, sino, una o dos labores superficiales que permiten incorporar al suelo los restos vegetales. El uso del laboreo mínimo o reducido, con la consecuente inclusión de los abonos verdes, permite disminuir la cantidad y el tipo de labores realizadas para la instalación del cultivo comercial, lo que permite, a su vez, disminuir los costos de tiempos y combustibles.

La siembra directa, consiste en la sucesión de cultivos dejando rastrojos en superficie y eliminando la manipulación mecánica del suelo. Esta práctica reduce al mínimo la erosión, y reduce la pérdida de materia orgánica, debido al proceso de muerte y descomposición de las raíces y por la protección que genera la cobertura vegetal muerta en superficie que se integra al mismo. Estos procesos aumentan la vida microbiológica y la meso fauna, a la vez que mejoran la estructura del suelo.



Referencias bibliográficas

Pravia, V.; Quincke, A.; Rubio, V.; Barro, R.; Macedo, I.; Sawchik, J.; Terra, J.A.; Ciganda, V. (2023). Almacenaje y secuestro de carbono en suelos del Uruguay. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.151-180. Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17105/1/Pravia-V.-et.al.-Capitulo-8.pdf>

Dabalá, L. (2009). Guía de Siembra Directa AUSID – Producción responsable. ISBN: 9789974563544. Disponible en:

<https://ausid.com.uy/wp-content/uploads/2021/12/Guia-de-siembra-directa-Web.pdf>

USO DE CULTIVOS DE SERVICIO

Mejora de la salud del suelo

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Promover la diversidad específica aérea y subterránea
- Reducir las aplicaciones de productos sintéticos.
- Proteger y usar eficientemente los recursos naturales y mantener y/o aumentar la oferta de servicios ecosistémicos
- Promover procesos y sistemas naturales, reciclar, reutilizar
- Integrar prácticas a nivel del paisaje
- Asumir la perspectiva de una sola salud (ambiental, humana, vegetal, animal, del suelo, etc.)
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs)

Procesos que modifica

- Eficiencia en el uso de los nutrientes
- Fijación simbiótica del nitrógeno
- Promoción de la biodiversidad
- Productividad primaria
- Productividad secundaria
- Reducción del uso de insumos externos

BREVE DESCRIPCIÓN

Los cultivos de servicio o cobertura son cultivos que se siembran con un objetivo diferente a la producción. Se utilizan principalmente con el fin de proteger el suelo de la erosión y controlar la presencia de malezas. Son cultivos que proveen una cobertura vegetal viva al suelo, aportan materia orgánica y carbono. En caso de que se utilicen especies leguminosas, también realizan un aporte de nitrógeno al suelo. Los cultivos de servicios pueden restaurar la provisión de algunos servicios ecosistémicos que se pierden bajo agricultura continua y tienen impacto a distintas escalas. Por un lado, pueden reducir el impacto a escala global mediante el secuestro de carbono en la materia orgánica del suelo o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que ocurren durante los períodos de barbecho (óxido nitroso); o, a escala regional, por mantener el nivel de las napas o evitar su contaminación reduciendo la lixiviación de nutrientes. Por otro lado, pueden tener impactos a escala local (infiltración, control de malezas, estructuración del suelo) que, a diferencia de los anteriores, son directamente percibidos por los productores y pueden estimular su adopción. Los cultivos de servicios permiten absorber una gran parte de la radiación del sol que generalmente se pierde durante los períodos de barbechos. A partir de esta energía se puede disminuir, por ejemplo, el subsidio de la fertilización nitrogenada, que permite aumentar la proporción

de la radiación incidente que es transformada en productividad primaria neta. Cada cultivo de servicio brinda una variedad de servicios de regulación y, eventualmente, estos cultivos podrían ser utilizados para brindar también algún servicio de abastecimiento (pastoreo, producción de semillas), cuidando los compromisos en la asignación de energía y recursos.

La construcción equilibrada de mezclas de especies, priorizando distintos servicios, debe ser un aspecto clave del uso de cultivos de servicio. En la confección de la mezcla de especies deberá considerarse la complementariedad entre grupos funcionales, tanto a nivel espacial como temporal (por ejemplo, ciclos de crecimientos distintos). La confección de mezclas que proveen distintas calidades de residuos es una herramienta clave para lograr sincronizar la oferta de nutrientes del cultivo de servicio y la demanda del cultivo de renta, y al mismo tiempo dejar el periodo de tiempo necesario para la recarga del perfil. A su vez, con el balance de especies en la mezcla también deberá buscarse cortar el ciclo de transmisión de enfermedades o plagas del cultivo de servicio al cultivo de renta. Es decir, mediante el manejo y la selección de proporciones y especies en la mezcla podrá encontrarse un equilibrio entre los servicios ecosistémicos priorizados y los riesgos de disminuir excesivamente la provisión de otros. Según la función ecosistémica a maximizar, las especies deberán presentar distintas características. Se plantean a continuación algunas funciones y algunos aspectos que deberían considerarse en la selección de las especies a usar como cultivo de servicio. Las especies más frecuentemente utilizadas como cultivos de servicio son la avena blanca, la avena negra, algunas especies de vicia y algunas crucíferas. Es importante identificar las necesidades de cada sistema para elegir la especie o mezcla de especies correcta.

