

Componente ejecutado por:



RED DE
AGROECOLOGÍA
URUGUAY

Articulando Biodiversidad en Producción Familiar



Evaluación participativa de variedades
forrajeras y frutales con potencial de adaptación
a sistemas de producción familiar del Uruguay.

Articulando Biodiversidad en Producción Familiar

“Articulación nacional para la gobernanza y gestión de colectiva de la diversidad genética y sus conocimientos asociados en la agricultura familiar y campesina del Uruguay”, es un proyecto ejecutado conjuntamente por la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR), la Red de Agroecología del Uruguay (RAU) y la Red Nacional de Semillas Nativas y Criollas del Uruguay, con financiamiento del 4to llamado del Fondo de Distribución de Beneficios del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA).



RED DE
AGROECOLOGÍA
URUGUAY

EQUIPO DE COORDINACIÓN

Téc. Agrop. Eduardo Diz. Coordinador general del proyecto
Red de Agroecología del Uruguay.

Ing. Agr. Marcello Rachetti. Coordinador de proyecto
Comisión Nacional de Fomento Rural.

Marcelo Fossatti. Coordinador de proyecto
Red Nacional de Semillas Nativas y Criollas del Uruguay.

EQUIPO DE CAMPO

Ing. Agr. Marcello Rachetti – *Comisión Nacional de Fomento Rural.*

Tec. Agrop. Eduardo Diz – *Red de Agroecología del Uruguay.*

Ing. Agr. Ivette Sibille – *Red de Agroecología del Uruguay.*

Ing. Agr. Santiago Díaz – *Red de Agroecología del Uruguay.*

ORGANIZACIONES LOCALES Y GRUPOS PARTICIPANTES

Sociedad de Fomento Rural de Migueles.

Sociedad de Fomento Rural de Progreso

Sociedad de Fomento Rural de Colonia Valdense

Regional Toronjil – Red de Agroecología del Uruguay

Regional Santoral – Red de Agroecología del Uruguay

Regional Sur-Sur – Red de Agroecología del Uruguay

Regional Oeste – Red de Agroecología del Uruguay

COLABORADORES

Ing. Agr. Carlos Russi – *Intendencia de Montevideo.*

A las familias productoras: María del Verdún Duque y Edilberto De León, Cristina Pose y Eduardo Píriz, Giovanna Rodríguez y Williams Cabrera, María de los Ángeles Fernández, Hubert Umpiérrez, Daniel López (forrajeras); Lucía García y José Luzardo, Jesús Bermúdez, Darío Campiglia, Pablo Davyt, Néstor Fernández, Álvaro Gancio, Gerardo Sburlatti y Héctor Nicassio (frutales).

A las organizaciones locales de los productores: Sociedad de Fomento Rural de Migue, Sociedad de Fomento Rural de Progreso, Sociedad de Fomento Rural de Colonia Valdense, Grupos Regionales Oeste, Santoral, Sur-Sur y Toronjil de la Red de Agroecología del Uruguay.

A los investigadores y referentes institucionales: Ings. Agrs. Federico Condón, Carlos Rossi, Félix Gutiérrez (INIA); Ings. Agrs. Danilo Cabrera, Maximiliano Dini y Bruno Carrá (INIA); Ing. Agr. Vivian Severino (FAGRO/UDELAR), Ing. Agr. Elena Apezteguía (FAGRO/UDELAR); Ings. Agrs. Federico Boschi y Sebastián Moura (INASE), Ing. Agr. Alberto Gómez (IMM).

A la representación de FAO en Uruguay Ing. Agr. Vicente Plata, Ing. Agr. Gonzalo Kmaid y Marina González.

A la Secretaría del Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), en especial a Anna María Ausania, Rodica Leahu y Álvaro Toledo.

A la Sociedad de Fomento Rural Ortiz, al Centro Agustín Ferreiro (ANEP), al Centro Emmanuel, y al Sr. Nelson Rodríguez, por el apoyo logístico.

A los técnicos asesores Ing. Agr. Fernando Delpiano e Ing. Agr. Margarita Pastori.

A los delegados y delegadas institucionales del Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos, y muy especialmente a su Coordinador Ing. Agr. Marcos Martínez (MGAP).

PRÓLOGO

Cada persona es diferente y eso tiene un componente genético. Lo mismo sucede en el reino vegetal, donde cada individuo, cada planta se diferencia de otra y eso es fruto de la evolución comandada por el ambiente y la intervención humana mediante el mejoramiento genético. A eso se le denomina diversidad genética, a la variedad en la composición de los genes que se manifiesta entre los individuos de una misma especie. Conservar y utilizar sosteniblemente esa variedad es de suma importancia, ya que en algunos individuos se puede encontrar la secuencia génica que es resistente al ataque de una enfermedad o plaga, o que se adapta al cambio climático, o a las diversas formas de cultivos (tradicional, agroecológico, orgánico, entre otras).

Uruguay ratificó el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), convirtiéndolo de esa forma en ley nacional. Son objetivos del TIRFAA la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización. Entendiéndose por recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para estos fines.

En el marco del Tratado, se ha generado el Fondo de Distribución de Beneficios, a través de pagos obligatorios y aportes voluntarios. Cada dos años se realizan llamados a las partes contratantes (países que ratificaron el Tratado), para la presentación de propuestas.

por el Ing. Agr. Marcos Martínez



En Uruguay hace ya unos años, funciona el Comité Nacional sobre los Recursos Fitogenéticos, como mecanismo de gobernanza donde participan instituciones y organizaciones vinculadas a la temática.

Sistemáticamente se evalúan las necesidades nacionales y las formas de solución de manera coordinada y colaborativa. Fue en ese marco donde se alentó a estas tres organizaciones de la producción familiar, a presentar una propuesta al 4to ciclo del Fondo, el cual fue aprobado, llamándose: *“Articulación nacional para la gobernanza y gestión de colectiva de la diversidad genética y sus conocimientos asociados en la agricultura familiar y campesina del Uruguay”*.

Este proyecto buscó permanentemente, mejorar varios aspectos de nuestra realidad nacional: mejorar temas de conservación en las chacras, instalar espacios físicos de intercambio y conservación, intercambiar materiales con la investigación para contar con variedades adaptadas al cambio climático y a los sistemas de producción familiares de pequeña escala, mitigar efectos adversos sobre el medio ambiente, mejorar la rentabilidad económica, intercambios de saberes y aprendizajes, participación en foros internacionales, solicitar materiales de otras partes del mundo, entre otros. Una de las grandes líneas del proyecto tuvo que ver con frutales y forrajeras, otra línea importante apuntó al trabajo con variedades nativas y criollas de cultivos de importancia para la soberanía alimentaria del país.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Marcos Martínez', written in a cursive style.

Ing. Agr. Marcos Martínez
Punto Focal Nacional sobre
los Recursos Fitogenéticos.
Dirección Nacional de Recursos Naturales,
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

INTRODUCCIÓN

Organizaciones Ejecutoras	7
La Producción Familiar en Uruguay	8
Los sistemas familiares de producción hortícola ganadera de la región sur	9
Los sistemas familiares de producción de frutales de hoja caduca	10
La Producción Agroecológica en el Uruguay	11
La adaptación al cambio climático y su variabilidad	13
El proyecto y el Fondo de Distribución de Beneficios del TIRFAA	16

EVALUACIÓN Y MULTIPLICACIÓN PARTICIPATIVA EN FORRAJERAS

Los recursos fitogenéticos, la resiliencia climática y la restauración de tierras degradadas	18
Presentación de las familias y predios participantes	21
Principales resultados de la evaluación y multiplicación participativa en forrajeras	23

EVALUACIÓN PARTICIPATIVA EN FRUTALES DE HOJA CADUCA

Los recursos fitogenéticos, la adaptación a la variabilidad climática y a la producción agroecológica	30
Presentación de las familias y predios participantes	35
Principales resultados de la evaluación participativa en frutales	37

ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN

Seminarios sobre Derechos de los agricultores, acceso y gestión compartida de los recursos fitogenéticos	46
Curso de Introducción a la Fruticultura Agroecológica	48
Jornadas de difusión a campo	50
Participación en Simposios y Congresos nacionales e internacionales.	51

COMENTARIOS FINALES

Acceso a recursos fitogenéticos por los agricultores familiares	53
Principales logros del proceso participativo	54
Principales logros de la articulación institucional	57

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

ORGANIZACIONES EJECUTORAS

La **Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR)** es una organización civil sin fines de lucro, de segundo grado, fundada en 1915. La integran 103 entidades de primer grado: Sociedades de Fomento Rural, Cooperativas Agrarias y otras formas organizativas de base que involucran a más de 17.000 productores y productoras familiares en todo el país. CNFR realiza acción gremial en defensa de los intereses de la producción familiar, acciones de promoción y desarrollo, y actividades de formación y capacitación de dirigentes, mujeres y jóvenes. Se la reconoce dentro y fuera del país como organización representativa de la producción familiar del Uruguay.



Mapa organizaciones de la CNFR



Mapa regionales RAU

La **Red de Agroecología del Uruguay (RAU)** fue fundada en el año 2005. Actualmente está compuesta por 8 grupos regionales de los que participan 350 personas, integrados por consumidores, productores y organizaciones que impulsan la agroecología. Sus principales cometidos son la promoción de la agroecología, desarrollando incidencia en las políticas públicas, capacitaciones, promoción de sistemas de producción sustentables, el desarrollo de mercados locales y circuitos cortos de comercialización y la Certificación de la producción mediante el Sistema Participativo de Garantías.

Ambas organizaciones cuentan con importante experiencia en la coordinación y articulación de proyectos y otras acciones, con un amplio espectro de instituciones gremiales, gubernamentales, de investigación y desarrollo, de formación y capacitación, tanto a nivel nacional como internacional.

En este marco, y en alianza con la **Red Nacional de Semillas Nativas y Criollas**, se ejecutó desde 2019 y por 42 meses, el proyecto “Articulando Biodiversidad en Producción Familiar”.



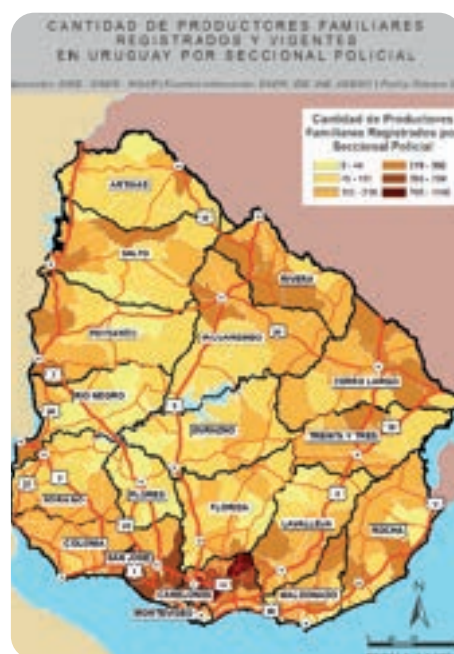
LA PRODUCCIÓN FAMILIAR EN URUGUAY

El Uruguay, si bien cuenta con sólo un 4% de su población residiendo en el medio rural, es un país con una economía fuertemente basada en la producción agropecuaria de alimentos destinados a la exportación y en menor volumen, al mercado local.