Se considera que esta es una práctica promisoriosa. Sin embargo, existe aún un camino por recorrer en términos de generación de información a través de la investigación y de experiencias a nivel de sistemas de producción lecheros comerciales.

Referencias bibliográficas

Álvarez, S. (2022). Ciclo de jornadas de campo FPTA n° 357 de cultivos de servicio. Disponible en:

https://ausid.com.uy/wp-content/uploads/2022/11/Revista-No1_FPTA357.pdf

Pinto, P.; Paruelo, J.; Sawchik, J.; Piñeiro, G. (2023). Cultivos de servicios para aumentar la oferta de servicios ecosistémicos en sistemas agrícolas. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.215-234. Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17110/1/Pinto-P.-et.al-Capitulo-11.pdf>

Pravia, V.; Quincke, A.; Rubio, V.; Barro, R.; Macedo, I.; Sawchik, J.; Terra, J.A.; Ciganda, V. (2023). Almacenaje y secuestro de carbono en suelos del Uruguay. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.151-180. Disponible en:

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17105/1/Pravia-V.-et.al.-Capitulo-8.pdf>

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA MANTENER O AUMENTAR EL TIEMPO LIBRE DE LA FAMILIA (PROPIETARIOS Y EQUIPOS DE TRABAJO)

Mejora del bienestar de las personas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores
- Potenciar el intercambio de saberes
- Promover el desarrollo rural y territorial

Procesos que modifica

- Bienestar de las personas

BREVE DESCRIPCIÓN

Una mejor organización del trabajo predial mantiene o aumenta el tiempo libre de la familia, tanto de los propietarios como del resto del equipo de trabajo. Para comprender como es la distribución de los tiempos de las personas en las distintas tareas dentro del sistema productivo, se recomienda realizar un balance de trabajo.



La metodología del balance de trabajo permite cuantificar el tiempo destinado a cada actividad y el tiempo libre de la célula de base (los trabajadores permanentes para los cuales la actividad agropecuaria es preponderante en tiempo como en ingresos estas dos condiciones se deben cumplir simultáneamente).

Una vez identificadas las actividades más demandantes, se puede trabajar para distribuir las y sistematizarlas de la manera más conveniente. Es importante remarcar que cada día hay más tecnologías disponibles que tienen como objetivo principal mejorar la calidad del trabajo, ya sea, disminuyendo el tiempo que demora la tarea, o bien haciéndola más amigable. Es frecuente que el tiempo libre no se ponga en consideración como un objetivo prioritario al momento de organizar las tareas. El nivel de organización que se observa en los sistemas es altamente variable y varía según el tamaño de la empresa, la dotación de personal, el grado de involucramiento de los dueños, si se trata de una empresa familiar o no, la infraestructura disponible y la forma de organización del trabajo. Empezar a considerar estos aspectos es fundamental para construir sistemas de producción sostenibles y atractivos para las personas.

Aproximaciones metodológicas de construcción colectiva y participativa, y visión sistémica como la coinnovación, pueden facilitar estos procesos de organización del trabajo.

Referencias bibliográficas

Aguerre, V.; Ruggia, A.; Albicette, M.M.; Leoni, C.; Blumetto, O.; Scarlato, S.; Gómez Miller, R.; Albín, A. (2023). Coinnovación como enfoque para promover transiciones agroecológicas: avances desde la investigación en Uruguay. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.419-439. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17121/1/Aguerre-V.-et.al-Capitulo-20.pdf>

Diéguez, F. y N. Scarpitta. (2013). ¿Es posible producir más trabajando menos? La importancia de la organización del trabajo. Revista Plan Agropecuario, no. 147, pp.24-28. Disponible en: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R147/R_147_24.pdf

PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL, INTRAFAMILIAR E INTRA GENERACIONAL (CONSIDERAR LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA Y LA EMPRESA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA FAMILIA Y SUS GENERACIONES)

Mejora del bienestar de las personas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores
- Potenciar el intercambio de saberes
- Promover el desarrollo rural y territorial

Procesos que modifica

- Bienestar de las personas

BREVE DESCRIPCIÓN

La planificación empresarial es el proceso por el cual las empresas establecen sus objetivos a corto y largo plazo. El proceso de planificación es igual de importante para empresas familiares como no familiares. Una correcta planificación es la base para lograr el éxito en una empresa. La planificación empresarial consiste en establecer objetivos realistas y alcanzables tanto en el corto como en el largo plazo. La planificación empresarial es un proceso complejo que requiere de conocimientos, el involucramiento de las áreas que forman parte de la empresa y la activa participación de los trabajadores, como base para lograr conformar un adecuado plan para la empresa. Es importante lograr acuerdo entre las personas en relación al plan de trabajo. La planificación estratégica suele cubrir un plazo más largo, a menudo de varios años, y abarca un amplio alcance de metas y visiones. Por el contrario, un plan táctico describe una visión mucho más limitada y se centra en ejecutar acciones específicas en un plazo más corto, generalmente de unos cuantos meses a un año.