La Producción Familiar cobra una relevancia muy importante, ya que representa el 30% del valor bruto de la producción del sector agropecuario nacional, y es la responsable de la producción del 80% de los productos hortícolas, el 38% de las frutas, el 27% de los vitícolas y el 25% de carnes de aves, ganado, porcinos y ovejas (MGAP, citado por Cabrera y Mondelli, 2014). Es además la principal fuente de generación de alimentos para la población local.

De acuerdo al Registro de Productores/as Familiares del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (2020), se contabilizaron 21.426 unidades de producción familiar (62% de las explotaciones comerciales), 37.502 productores familiares y 55.316 personas vinculadas. La superficie total alcanzó las 1.464.489 hectáreas (9% de la superficie productiva del país), con un promedio de 68 hectáreas por unidad productiva.

La presencia de jóvenes de 18 a 29 años es de 3.590 personas, correspondiendo al 9,5% de los productores/as familiares registrados. En cuanto a las mujeres, se contabilizaron 16.552, lo cual corresponde al 44% del total de productores familiares registrados. Las principales actividades productivas desempeñadas por la producción familiar son la ganadería de carne (51%) y la horticultura (19%), siendo la fruticultura y citricultura el rubro principal para el 1,8% del total de las unidades productivas familiares (MGAP, 2020).



Mapa de productores familiares

Existen zonas geográficas de mayor concentración de la producción familiar, destacándose los departamentos del sur de país, especialmente Canelones con 5.184 unidades productivas familiares (24% del total nacional).

LOS SISTEMAS FAMILIARES DE PRODUCCIÓN HORTÍCOLA GANADERA DE LA REGIÓN SUR

La región sur del Uruguay, en la cual se ubica su capital Montevideo, ha sido desde hace casi 300 años la principal región productora de alimentos para la población del país. En ella se afincaron numerosas familias de inmigrantes europeos quienes trajeron consigo sus principales cultivos hortícolas, frutícolas y de secano, así como las técnicas de manejo y otros aspectos culturales asociados. El laboreo continuo de los suelos sin criterios de conservación que se ha practicado desde entonces, ha determinado que el departamento de Canelones cuente con la mayor incidencia y severidad de erosión en los suelos, agravado por el uso creciente de insumos, energía y riego, afectando severamente la sustentabilidad de estos sistemas de producción (Aguerre et al, 2014).

Una de las estrategias que han adoptado las familias productoras de esta región es la integración de la ganadería a la actividad hortícola. A diferencia de los sistemas ganaderos tradicionales en base a pasturas naturales, estos sistemas combinan la producción de hortalizas con la ganadería sobre pasturas sembradas,

ya que debido al largo historial de agricultura continua, han prácticamente desaparecido las especies nativas de valor forrajero, en un proceso lento de erosión genética que ha acompañado al fenómeno de degradación de suelos por erosión y prácticas inadecuadas de laboreo asociada a los cultivos anuales que además, incluyen el uso frecuente de agroquímicos (herbicidas, fertilizantes). Todo ello redunda en una gran fragilidad de estos sistemas a la variabilidad climática y por la dependencia de insumos externos para la producción de forraje para el ganado.



Las principales instituciones de investigación nacional han generado y validado en conjunto con las organizaciones de productores, algunas alternativas tecnológicas buscando revertir esta situación y mejorando simultáneamente el ingreso de las familias. Esto se lograría reduciendo el área con cultivos hortícolas, combinando los cultivos en rotaciones con abonos verdes, cultivos forrajeros y pasturas, e introduciendo la ganadería en el sistema de producción (Aguerre et al, 2014). Un estudio desarrollado por Dogliotti et al (2012) sobre 16 explotaciones familiares durante 5 años, arrojó que en la mayoría de las explotaciones que implementaron esta estrategia, se lograron incrementos significativos del ingreso, la productividad del trabajo familiar y la calidad del suelo evaluada por el contenido de C orgánico y la tasa de erosión estimada, sin modificar el manejo del componente animal. La ganadería se complementa bien con la horticultura porque es una actividad con bajo riesgo para la colocación del producto, tiene bajos requerimientos de mano de obra, y genera entradas de dinero con un peso importante en el flujo de caja (Cardozo et al., 2008, citado por Aguerre et al, 2014).

LOS SISTEMAS FAMILIARES DE PRODUCCIÓN DE FRUTALES DE HOJA CADUCA

En Uruguay, las principales especies cultivadas de frutales caducos son manzana (*Malus domestica*), durazno (*Prunus persica*), pera (*Pyrus*) y ciruela (*Prunus sp.*), totalizando 4.477 hectáreas en 611 predios comerciales (DIEA, 2021).

La región sur, más específicamente los departamentos de Canelones, Montevideo y Colonia, concentran la mayor parte de la de la producción, debido a las condiciones agroclimáticas favorables, a la proximidad al principal mercado consumidor (Montevideo) y a factores culturales, ya que fueron los inmigrantes europeos asentados allí quienes introdujeron el cultivo de frutales en Uruguay.

Más de un 80% de la fruticultura de hoja caduca se desarrolla en predios familiares, con superficies entre 7 y 10 hectáreas, y la mayor parte de la cosecha se destina al consumo interno como fruta fresca (Linari et al, 2020).



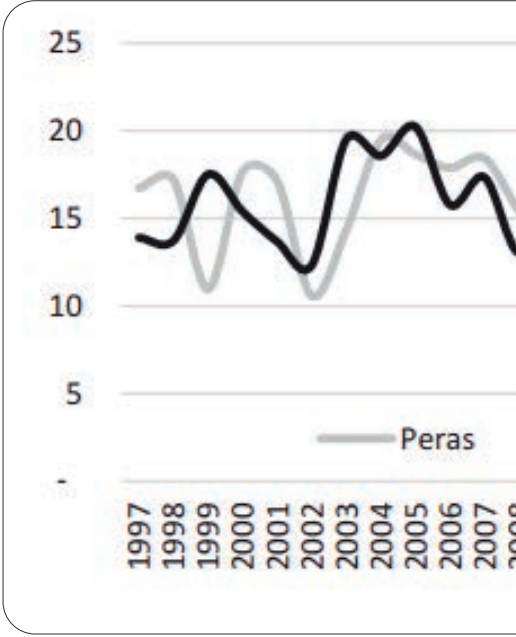
Vacas Lotus

CULTIVO	NÚMERO DE PRODUCTORES	SUPERFICIE 2019/2020 (ha)	PRODUCCIÓN 2019/20 (Ton)	RENDIMIENTO 2019/20 (Ton/ha)
Manzana	426	2.241	37.039	16,5
Durazno	399	1.029	9.467	9,2
Pera	286	626	7.182	11,5
Ciruela	260	238	2.292	9,6

Fuente: Anuario estadístico
2021 DIEA/MGAP

En manzana, las variedades más cultivadas son Red chief, Cripps pink y Early red one, abarcando juntas aproximadamente la mitad del total de plantas de manzano. En pera la variedad dominante es Williams con el 77% del total de plantas cultivadas. En durazno existe una amplia diversidad de variedades, siendo Early grande, Dixiland y June gold las más cultivadas. En ciruela, Leticia es el material más cultivado con el 43% de las plantas existentes (DIEA, 2021).

La siguiente gráfica muestra la evolución de los rendimientos anuales (expresados en toneladas/ha) para los cultivos de manzana y pera.



LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA EN EL URUGUAY

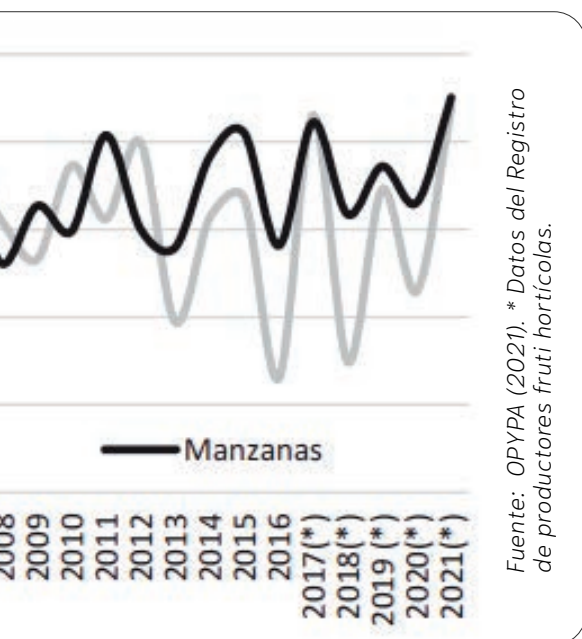
Comenzando por una aproximación al término agroecología, según Sevilla Guzmán (2015) *“La agroecología puede ser definida como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis civilizatoria. Y ello mediante propuestas participativas, desde los ámbitos de la producción y la circulación alternativa de sus productos, pretendiendo establecer formas de producción y consumo que contribuyan a encarar el deterioro ecológico y social generado por el neoliberalismo actual.”*

En Uruguay se reconoce el comienzo del movimiento agroecológico en la década de 1980, ligado a la inquietud de algunos estudiantes universitarios y productores agropecuarios sensibles ante el deterioro de los suelos producido por la agricultura convencional. Estos actores comenzaron a interiorizarse por las

enmiendas orgánicas, así como evitar el uso de agrotóxicos por los problemas para la salud asociados a su utilización. Paralelamente, buscaron desarrollar un mercado que le diera un valor diferencial a la producción, dado que incorporaba un mayor cuidado de los bienes naturales y una preocupación por los efectos sociales de la agricultura y la alimentación.

Es así que la producción agroecológica está básicamente orientada al mercado interno, comenzando con ventas en supermercados y ferias a principios de la década de 1990, y pocos años después se comienzan a desarrollar los sistemas de

distribución en canastas a domicilio. Posteriormente, ya en la década del 2000, se conforman cooperativas de productores especializadas en la comercialización de alimentos y otros productos derivados de la agricultura ecológica. Acompañando el desarrollo de estos sistemas comerciales, los propios agricultores y consumidores junto a otras organizaciones de la sociedad civil, han desarrollado sistemas de evaluación de la calidad ecológica de sus productos. A partir de 2005 se consolida el Sistema Participativo de Garantía, bajo el nombre de Asociación Certificadora de la Agricultura Ecológica del Uruguay – Red de Agroecología Uruguay.



A nivel de rubros de producción, la horticultura y las hierbas aromáticas son los de mayor importancia ya que abarcan aproximadamente el 97% del volumen de ventas de productos agroecológicos en el mercado interno. Las frutas alcanzan apenas el 3%, junto con pequeños volúmenes de cereales, productos lácteos y cárnicos. La evolución de las ventas de alimentos ecológicos en el mercado interno uruguayo indican un aumento que va desde USD 2 millones en 2012, hasta USD 6,2 millones en 2021 (Gómez, 2022).

El rubro ganadero se ha volcado a la producción para la exportación con certificación orgánica, estimándose una superficie de 1.207.000 hectáreas (DINAMA, 2015), aprovechando las ventajas naturales del Bioma Pampa, donde sus pastizales naturales facilitan la crianza de vacunos a cielo abierto y en condiciones de bienestar animal. La carne vacuna se destina casi exclusivamente para la exportación, no existiendo prácticamente oferta de ningún tipo de carne orgánica en el mercado interno (Soriano, 2012) hasta hace pocos años.

Paralelamente, existen en Uruguay productores familiares de pequeña escala que incorporan animales en pastoreo, tanto ovinos como vacunos, que son criados con prácticas agroecológicas y su destino es el mercado local.

En el rubro fruticultura es poco significativa la producción agroecológica, destacándose algunos productores pioneros que a su riesgo han sabido estructurar sus predios para obtener frutas comercializables desde hace una década aproximadamente. El potencial de mercado es muy grande, pero los niveles de inversiones, la falta de sistematización de las prácticas exitosas y las dificultades de acercar la demanda con la producción en cuanto a momento y escalas, pueden explicar su escaso desarrollo.

Desde el año 2020, Uruguay se encuentra en proceso de elaboración del Plan Nacional para el fomento de la producción con bases agroecológicas, con participación de la institucionalidad pública y de organizaciones de la sociedad civil.

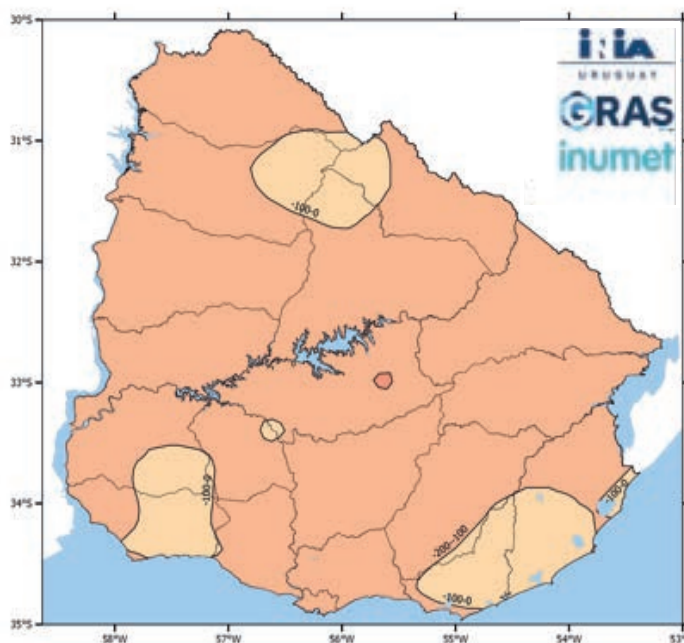
LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VARIABILIDAD

El clima en Uruguay se caracteriza por ser templado y húmedo, con veranos cálidos y una distribución de lluvias relativamente homogénea durante todo el año, de entre 1.200 y 1.600 mm anuales.

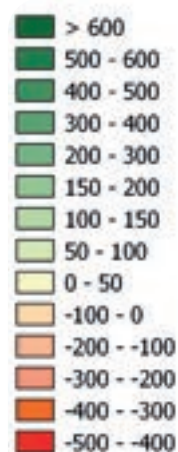
La temperatura media anual es de 17,7 °C. La alta variabilidad es una de las características principales del clima del país, por lo cual es normal que en determinados años se presenten períodos de sequías ó de lluvias por encima de los promedios históricos, en cualquiera de las estaciones. Si bien existe una percepción generalizada entre expertos y productores, acerca de que la frecuencia e intensidad de las sequías se ha incrementado en las últimas décadas, el análisis de los registros instrumentales no permite confirmar que ello sea así. Sin embargo, es posible determinar una trayectoria reciente hacia condiciones crecientemente cálidas y de mayor precipitación acumulada anual (FAO-MGAP, 2013).

A nivel nacional, las sequías y las inundaciones afectan gravemente al sector productivo. En el período 2008-2009, las sequías causaron unos 400 millones de dólares de pérdidas en los predios y alrededor de 1.000 millones en toda la cadena de valor. Se prevé que el cambio climático afectará aún más a la producción y la productividad de la ganadería, reduciendo la disponibilidad de agua, aumentando el estrés térmico y reduciendo la calidad y la disponibilidad de los forrajes. Esto además afecta la salud y la integridad de los ecosistemas. Dado que la producción ganadera es una parte importante de los medios económicos de muchas familias productoras, el cambio climático plantea un riesgo para su sostenibilidad.

Como ejemplo, la figura siguiente ilustra la anomalía ocurrida en las precipitaciones acumuladas en el trimestre octubre – diciembre de 2021, con un déficit que se ubicó entre los -100 y los -200 mm en la mayor parte del territorio del país.



Anomalía de precipitación acumulada (mm) durante el trimestre móvil desde octubre de 2021 a diciembre de 2021.



Esta situación se ve agravada pues parte importante de los predios ganaderos pequeños y medianos de todo Uruguay, con sistemas mixtos de bovinos y ovinos, continúan implementando prácticas inapropiadas de manejo de suelos y del pastoreo. Esto genera perjuicios económicos, causa degradación de la tierra y pérdida de biodiversidad, y contribuye significativamente, por la vía de las ineficiencias, a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, perdiéndose así oportunidades importantes para secuestrar carbono y reducir la intensidad de las emisiones.

En el caso de los frutales de hoja caduca, una vez finalizada la estación de producción de primavera-verano, se desprenden del follaje e inician una fase de reposo invernal llamada endodormancia, en la cual necesitan una cantidad específica de frío, que depende de la especie y variedad, y que será uno de los factores determinantes de la brotación en la siguiente primavera. Esta acumulación de frío se mide en “horas de frío”, que es la cantidad de tiempo (expresado en horas) que la planta pasó en condiciones de temperaturas inferiores a los 7 °C durante la fase de endodormancia.

ESPECIE	MÍNIMO (Horas de Frío)	MÁXIMO (Horas de Frío)
Manzana	200 – 700	1700
Pera	500	1500
Durazno	100 – 400	1100
Ciruela europea	700	1600

Fuente: adaptado de Flores (2007), citado en Intagri (2022).

El clima de Uruguay es clasificado por la Dirección Nacional de Meteorología como templado y húmedo, con precipitaciones todo el año, con temperatura del mes más cálido superior a 22°C, y presenta una importante variabilidad climática interanual que se expresa fuertemente en los regímenes térmicos y de precipitaciones. El frío promedio existente en los inviernos del sur del Uruguay es de 580 horas de frío, variando en todo el país entre 548 y 702. Las proyecciones relacionadas al calentamiento global desarrolladas por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), indican que es esperable una disminución de ocurrencia de frío invernal (Severino, 2008). Si en el invierno no se acumulan las horas de frío requeridas por la planta, ocurren situaciones indeseadas que afectan la producción de fruta, como el retraso en la brotación de yemas, un desarrollo foliar defectuoso, y floración heterogénea en el tiempo (Muñoz y Rodríguez, 2016).

Esta situación se ha dado en los últimos años en el Uruguay, repercutiendo en bajos niveles de cosecha de fruta en los inviernos más cálidos, lo cual ha motivado al Programa Nacional de investigación en Producción Frutícola del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), a mejorar la oferta de nuevos cultivares que ayuden a estabilizar las producciones entre los años, principalmente en lo que respecta a los efectos del cambio climático, dada la ocurrencia de inviernos con menor acumulación de frío (INIA, 2019).



EL PROYECTO Y EL FONDO DE DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS DEL TIRFAA

El cuarto llamado del Fondo de Distribución de Beneficios (BSF-4) del TIRFAA, ha sido una oportunidad relevante para desarrollar un proyecto que permita enfrentar algunos de los desafíos que presentan los sistemas familiares de producción intensiva del sur del Uruguay, en cuanto a la restauración de suelos degradados y a la mejora de la producción de forraje para el ganado, así como también para potenciar la producción de fruta bajo manejo agroecológico.

El objetivo general del BSF-4 es *“poner a los agricultores de todo el mundo en condiciones de utilizar y conservar variedades adaptadas que conduzcan al aumento de la productividad y los ingresos agrícolas, el aumento de la disponibilidad de diversos alimentos ricos en nutrientes, la reducción de los efectos adversos en el medio ambiente y la mejora de la resiliencia ante las crisis de producción. Garantizar que la biodiversidad para la seguridad alimentaria esté protegida de cara al futuro”*.



El proyecto “Articulando Biodiversidad en Producción Familiar” abarcó tres grandes líneas de trabajo: cultivos forrajeros perennes, frutales de hoja caduca, y recursos fitogenéticos nativos y criollos. En la presente publicación se desarrolla el trabajo realizado con las dos primeras de ellas, en función de los siguientes objetivos específicos:

1- Evaluar y multiplicar en predios de productores/as familiares de forma participativa, recursos fitogenéticos de especies forrajeras de origen nacional con adaptación a la variabilidad climática y con potencial para la restauración de suelos degradados, generando y difundiendo los conocimientos adquiridos.

2- Evaluar en predios de productores/as familiares de forma participativa, recursos fitogenéticos en frutales de hoja caduca disponibles a nivel nacional, para identificar aquellos con mejor adaptación a la variabilidad climática y a condiciones de manejo agroecológico.



EVALUACIÓN Y MULTIPLICACIÓN PARTICIPATIVA EN FORRAJERAS

LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, LA RESILIENCIA CLIMÁTICA Y LA RESTAURACIÓN DE TIERRAS DEGRADADAS

El territorio uruguayo forma parte del Bioma Pampa, el cual aloja una importante biodiversidad que constituye los denominados “pastizales naturales”, contabilizándose más de 2.000 especies vegetales entre ellas, mas de 400 gramíneas. Los pastizales naturales son la base de la producción ganadera a cielo abierto que se desarrolla en el país, especialmente en la fase de cría.

En los sistemas hortícola ganaderos de la región sur, la existencia de áreas de pastizales naturales es muy escasa. Las alternativas para la producción de forraje se han dirigido principalmente a la utilización de especies exóticas de alta productividad, que han sido mejoradas y desarrolladas en muchos casos por el INIA y la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. Varias de ellas son de ciclo anual, lo cual obliga a las familias agricultoras a realizar dos cultivos al año, en otoño-invierno y en primavera-verano, generando una alta utilización de tiempo, mano de obra e insumos externos, y un mayor riesgo de pérdida de los cultivos ante la eventual ocurrencia de eventos climáticos adversos. Por ello, se ha promovido en los últimos años la utilización de especies forrajeras de larga duración. La alfalfa (*Medicago sativa*) es una de las más utilizadas por presentar múltiples beneficios: es una especie perenne de larga duración, produce forraje de muy alta calidad para usos múltiples (pastoreo directo, reservas), aporta nitrógeno atmosférico al suelo a través de procesos de fijación biológica, y mejora las propiedades generales del suelo. Otras especies menos utilizadas pero de gran potencial para su incorporación en estos sistemas son la festuca (*Festuca arundinacea*) y las distintas variantes del género Lotus. La ventaja de estas especies radica en su mayor flexibilidad para adaptarse a condiciones de suelos pobres y/o degradados, produciendo forraje de buena calidad durante 4 o más años, en la medida que se manejen en forma adecuada.