Es importante remarcar que, en empresas familiares, es tan importante la definición de objetivos productivos, como personales o familiares. El recambio generacional es considerado como el proceso que implica la transferencia de una generación a la siguiente del usufructo del patrimonio, el gerenciamiento y la toma de decisiones sobre el establecimiento. En muchas empresas lecheras, no está claro cómo se realizará el recambio generacional. Existen experiencias de familias productoras acompañadas durante este proceso. Algunas pautas que facilitan la transición generacional son:

- 1) la incorporación temprana de la generación de hijos/as del/la líder de la empresa al proceso de toma de decisiones;
- 2) buscar apoyo en la participación de profesionales externos a la empresa para facilitar el diálogo sobre la planificación de la sucesión generacional;
- 3) generación y utilización de protocolos familiares para transparentar el proceso de toma de decisiones y la resolución de conflictos.

Aproximaciones metodológicas de construcción colectiva y participativa, buscar apoyo en grupos de pares o en grupos de pertenencia asociados a cooperativas y/o industrias, pueden facilitar estos procesos.

Referencias bibliográficas

Aguerre, V.; Ruggia, A.; Albicette, M.M.; Leoni, C.; Blumetto, O.; Scarlato, S.; Gómez Miller, R.; Albín, A. (2023). Coinnovación como enfoque para promover transiciones agroecológicas: avances desde la investigación en Uruguay. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.419-439. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17121/1/Aguerre-V.-et.al-Capitulo-20.pdf>

CONTRIBUIR A AUMENTAR O REFORZAR LA PARTICIPACIÓN EN REDES (PROPIETARIOS Y EQUIPOS DE TRABAJO)

Mejora del bienestar de las personas

Dimensión asociada a la transición agroecológica

- Facilitar la participación y el entrenamiento de los productores
- Potenciar el intercambio de saberes
- Promover el desarrollo rural y territorial

Procesos que modifica

- Bienestar de las personas

BREVE DESCRIPCIÓN

Esta práctica promueve la participación de los productores y del resto del equipo de trabajo en redes de asesoramiento e intercambio con otras instituciones y/o productores a fin de mantenerse informados, intercambiar experiencias, tener una mirada crítica de las actividades realizadas, etc. Esta práctica se asocia a la construcción de capital



social. Participar de redes sociales acerca información diversa y posibilita consultas con una comunidad que comparte una actividad específica. Los grupos CREA son ejemplos de trabajo en redes. También existen grupos de productores autoconvocados, o bien vinculados por medio de una cooperativa o de una industria láctea. Este tipo de grupos promueven la discusión conjunta de los diferentes aspectos de una explotación agropecuaria, a partir de la preparación de una jornada grupal, lectura de informes, recorrida de campo y la discusión del grupo de aspectos destacados. Existen también iniciativas interinstitucionales, como por el ejemplo el Acuerdo Interinstitucional para el Desarrollo de la Quesería Artesanal, que promueven la vinculación, el intercambio y el trabajo en redes. Actualmente, estos procesos se ven facilitados por la aparición de herramientas, como por ejemplo los grupos de WhatsApp. Además de la participación en redes, es importante contar con asistencia técnica calificada con profesionales de buena capacidad de diagnóstico, relacionamiento y propuestas de trabajo con visión sistémica (preferentemente trabajar con equipos de trabajo).

Aproximaciones metodológicas de construcción colectiva y participativa, y visión sistémica como la coinnovación, pueden facilitar estos procesos de intercambio.

Referencias bibliográficas

Aguerre, V.; Ruggia, A.; Albicette, M.M.; Leoni, C.; Blumetto, O.; Scarlato, S.; Gómez Miller, R.; Albín, A. (2023). Coinnovación como enfoque para promover transiciones agroecológicas: avances desde la investigación en Uruguay. In: Georgina Paula García-Inza; José María Paruelo; Roberto Zoppolo. (eds). Aportes científicos y tecnológicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay a las trayectorias agroecológicas. Buenos Aires: Ediciones Ciccus. p.419-439. Disponible en: <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17121/1/Aguerre-V.-et.al-Capitulo-20.pdf>

Impreso en Julio de 2025 en
PRONTOGRÁFICA S.A.
Cerro Largo 850 - Tel.: 2902 3172
Montevideo - Uruguay
E-mail: prontografica@prontografica.com.uy
Dep. Legal. 386.984



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesca

Dirección
General de
Desarrollo Rural