Uruguay cuenta con un esquema regulado de producción de semillas a nivel comercial, a cargo del Instituto Nacional de Semillas (INASE). También cuenta con un sistema de investigación e innovación en tecnología agropecuaria que ha sido capaz de generar variedades mejoradas de las principales especies agrícolas cultivadas en el país, tanto para alimentación humana como para consumo animal, partiendo de especies introducidas pero también de especies nativas en el caso de las forrajeras.

De todos modos, este esquema no siempre garantiza el acceso de los agricultores, en especial de tipo familiar, a los recursos fitogenéticos apropiados para sus condiciones de producción, ya sea por falta de disponibilidad de las variedades a nivel local, como por el desconocimiento de las mismas y de su manejo por parte de los agricultores. Pero esta situación presenta una gran oportunidad, ya que se cuenta con variedades de especies forrajeras perennes de alta productividad y calidad, que presentan buena adaptación a las condiciones climáticas y edáficas del país.

Esta “doble oportunidad” se encuentra en:

1- la mejora de la base forrajera de los sistemas hortícolas ganaderos intensivos, a partir de la producción de pasturas perennes de alta calidad y persistencia, con un aumento asociado de la productividad;

2- el potencial de restauración de tierras degradadas por la agricultura continua, al instalarse pasturas de larga duración que aportan materia orgánica al suelo y son capaces de realizar fijación biológica de nitrógeno, cortando simultáneamente el “círculo vicioso” de los cultivos anuales.

Para ello, la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR) y la Red de Agroecología del Uruguay (RAU) acordaron ejecutar las acciones en la región Noreste de Canelones, y focalizar la evaluación en dos especies exóticas muy utilizadas en el país y que cuentan con suficiente desarrollo a nivel de las instituciones nacionales de investigación, como lo son la Festuca y el Lotus.

El establecimiento de alianzas con la institucionalidad pública resulta clave para el éxito de las acciones, por lo cual se establecieron articulaciones con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), el Ministerio de Ambiente (MA), el Instituto Nacional de Semillas (INASE), los gobiernos departamentales de Canelones y Montevideo, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), entre otros.

ESPECIE	VARIEDAD	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
<i>Lotus corniculatus</i>	INIA Draco	Mayor persistencia y producción estival; Excelente producción de semilla; Buena adaptación a condiciones de sequía; Probada adaptación al pastoreo.
<i>Festuca arundinacea</i>	Tipo rizomatosa	Rizomatosa de alta producción de forraje anual y destacada persistencia. Excelente producción otoño-invernal; Floración intermedia; Muy buena sanidad.
<i>Festuca arundinacea</i>	Tipo ciclo largo	Alta calidad y digestibilidad; Floración tardía, hábito intermedio con buen macollaje; Muy buena sanidad (resistencia a la roya); Flexible, produce forraje todo el año.

Posteriormente se llevó adelante un proceso de selección participativa de productores y productoras familiares vinculados a la Sociedad de Fomento Rural de Migueles (SFR Migueles, organización local afiliada a CNFR) y a la Regional Toronjil de la Red de Agroecología, en conjunto con la dirigencia de ambos colectivos locales. En los predios de las familias seleccionadas, se instalaron las parcelas de evaluación y multiplicación participativa de estas variedades de festuca o lotus, partiendo de un volumen limitado de semilla que fue aportada por la Unidad de Semillas y Recursos Fitogenéticos del INIA. El proceso contó con seguimiento de campo por parte del equipo técnico de CNFR y RAU, con el apoyo de un técnico especialista en pasturas de la Intendencia de Montevideo. También participaron investigadores de INIA, técnicos del MGAP y del INASE entre otras instituciones, con quienes se realizaron actividades de capacitación y difusión junto a los productores y sus organizaciones.



PRESENTACIÓN DE LAS FAMILIAS Y PREDIOS PARTICIPANTES



Productores: Giovanna Rodríguez y Williams Cabrera.

Localidad: Colonia Berro, Canelones. Asociados a la SFR Migue y a la Regional Toronjil de la RAU.

Rubros de actividad:
Ganadería ovina y vacuna.
Horticultura orgánica.

Objetivos de participar en el proyecto: mejorar la calidad de las pasturas del predio. Producción colectiva de semillas.

Aportes del proyecto:
Semilla de lotus INIA Draco para parcela de multiplicación. Costos de laboreos de parcela, abono de criadero de pollos. Análisis de suelos. Fosforita para aplicación a semillero. Costos de cosecha de semillero, limpieza y análisis de semilla.



Productores: Cristina Pose y Eduardo Píriz.

Localidad: Estación Migue, Canelones. Asociados a la SFR Migue.

Rubros de actividad:
Ganadería vacuna.
Horticultura a campo y en invernáculos.

Objetivos de participar en el proyecto: acceder a nuevas variedades de pasturas. Producción de semilla forrajera.

Insumos y aportes del proyecto: semilla de festuca tipo ciclo largo para parcela de multiplicación. Costos de laboreos, insumos para fertilización y control de malezas en la parcela. Análisis de suelos. Costos de cosecha de semillero, limpieza y análisis de semillas.



Productores: Daniel López y familia.

Localidad: Migue, Canelones. Asociados a la SFR Migue.

Rubros de actividad:
Horticultura en invernáculo.
Ganadería vacuna.

Objetivos de participar en el proyecto: mejorar la base forrajera del predio para alimentación de los animales.

Insumos y aportes del proyecto: semilla de lotus INIA Draco para parcela de multiplicación. Costos de laboreos, fosforita, insumos para fertilización y control de malezas en la parcela. Análisis de suelos.



Productores: María del Verdún Duque y Edilberto De León.

Localidad: Estación Migue, Canelones. Asociados a la SFR Migue.

Rubros de actividad: Horticultura a campo y en invernáculos, ganadería vacuna, producción de fardos.

Objetivos de participar en el proyecto: conocer nuevas variedades forrajeras para mejorar los suelos y producir forraje de alta calidad.

Insumos y aportes del proyecto: semilla de festuca tipo rizomatosa para parcela de multiplicación. Costos de laboreos, abono de criadero de pollos, insumos para fertilización y control de malezas en la parcela. Costos de cosecha de semillero, limpieza y análisis de semillas.



Productores: María de los Ángeles Fernandez y familia.

Localidad: Migue, Canelones. Asociados a la SFR Migue y al Grupo Toronjil de la RAU.

Rubros de actividad: horticultura agroecológica, hierbas aromáticas y medicinales, ganadería de ovinos.

Objetivos de participar en el proyecto: mejorar las pasturas para los animales y restaurar campos degradados.

Insumos y aportes del proyecto: semilla de lotus INIA Draco para parcela de restauración. Fosforita y costos de laboreos.



Productores: Hubert Umpiérrez y familia.

Localidad: Migue, Canelones.

Rubros de actividad: Ganadería vacuna y horticultura.

Objetivos de participar en el proyecto: mejorar la base forrajera para el ganado, incorporando nuevas variedades.

Insumos y aportes del proyecto: semilla de festuca tipo ciclo largo para parcela de multiplicación. Costos de laboreos, insumos para fertilización de la parcela. Costos de cosecha de semillero y limpieza de semillas.

PRINCIPALES RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN Y MULTIPLICACIÓN PARTICIPATIVA EN FORRAJERAS

Entre 2020 y 2021, se instalaron parcelas de evaluación en 6 predios familiares donde se llevó a cabo un monitoreo participativo en forma conjunta entre los agricultores y agricultoras y los técnicos de CNFR y la RAU, contando además con el apoyo de un técnico especialista en pasturas de la Intendencia de Montevideo. Se planteó también el desafío de multiplicar semilla obtenida de dichas parcelas, para su futura inclusión en nuevos predios familiares en el marco del proyecto, ampliando el acceso de estos materiales genéticos a un número mayor de familias productoras.

Las 6 parcelas de multiplicación y evaluación se instalaron entre los meses de marzo de 2020 y mayo de 2021, según el detalle que se indica en la siguiente tabla:

PRODUCTOR/A	CULTIVO	VARIEDAD	SUPERFICIE (ha)	FECHA DE SIEMBRA
María del Verdún Duque	<i>Festuca arundinacea</i>	Rizomatosa	1	Abril 2020
Cristina Pose	<i>Festuca arundinacea</i>	Ciclo Largo	1	Abril 2020
Daniel López	<i>Lotus corniculatus</i>	INIA Draco	1	Abril 2020 Septiembre 2020 y Mayo 2021 (resiembras)
Ángeles Fernández	<i>Lotus corniculatus</i>	INIA Draco	1,5	Abril 2021
Giovanna Rodríguez	<i>Lotus corniculatus</i>	INIA Draco	1,5	Abril 2020 (falla) Octubre 2020 (sudangras) Mayo 2021 (resiembra)
Hubert Umpiérrez	<i>Festuca arundinacea</i>	Ciclo Largo	1	Mayo 2021



De las 6 parcelas, únicamente en el predio de Ángeles Fernández no se realizó con fines de multiplicación de semilla de lotus INIA Draco. Esto debido al interés de la familia por iniciar una experiencia de restauración de una antigua chacra degradada, la cual dejó de cultivarse por más de 10 años, mostrando ya algunos síntomas de recuperación como la aparición de especies nativas y exóticas de alto valor forrajero, provenientes del banco de semillas del suelo. Al tratarse de un predio de producción agroecológica, se promovió la pastura con fósforo mineral (fosforita), obtenido de la molienda de roca. La práctica de mejoramiento de campo con inclusión de leguminosas perennes es una práctica común en los sistemas ganaderos más extensivos, pero no así en los sistemas intensivos del sur de Uruguay. Por estas razones, se entendió pertinente la instalación de esta parcela con fines experimentales, para observar el potencial de restauración de las pasturas en chacras degradadas.

En todos los casos, el proyecto aportó la semilla y el seguimiento técnico, y financió los costos de instalación de las parcelas, los análisis de suelos, la aplicación de enmiendas orgánicas y otros insumos requeridos para el buen desarrollo de los cultivos. Los servicios de laboreo de tierras fueron provistos por la SFR Migueles que cuenta con equipo de maquinaria propio, el servicio de cosecha de semilla fue realizado por una pequeña empresa local, y la limpieza y el análisis de la semilla cosechada se hizo por parte de la Sociedad de Fomento Rural Ortiz, entidad afiliada a CNFR de la cercana ciudad de Minas.

Producción de forraje

La producción de forraje se evaluó en las parcelas de festuca instaladas en los predios de Verdún Duque (tipo rizomatosa) y de Cristina Pose (tipo ciclo largo), para el primer y segundo año de vida de los cultivos. Para ello, se hizo una estimación del volumen cosechado de forraje en cada año, ya sea en forma de fardos tipo “silopack”, como cosecha directa por pastoreo animal. En el caso de los silopack, se multiplicó el peso de cada fardo por la cantidad de éstos, en tanto para la cosecha por pastoreo, se hizo por método de estimación indirecta. (1)

El manejo realizado apuntó a favorecer una buena implantación en el primer año, y a promover la producción de semilla en el segundo año. Las siembras se realizaron

(1) INIA (2013). *Estimaciones indirectas de la cantidad de forraje para una mejor gestión de nuestras pasturas*. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7057/1/revista-INIA-34-p.25-29.pdf>

en abril de 2020 con equipo de siembra directa y aplicación de fuentes de nitrógeno (abono de pollo y urea). Todas las cosechas de forraje, ya sea mediante pastoreo directo ó corte para enfardar, se realizaron en los momentos oportunos, cuando se contaba con volúmenes importantes de pasto acumulado, y cuidando de dejar un remanente de unos 6 a 8 cm de altura, suficiente para garantizar el buen rebrote de las plantas. En el segundo año, al llegar el mes de agosto, se realizaron los últimos pastoreos y/o cortes, se fertilizó con fuentes nitrogenadas y se clausuraron ambas parcelas, para favorecer el macollaje, floración y producción de semilla de las plantas de festuca.

Los resultados de las estimaciones de la producción de forraje (expresados en kg MS/ha) se muestran en la tabla siguiente.

PARCELA	VARIEDAD	AÑO	RENDIMIENTO ESTIMADO (kg MS/ha)
Verdún Duque	Festuca Tipo rizomatosa	Primer año	8.287
		Segundo año*	6.608
Cristina Pose	Festuca Tipo ciclo largo	Primer año	13.348
		Segundo año*	7.688

** La producción de forraje del segundo año se estimó hasta agosto de 2021, cuando se clausuraron las parcelas.*



Estos resultados son ampliamente satisfactorios y demuestran que las dos variedades de festuca evaluadas tuvieron un muy buen comportamiento productivo en su primer y segundo año de vida. La variedad de ciclo largo se ha destacado especialmente por su rendimiento en el primer año, muy próximo al reportado por INIA para cultivares de ciclo largo. La variedad rizomatosa, aunque tuvo un rendimiento menor (lo cual es esperable), es apenas inferior al reportado por INIA para cultivares de este tipo.

Otro aspecto a señalar ha sido la muy buena adaptación de ambas variedades a eventos de sequía como los sucedidos en las primaveras de 2020 y 2021 (ver figura pag. 11). Estas situaciones de déficit hídrico no afectaron la implantación ni la supervivencia de las plantas, no resintieron su productividad ni alteraron sus ciclos productivos normales. De hecho, las fechas de inicio de floración en el segundo año fueron muy similares a las reportadas por INIA para estos tipos de festuca, siendo algo más tardía la variedad de ciclo largo.

En mayo de 2021, se sembró en el predio de Hubert Umpiérrez una nueva parcela de festuca de tipo ciclo largo que ha sido destinada para cosecha de semilla en la primavera de 2022, muy próximo a la fecha de cierre del proyecto. Por esta razón sus resultados no han sido incluidos en esta publicación.

En cuanto a la variedad *Lotus corniculatus* INIA Draco, en otoño de 2020 se instalaron las parcelas en los predios de Daniel López, y de Giovanna Rodríguez y Williams Cabrera (agroecológico). En ambos casos ocurrieron problemas para la buena implantación de los cultivos, debido a factores diversos y que condicionaron las posibilidades de estimar la producción de forraje.

En el caso de Daniel, se trata de una vieja chacra muy degradada con bajo contenido de materia orgánica que dificultó la emergencia de las plantas después de la siembra, agravada además por la situación de déficit hídrico. Para intentar revertir la situación, además de las aplicaciones de enmiendas orgánicas y de fósforo mineral previo a la primera siembra, se hicieron nuevas siembras “de

repaso” en septiembre de 2020 y marzo de 2021, lográndose incrementar notablemente la población de plantas que además lograron una buena implantación.

En el caso de Giovanna y Williams, al ser un predio agroecológico, la siembra se hizo con laboreo convencional incluyendo la aplicación de enmiendas orgánicas (abono de pollo) y de fósforo mineral. La implantación del lotus fue buena, pero ocurrió una explosiva aparición de plantas de *Senecio madagascariensis* del banco de semillas del suelo.



Esta especie es tóxica para los vacunos y además es una maleza prohibida en semilleros, de acuerdo a la normativa nacional regida por el INASE. Esto derivó en una replanificación de la secuencia de cultivos que incluyó un nuevo laboreo de tierras y la siembra de pasto de Sudán (sudangrass) en primavera de 2020, con el objetivo de afectar al senecio mediante el control manual y la competencia, y simultáneamente brindar a los productores la posibilidad de contar con forraje para el verano. Este manejo dio muy buenos resultados, lográndose reducir la presencia de senecio en la parcela, obteniendo una buena producción de forraje en verano. En mayo de 2021, se hizo una nueva siembra de Lotus INIA Draco que tuvo una muy buena implantación, lo cual permitió realizar algunos pastoreos muy controlados con vacunos y ovinos en invierno y primavera, la cosecha de semilla (42 kg en 1,5 hectáreas) y la posterior cosecha de fardos en otoño de 2022, con un rendimiento de 1608 kg MS/ha, ambos aceptables para un cultivo de primer año con manejo agroecológico.



Producción de semilla

La multiplicación realizada en los predios, tuvo como principal objetivo incrementar el volumen de semilla de las variedades seleccionadas y así ponerlas a disposición de un mayor número de familias productoras para que las puedan conocer y evaluar. También se generó experiencia en el manejo general de los semilleros, así como en la logística necesaria para su cosecha y manejo posterior de limpieza, acondicionamiento y almacenamiento. Los resultados han sido altamente positivos en la medida que se logró multiplicar semilla en las 5 parcelas destinadas para ello, obteniéndose rendimientos satisfactorios, aunque mejorables. En el cuadro siguiente se resumen los principales resultados alcanzados.

PARCELA	VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg semilla/ha)	FECHA DE COSECHA DE SEMILLA	RENDIMIENTO (kg semilla limpia/ha)
Verdún Duque	Festuca tipo rizomatosa	25 kg/ha	Diciembre 2021	198 kg/ha
Cristina Pose	Festuca tipo ciclo largo	25 kg/ha	Diciembre 2021	197 kg/ha
Hubert Umpiérrez	Festuca tipo ciclo largo	25 kg/ha	Diciembre 2022	50 kg (estimación)
Giovanna Rodríguez	Lotus INIA Draco	15 kg/ha	Marzo 2022	28 kg/ha
Daniel López	Lotus INIA Draco	15 kg/ha	Septiembre 2022	14 kg/ha (cosecha manual)
Ángeles Fernández	Lotus INIA Draco (cobertura)	12 kg/ha	No se cosechó semilla	Parcela para restauración de campo

Los aspectos operativos de la cosecha de semilla se coordinaron entre el equipo técnico, las familias productoras y proveedores locales de servicios. Se contrató a una pequeña empresa local que dispone de un equipo de cosechadora mecánica, lo cual permitió hacer las tareas en tiempo y forma. La semilla “trillada” se secó en galpones dentro de los propios predios, hasta alcanzar un grado de humedad óptimo. La limpieza y acondicionamiento se hizo en las instalaciones de la Sociedad de Fomento Rural Ortiz, organización afiliada a CNFR que se ubica en la cercana ciudad de Minas, a unos 60 km de Migués. Allí también se hicieron los análisis de germinación y pureza de los lotes cosechados, que en todos los casos alcanzaron los estándares nacionales de calidad definidos por el INASE para festuca y lotus, lo cual permitió continuar con el plan de facilitar el acceso de nuevas familias productoras a estas variedades nacionales de escasa difusión local.



Un elemento destacado ha sido la firma de un acuerdo entre el proyecto y cada persona titular de los predios con parcelas de multiplicación. En el mismo se estableció que del total de semilla cosechada en la parcela, el 30% quedaría para uso de la familia en el propio predio, en tanto el 70% restante se destinaría a la instalación de nuevas parcelas de evaluación de estos materiales en otros predios familiares. En ningún caso se autorizó la venta de la semilla cosechada, quedando terminantemente prohibida la realización de actos comerciales de acuerdo con la legislación nacional vigente.



Este esquema de uso compartido de la semilla cosechada permitió facilitar el acceso a otras 9 familias productoras de la zona de influencia de la SFR Migue y de la Regional Toronjil de la RAU, así como a incrementar la superficie de cultivos forrajeros perennes por parte de las familias que accedieron a multiplicar los materiales, totalizando más de 15 parcelas de multiplicación y/o de evaluación participativa de estos cultivares, superando las 20 has bajo cultivo.

En otro orden, la articulación con el INIA, el INASE y la Intendencia de Montevideo, tanto a nivel del Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos como en la acción directa,

fue esencial para los buenos resultados obtenidos. Estas instituciones colaboraron en diferentes etapas del trabajo: en la selección y provisión de los materiales genéticos evaluados, acompañando las visitas a los predios para el seguimiento de las parcelas, y participando activamente en las actividades de capacitación y difusión. También hizo posible un primer análisis de las oportunidades para consolidar un sistema de producción local de semilla forrajera con base en la SFR de Migue, contemplando la normativa nacional vigente regulada por el INASE, posibilidad que se encuentra bajo estudio de todas las partes.



EVALUACIÓN PARTICIPATIVA EN FRUTALES DE HOJA CADUCA

LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, LA ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y A LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

En Uruguay, la fruticultura de hoja caduca se ha desarrollado en el sur del país, particularmente en los departamentos de Canelones, Montevideo y con menor superficie en San José y Colonia, asociada a las características ambientales y la radicación de centenas de familias agricultoras. También existen pequeñas zonas de producción asociadas a las ciudades más importantes de los diferentes departamentos del país, debido a la proximidad del mercado consumidor. El área metropolitana de Montevideo, capital del país, representa el 60% de la población nacional.

A finales del siglo XX, ocurrieron algunos cambios tanto en la política económica en el país como en las tecnologías para el rubro frutícola, que generaron una mayor especialización productiva en menor cantidad de rubros, y una concentración de la producción, disminuyendo el número de productores frutícolas.

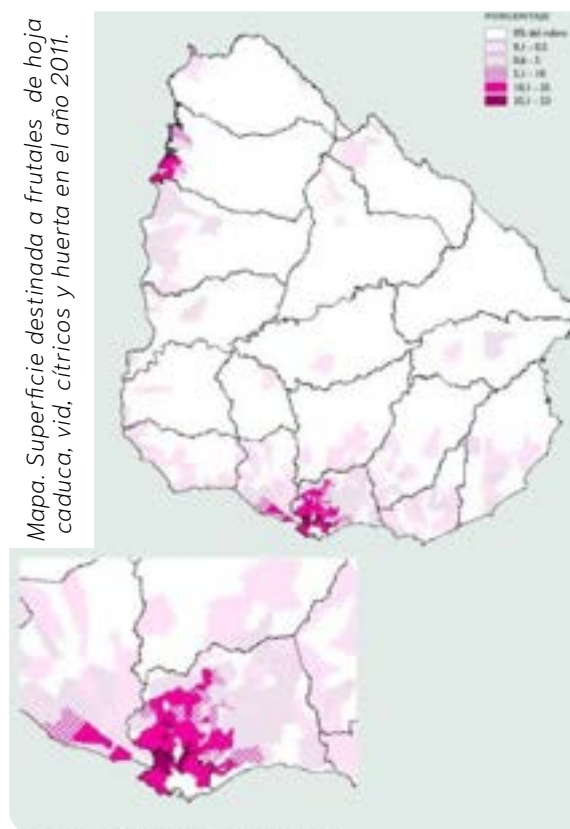


La variabilidad climática y los efectos del cambio climático, plantean nuevos retos para las familias productoras. La menor acumulación del frío invernal afecta los volúmenes de producción de fruta. El aumento de las lluvias en la estación de crecimiento podría asociarse a una mayor presencia de algunas enfermedades como la sarna del manzano producida por el hongo *Venturia inaequalis*, mientras que el aumento de las temperaturas medias facilitaría el desarrollo de algunas plagas. Todo ello exige una revisión de los sistemas de producción, y en particular la planificación estructural de los mismos, resultando fundamental la buena selección de las variedades a plantar.

La agroecología como alternativa para la producción de alimentos de origen vegetal, plantea la promoción de la diversidad agrícola, ya sea intrínseca de las variedades y especies cultivadas, como la implementación de medidas de manejo de suelos como mantener el pasto en las entrefilas de los montes, y generar corredores biológicos con diseños que tomen en cuenta las singularidades del paisaje y promuevan la biodiversidad funcional de los sistemas productivos.

Sin embargo, los altos costos asociados y los tiempos que conlleva la instalación de un monte frutal,

Mapa. Superficie destinada a frutales de hoja caduca, vid, cítricos y huerta en el año 2011.



hacen que sea muy dificultoso evaluar las nuevas variedades disponibles en predios de productores familiares. En este sentido, el INIA ha instalado en predios comerciales, ensayos de evaluación de variedades que den respuesta a estos condicionamientos y que se adapten a los diferentes sistemas de producción, ya sea con materiales del mejoramiento genético nacional como con materiales importados que presentan características destacadas. Otra limitante es que el país no cuenta con un sistema de extensión lo suficientemente potente que permita a los muchos productores familiares conocer el desempeño de las nuevas variedades, la mejor forma de cultivarlas, y su respuesta en los sistemas de producción agroecológica.

Esta situación abrió la posibilidad a las familias productoras y sus organizaciones para gestionar maneras de introducir nuevos recursos fitogenéticos a los predios, realizar el testeo y observarlos en las condiciones reales de producción. También permite una difusión de los resultados a nivel local, permitiendo que otros agricultores conozcan la respuesta de estos recursos en las condiciones locales.



Es en este marco que la Red de Agroecología del Uruguay (RAU) y la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR), buscaron promover un trabajo de investigación participativa en las regiones donde la fruticultura tiene mayor relevancia. Para ello fue muy importante lograr acuerdos que permitieran una articulación con un importante número de instituciones como INIA, la Facultad de Agronomía (FAGRO/UDELAR), el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Ambiente y los gobiernos departamentales de Canelones y Montevideo, entre otras.

Para dar inicio al proceso participativo, se realizaron reuniones con las organizaciones locales de las zonas definidas, donde se postularon familias productoras interesadas en instalar módulos de evaluación de materiales frutales de las especies manzana (*Malus domestica*), pera (*Pyrus sp.*), durazno (*Prunus persica*) y ciruela (*Prunus sp.*). Todos los predios fueron visitados y en base a las características de cada uno, se seleccionaron 8 predios en los cuales se instalaron los módulos de evaluación, y un predio viverista agroecológico donde se instaló un invernáculo para la multiplicación de estos materiales, de manera que estén disponibles a mediano plazo.

Junto al equipo de Fruticultura de INIA, se identificaron a priori aquellas variedades más promisorias, así como el tipo de portainjerto (pie) a utilizar para cada especie. También se definió el número mínimo de plantas a instalar en cada módulo de evaluación, siendo éste de 10 plantas por variedad, y se definieron las variables más importantes a relevar.

En el verano de 2020 se visitaron los predios, se caracterizaron sus suelos y otros atributos del ambiente como la topografía y paisaje. En acuerdo con los agricultores familiares, se definieron las especies y la cantidad de plantas a incluir en cada módulo, incorporando como criterio que los mismos no dificultaran el trabajo predial y respetaran su sentido productivo. En concreto, se instalaron módulos que incluyeron únicamente la (o las) especies que ya estaban presentes en el predio, ó que la familia estuviera interesada en incorporar, destacando que se incluyeron la totalidad de las variedades disponibles de cada una de las especies en evaluación.

En las tablas siguientes se pueden observar las características más destacadas por las cuales se optó por seleccionar cada una de las variedades en evaluación, destacando que en el caso de las manzanas, todas ellas son resistentes a sarna (*Venturia inaequalis*).



ESPECIE	VARIEDAD/CULTIVAR	CARACTERÍSTICAS
Manzanos (<i>Malus domestica</i>)	Condessa	Origen: Brasil (EPAGRI). Permite producir manzana sin aplicación de fungicida, y es apta para el control de <i>Carpocapsa</i> mediante confusión sexual, facilitando la producción orgánica o la producción integrada.
	Duquesa	Origen: Brasil (EPAGRI 409). El cultivar tiene buen rendimiento, buena adaptación a climas templados de invierno (bajo requerimiento de frío).
	Fujion	Origen: Italia (obtenido por el C.I.V). Es un clon de Fuji, vigorosa y de producción de estación.
	Gaia	Origen: Italia (obtenida por el C.I.V). Árbol de vigor medio, regularmente productivo y poco sensible a la alternancia y a la caída de pre cosecha.
	Monalisa	Origen: Brasil (EPAGRI SCS417). Cultivar liberado (protegido) de la mancha foliar y el ácaro rojo; tolerancia al mildiú polvoriento y podredumbre amarga, y menor requerimiento de frío invernal que el cv. Gala.
Pera (<i>Pyrus sp.</i>)	Rocha	Origen: Portugal. Cultivar nuevo en Uruguay, de color amarillo y textura firme, sabor azucarado y excelente conservación. Es una de las variedades que tiene menor necesidad de horas frío para florecer.
	Williams clon 13	Clon originario de Uruguay (Selección INIA). Amplia aceptación por el consumidor, adaptada al sur de Uruguay.



ESPECIE	VARIEDAD/CULTIVAR	CARACTERISTICAS
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	Rey del Monte	Origen: variedad tradicional de Uruguay. Presenta rusticidad y adaptación climática, destaca una buena y estable productividad.
	Earli grande	Origen: Texas, EEUU. Muy difundida en zonas templadas y subtropicales por su baja exigencia de horas frío, produce frutos de muy buen calibre en época temprana.
	Opedepe	Origen: Florida, EEUU. Variedad de durazno muy temprana de pulpa amarilla. Producción alta y estable, con fruto de buen tamaño, color y firmeza.
	BRS Rubimel	Origen: Río Grande do Sul, Brasil. Desarrollada por EMBRAPA Pelotas. Adaptado a inviernos con baja acumulación de frío. Muy buena calidad visual y organoléptica del fruto.
Ciruela (<i>Prunus salicina</i> x <i>Prunus cerasifera</i>)	Obilnaja	Origen: Crimea. Cultivar interespecífico, liberado en 1996 por INIA Las Brujas. Fruto color bordó de buen tamaño. Rústica y muy productiva, de alto potencial para producción orgánica.
Ciruela (<i>Prunus salicina</i>)	Gulf Beauty (polinizador: Gulf Blaze)	Origen: Florida, EEUU. Cultivar tipo japonés, con bajo requerimiento de frío. Cosecha muy temprana, fruto de tamaño mediano y muy atractivo. Se polinizan mutuamente con Gulf Blaze.
	Leticia	Cultivar tipo japonés, rústica, fruto grande de color rojizo y pulpa amarilla de sabor dulce pero levemente acidulada. Cosecha tardía. Alto potencial para la producción orgánica.

PRESENTACIÓN DE LAS FAMILIAS Y PREDIOS PARTICIPANTES



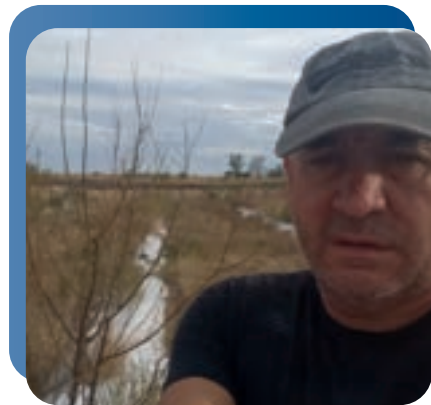
Productores: Jesús Bermúdez y familia.
Localidad: Santa Rosa, Canelones. Asociados a la Regional Sauce-Santoral de la RAU.
Rubros de actividad: Horticultura a campo y bajo cubierta.
Objetivos de participar en el proyecto: Interés en incorporar la fruticultura a su predio.
Aportes del proyecto: Plantas de manzanos y perales, nylon para mulch, postes y alambres para estructura de apoyo de los árboles.



Productores: Lucía García y Jose Miguel Luzardo
Localidad: San Bautista, Canelones. Asociados a la Regional Sauce-Santoral de la RAU.
Rubros de actividad: Horticultura bajo cubierta.
Objetivos de participar en el proyecto: Interés en integrar la fruticultura al predio.
Aportes del proyecto: Plantas de manzanos, perales, ciruelos y durazneros. Cinta de goteros, fardos de paja para mulch, controladores y bloqueadores para hormigas y otros insumos.



Productores: Álvaro Gancio y Alejandra Dego, e hijas.
Localidad: Cuchilla Pereira, Montevideo. Asociado a la Regional Sur-Sur de la RAU.
Rubros de actividad: Horticultura a campo y bajo cubierta.
Objetivos de participar en el proyecto: introducir el rubro fruticultura agroecológica para tener un predio mas integral.
Aportes del proyecto: plantas de ciruelos y durazneros, cintas de goteros y nylon para mulch.



Productores: Néstor Fernández y familia
Localidad: Santa Rosa, Canelones. Asociado a la regional Sauce-Santoral de la RAU
Rubros de actividad: Horticultura a Campo y bajo cubierta.

Objetivos de participar en el proyecto: Introducir frutales en su predio.
Aportes del proyecto: Plantas de duraznero y ciruelo, mulch plástico, cinta de gotero.



Objetivos de participar en el proyecto: introducir variedades y continuar integrando el rubro fruticultura agroecológica para tener un predio mas integral.
Aportes del proyecto: Plantas de duraznero y ciruelo, estructuras de soporte y mulch plástico.

Foto: www.facebook.com/DelaTierraalPlato



Productor: Gerardo Sburlatti
Localidad: Melilla, Montevideo.

Rubros de actividad:

Fruticultura de manzanos.

Objetivos de participar en el proyecto: Conocer nuevas variedades de frutales y sus características.

Aportes del proyecto:

Plantas de manzanos y perales, alambres, mulch de plástico y postes para el sostén de los árboles.



Productores: Dario Campiglia y familia.

Localidad: El Colorado, Canelones. Asociado de la SFR de Progreso (afiliada a CNFR).

Rubros de actividad:

Fruticultura de pepita y carozo, viticultura, horticultura.

Objetivos de participar en el proyecto: Conocer las variedades que integró el proyecto y incorporar prácticas de manejo agroecológico.

Aportes del proyecto: Plantas de manzanos, ciruelos, duraznos y perales. Alambre y estructuras de soporte de las plantas.



Predio: Centro Emmanuel, centro ecuménico y de promoción ecológica

Localidad: Colonia Valdense, Colonia. Integrante de la Regional Oeste de la RAU.

Rubros de actividad: A nivel agropecuario, lechería y horticultura con prácticas agroecológicas.

Objetivos de participar en el proyecto: Generar conocimientos comunitarios sobre las variedades y el manejo agroecológico.

Aportes del proyecto: Plantas frutales.



Productores: Héctor Nicassio y Claudia, hijos y madre de Héctor

Localidad: Melilla, Montevideo. Asociado al regional Sur Sur de la RAU.

Rubros de actividad: Fruticultura de hoja caduca, y horticultura en menor área.

Objetivo: Conocer las prácticas agroecológicas de manzanos y ciruelos, de nylon.

Objetivos de participar en el proyecto: Generar un vivero de plantas producidas con prácticas agroecológicas.

Aportes del proyecto: Materiales de invernáculo para vivero, plantas de las variedades recomendadas.

PRINCIPALES RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARTICIPATIVA EN FRUTALES



Resultados de la evaluación de variedades de frutales de carozo (durazno y ciruela)

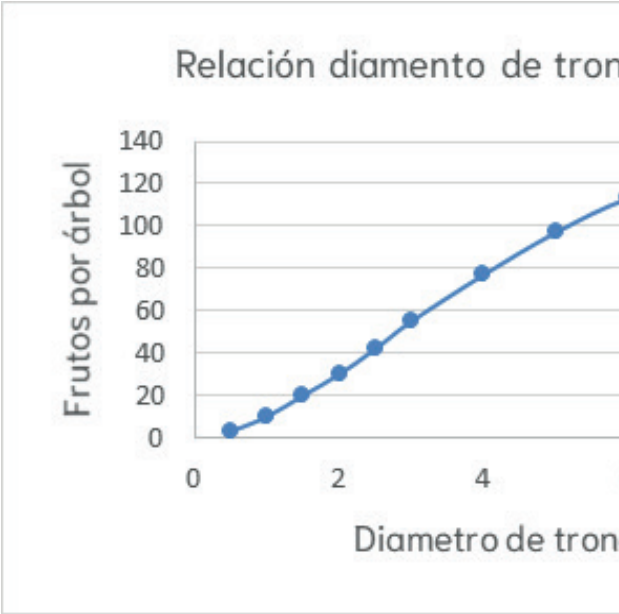
A continuación se describen las principales características de las variedades de durazno y ciruela que fueron evaluadas en el proyecto, que son determinantes de variables de interés agronómico como la precocidad y productividad de las plantas.

Se describen el vigor y el hábito de crecimiento, entendido como la forma general que adopta la planta, y la cantidad y vigor de las ramas secundarias ubicadas sobre las ramas principales. Para describir el hábito de crecimiento se toma como patrón de referencia el sistema de conducción de vaso moderno “las brujas”, el cual se utilizó para formar las plantas. Este sistema está formado por tres líderes principales con una inclinación con respecto a la vertical de aproximadamente 30 grados.

Por otro lado, se describe la presencia y abundancia de ramas de buena calidad, entendida como tal cuando presenta largos de entre 40 y 50 cm y diámetros que permitan desarrollar en buena forma las frutas que cargan (en ramas de este largo se deja un promedio de 3 frutos). Como patrón de referencia se utiliza a la variedad Rey del Monte.

Como principal parámetro se eligió el diámetro de los troncos a una altura de 20 cm sobre el portainjerto. El diámetro del tronco está estrechamente relacionado con el volumen de copa de los árboles y con su potencial productivo. En el gráfico siguiente se puede observar un ejemplo para manzanos, donde se ve la relación entre el diámetro del tronco y la cantidad de frutos por árbol.

Otro indicador seleccionado y evaluado en los módulos es la fecha de plena flor, entendido como el momento en que la variedad alcanza entre un 50 y 80 % de sus flores abiertas.



Durazno Earli Grande

Hábito de crecimiento más abierto que el patrón de referencia. Con una cantidad de ramas de calidad intermedia, bastante espaciada a lo largo del líder central, pero ambos factores sin llegar a ser una limitante productiva.

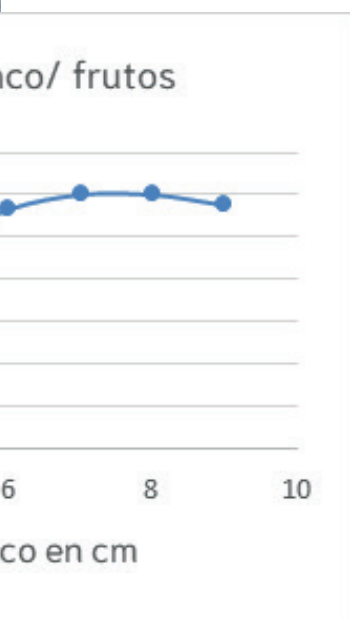
Floración bastante variable según vigor de la rama, lo cual genera un periodo bastante extenso (20 de julio al 10 de Agosto). La plena flor se observó el 27 de julio.

Durazno Rubimel

Hábito de crecimiento muy cerrado, lo cual probablemente esté relacionado con el elevado vigor de esta variedad. Buena presencia de ramas cargadoras, un poco más espaciadas que Rey del Monte. Esto asegura una buena productividad y facilidad de poda a la hora de distribuir estas ramas en el espacio de manera uniforme. La floración se concentra en unos 10 días. La plena flor se observó el 24 de julio.

Durazno Opedepe

De las variedades manejadas es la que mostró menor vigor. A pesar de ello es de hábito erecto, adecuado para el sistema de conducción. Las ramas cargadoras son de muy escaso vigor y están distribuidas de forma muy espaciada sobre los líderes, lo cual si no se corrige con el desarrollo de las plantas, puede limitar en cierto grado la productividad.



Adaptado de Baab y Lafer, 2005

La floración es muy extendida en el tiempo, y desuniforme según el vigor de las ramas, siendo más precoz en ramas débiles y más tardías en ramas vigorosas. Por otro lado, se observó una baja cantidad de flores en las ramas cargadoras, donde éstas se ubicaban en la mitad distal o incluso no había flores. La cantidad de frutas cuajadas por planta fue baja, quedando muchas ramas cargadoras con poca fruta o sin ella. La plena flor se observó el 10 de agosto.

Durazno Rey del Monte

Hábito de crecimiento erecto e incluso algo cerrado. Abundante cantidad de ramas cargadoras de buena calidad, poco espaciadas a lo largo del líder central. Esto asegura una buena productividad y facilidad de lograr un espaciado uniforme con la poda. La plena flor se observó el 27 de agosto.

Ciruela Gulf Beauty

Variedad muy vigorosa, de hábito erecto, llegando a ser cerrado, al punto que sería recomendable hacer un manejo para abrir la copa de forma de asegurar la entrada de aire y luz.

La floración es bastante extendida (25 de Julio a 15 de Agosto), donde la apertura de yemas florales es variable según el vigor de las ramas. Este factor debe ser tenido en cuenta, pudiéndose utilizar como estrategia en la poda el dejar ramas con distinto vigor, para ampliar las posibilidades de cuajado.

La plena flor se observó el 3 de agosto.

Ciruela Obil`naja

Muestra un hábito de crecimiento erecto. Las estructuras fructíferas se ubican predominantemente en la parte del líder a los dos años, y en estructuras débiles en los momentos en que ocurrieron crecimientos de poco vigor.

La plena flor se observó el 25 de agosto. En ese momento aún se observan yemas en estado de botón blanco e incluso algunas totalmente cerradas, lo cual da la pauta de que tiene un período de floración muy extendido.

Ciruela Leticia

Estas plantas tuvieron una sola temporada de crecimiento, y su desarrollo fue escaso porque no hubo un buen control de malezas en varios módulos. Por esta razón ha sido difícil determinar cuál es su vigor y su hábito de crecimiento.

La plena flor se observó el 7 de noviembre, donde las flores se ubicaron en el tercio distal de los líderes y en ramas débiles. Esta floración en su primera temporada marca que es una variedad precoz.

En la tabla siguiente se muestran, para todos los predios y para aquellos predios que no mostraron restricciones (ataques de plagas, falta de riego, otros), los resultados promedio de diámetro de tronco (en mm) obtenidos en las parcelas de evaluación para las variedades de ciruela y durazno en la primavera de 2022.

Promedio diámetro de tronco (mm)	CIRUELA		DURAZNO			
	Obilnaja	Gulf Beauty	Earli Grande	Rey del Monte	Opedepe	Rubimel
Todos los predios	35,2	45,5	36,9	42,1	35,9	46,2
Predios sin restricciones	45.3	60.9	45.5	50.9	47.5	63.4

Todas las variedades fueron plantadas en 2020, excepto Leticia que se plantó en 2021

Siendo que la variable diámetro de tronco es un buen descriptor del desarrollo de los árboles y su potencial productivo, en la tabla se observa claramente la diferencia entre el promedio alcanzado en los predios sin limitantes, y el promedio de la totalidad de los predios donde se incluyen los casos donde hubo limitantes importantes.

Resultados de la evaluación de variedades de frutales de pepita (manzana y pera)

En términos generales, todas las variedades de manzana utilizadas en el proyecto demostraron un elevado vigor y una muy rápida entrada en producción. Es una conjunción de características muy interesante porque permite un rápido retorno de la inversión realizada. En general, elevados vigos van acompañados de un retraso en la entrada en producción, pero no en este caso. Por otro lado, el carácter precoz de todas las variedades hace que las yemas ya se induzcan a yemas reproductivas en el primer año, lo cual es poco frecuente en manzana, al menos con respecto a las variedades tradicionales. Esta característica no solo implica una rápida entrada en producción sino que también facilita sistemas de conducción como el Solaxe, en donde se busca que las ramas se curven hacia abajo para que se establezca su producción. El peso de la fruta hace que las ramas se curven de forma natural, reduciendo la necesidad de realizar este curvado mediante el atado de las ramas.



Las variedades implantadas en el 2020 (Condessa y Fujión) mostraron un desarrollo muy parecido entre ellas, con un desarrollo promedio de la sección del tronco de 22 mm. Las variedades implantadas en el 2021 también mostraron un desarrollo muy similar, con un valor promedio de la sección del tronco de 20 mm. **A modo de ejemplo, en manzanas tipo Gala, el rendimiento potencial para este diámetro de tronco es de unas 60 frutas por árbol, suponiendo plantas en las cuales se logró la arquitectura de la copa buscada y no es necesario realizar podas importantes.**

En cuanto al hábito de crecimiento, la variedad Condessa mostró cierta tendencia a generar ramas gruesas en la parte baja de la planta, lo cual obliga a tomar ciertos recaudos cuando es manejada en sistemas de conducción de líder central. Posiblemente sea necesario ser estricto en el momento de poda y eliminar todas las ramas que estén cerca del límite admisible para estos sistemas (un tercio del diámetro del líder). Esta medida se puede acompañar con un curvado de las ramas temprano en la estación, de forma de limitar su desarrollo.

La variedad Fujion mostró un porte mas erecto, donde tienden a predominar las ramas de la parte superior de la copa.

En relación al momento de floración, la primera en hacerlo fue Duquesa, a mediados de septiembre. Fujion, Condessa y Monalisa tuvieron su plena flor a finales de septiembre, y Gaia a principios de octubre. El momento de floración de esta última es lo esperable, dado que es la que tiene requerimientos de frio mas elevados (parecidos a grupo de las Delicious).

En la tabla siguiente se muestran, para todos los predios y para aquellos predios que no mostraron restricciones (ataques de plagas, falta de riego, otros), los resultados promedio de diámetro de tronco (en mm) obtenidos en las parcelas de evaluación para las variedades de manzana y pera en la primavera de 2022.

Promedio diámetro de tronco (mm)	PERA		MANZANA (1)				
	Williams	Rocha	Condessa	Fujion	Duquesa	Gaia	Monalisa
Todos los predios	29,3	24,6	23,7	24,0	14,2	15,9	15,7
Predios sin restricciones	37.7	32.5	30.5	31.5	20.4	20.2	19.0

Lo primero a destacar es la similitud de crecimiento entre las distintas variedades de manzano para cada año de plantación, y lo segundo es la diferencia entre las plantas sin restricciones con respecto al promedio, recordando que esta diferencia se traduce en potencial de producción alcanzable si se controlan las distintas variables.

(1) Las variedades Condessa y Fujion fueron plantadas en 2020. Las variedades Duquesa, Gaia y Monalisa se plantaron en 2021.

Estrategias para el control de Hormigas en predios agroecológicos

La propuesta de instalar módulos frutales en predios de producción agroecológica y con el desarrollo de conocimientos actual presenta grandes desafíos. Los principales daños que se observaron en la experiencia del proyecto fueron provocados por las hormigas del género *Acromyrmex*, causando una mortandad de plantas del 60% en el caso más severo, sobre un módulo de duraznero. También provocaron daños de importancia en las etapas de brotación y desarrollo en las otras especies. En algunos módulos, los daños por hormigas generaron una pérdida importante de plantas y un retraso sensible en el desarrollo de las mismas.

Este factor es particularmente importante en los cuadros que no tienen antecedentes cercanos de actividad agrícola, y por ende no hubo previamente ningún movimiento de tierras y/o control de hormigas. El uso combinado de diferentes técnicas permitió la instalación de frutales y el control de los hormigueros, con una mejora en los resultados a partir del segundo año, disminuyendo los ataques en la mayoría de los casos.

Los productores en conjunto con los técnicos de campo del proyecto, fueron evaluando diferentes prácticas de control, utilizando arroz sólo como factor de distracción, logrando que las hormigas lo levantaran pero pese a ello el daño siguió siendo alto. También se utilizó arroz con sulfato de cobre, las hormigas lo levantaran pero no se observaron mayores resultados en el corto plazo. Además se utilizó un controlador biológico o en base a *Beauveria bassiana* y *Trichoderma harzianum* (producto comercial CREBIO), el cual mostró variabilidad en la eficacia, siendo el otoño la época donde se lograron los mejores resultados. Por último, en la temporada 2021 – 2022 se colocó un pegamento específico (producto comercial TEMO STICK) en la circunferencia de los troncos para evitar la subida de las hormigas a la copa. Esta medida está demostrando ser efectiva siempre y cuando se renueve la capa de pegamento aproximadamente una vez por mes, y se tenga el cuidado que las malezas de la calle no queden tocando la copa de los árboles, en cuyo caso las hormigas la utilizan como “puente”.

La experiencia en síntesis

El principal resultado de un proyecto de investigación participativa esta dado por el involucramiento de los diferentes actores en la búsqueda de resultados que promuevan a los individuos y sus colectivos, en particular a los menos favorecidos. En este caso, las familias productoras han podido instalar pequeños módulos de frutales con éxito, lo cual les genera capacidad de proyectarse en un rubro que tiene potencial para mejorar sus ingresos prediales y su calidad de vida.



Se realizaron diferentes actividades de capacitación, jornadas de campo, seminarios técnicos y un curso de introducción a la fruticultura agroecológica de los cuales participaron más de 100 personas, entre productores, técnicos extensionistas, investigadores, estudiantes, docentes y personas pertenecientes a las organizaciones e instituciones que apoyaron el proyecto. En estos encuentros se destacó el carácter educativo, informativo y promocional, y se generó un intenso intercambio de conocimientos y experiencias sobre las diferentes prácticas realizadas en los módulos frutales con orientación a la producción agroecológica. En particular, los diálogos sobre las características de las variedades y sus cualidades, sobre el control de las plagas que afectan la instalación de los montes y la forma de manejarlas, la utilización de diferentes tipos de mulch, las formas de abonar las parcelas y el manejo de suelos empastados en las entre filas, fueron los más destacados.

Los módulos frutales instalados en los predios han logrado su instalación con relativo éxito. Transcurridos 2 años de su plantación, en su mayoría están ingresando en la fase productiva con suficiente crecimiento para obtener frutas de calidad. Esto resulta muy importante, pues varios de los predios de producción agroecológica no tenían la cultura de producción frutícola, y otras familias productoras están pensando la diversificación productiva de sus predios con la incorporación de frutales como fuente para diversificar ingresos, en un escenario de proyección favorable a futuro.

ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN

SEMINARIOS SOBRE DERECHOS DE LOS AGRICULTORES, ACCESO Y GESTIÓN COMPARTIDA DE LOS RECURSOS FITOGÉNETICOS

Todos los proyectos financiados por la 4ta convocatoria del Fondo de Distribución de Beneficios (BSF-4) del TIRFAA, debieron contribuir al objetivo general de *poner a los agricultores de todo el mundo en condiciones de utilizar y conservar variedades adaptadas que conduzcan al aumento de la productividad y los ingresos agrícolas, el aumento de la disponibilidad de diversos alimentos ricos en nutrientes, la reducción de los efectos adversos en el medio ambiente y la mejora de la resiliencia ante las crisis de producción, garantizando que la biodiversidad para la seguridad alimentaria esté protegida de cara al futuro.*

Seminario:

Derechos de los agricultores y acceso a los recursos fitogenéticos.

► **Martes 6 de octubre de 2020**
de 08:30 hs. a 10:30 hs.



Dra. Mercedes Rivas
Prof. Titular OS, CURE-UdelaR



Sr. Álvaro Toledo
Subsecretario Interino, Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la Agricultura (TIRFAA)



Se transmite por You Tube en el canal:
articulando biodiversidad en producción familiar
Se permitirá realizar preguntas a través del chat de Youtube

Articulando Biodiversidad en Producción Familiar



Organización de los Estados Unidos para la Alimentación y la Agricultura



Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura



INIA



RED DE AGRICULTORES URUGUAYOS



El Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos de Uruguay fue creado por decreto en el año 1995, en tanto el TIRFAA ha sido ratificado por ley el 1 de marzo de 2006. Si bien entre los años 2001 y 2002, y luego entre 2006 y 2007 se generaron numerosas actividades que culminaron con una propuesta de proyecto de Ley, el Uruguay aún no cuenta con un marco Legal de Acceso a los Recursos Fitogenéticos y Conocimientos Tradicionales Asociados y Creación del Sistema Nacional sobre Recursos Fitogenéticos. Posteriormente, el país ratificó el 4 de agosto de 2014, en la sede de Naciones Unidas, el Protocolo de Nagoya, que refiere al acceso a los recursos genéticos y a la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su uso al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

A pesar de su relevancia, es poco conocida la información sobre estos tratados internacionales por parte de los agricultores y sus organizaciones. Es por ello que en el marco del proyecto “Articulando Biodiversidad en Producción Familiar”, se llevaron a cabo en octubre y diciembre de 2020, dos seminarios virtuales (webinarios) sobre DERECHOS DE LOS AGRICULTORES Y ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, con el objetivo de profundizar el conocimiento nacional sobre acceso a Recursos Fitogenéticos, como insumo para avanzar en la elaboración de un Acuerdo piloto de acceso facilitado a nivel nacional.

Los webinarios fueron liderados por las organizaciones ejecutoras del proyecto, con apoyo de los integrantes del Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos y la participación de varias de las instituciones que lo integran, destacándose el MGAP, el INIA, el INASE y la Facultad de Agronomía, entre otras, además de dirigentes y otros integrantes de las organizaciones de agricultores. También se contó con el apoyo y la participación de funcionarios de la Secretaría del TIRFAA en carácter de exponentes. Ambas instancias fueron transmitidas en vivo a través del canal Youtube “Articulando biodiversidad en producción familiar”, quedando los videos de las transmisiones disponibles en el canal.

Más adelante, en septiembre de 2022 y próximo a la finalización del proyecto, se realizó un nuevo seminario-taller, esta vez de carácter presencial al haberse levantado las restricciones sanitarias por COVID 19. La actividad, denominada “Construcción Participativa de una Estrategia de Gestión Compartida de Recursos Fitogenéticos: Hacia un sistema nacional de conservación de los RFAA”, se desarrolló en la sede de la Universidad Tecnológica (UTEC) de la ciudad de Durazno, con participación de referentes institucionales del Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos, y más de 40 agricultores/as y técnicos de las organizaciones promotoras del encuentro.

Los objetivos de la actividad apuntaron a compartir problemáticas y expectativas de diferentes actores para la conservación de recursos fitogenéticos, y la elaboración de un documento (primera línea de base) de referencia con orientaciones para la gestión compartida de recursos fitogenéticos para el contexto de Uruguay.



CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA FRUTICULTURA AGROECOLÓGICA

Este curso surgió a partir de la demanda de numerosos agricultores y agricultoras vinculadas a CNFR, RAU y RNSNC y a sus grupos y organizaciones de base locales, con respecto mejorar sus conocimientos y capacidades para llevar adelante emprendimientos de producción de frutas con base agroecológica. Si bien en Uruguay la fruticultura de hoja caduca se realiza desde hace muchos años, la enorme mayoría de la fruta se produce con tecnologías convencionales ó de manejo integrado de plagas y enfermedades. En paralelo, la producción orgánica y agroecológica se ha expandido en las últimas décadas, pero principalmente en sistemas de producción de hortalizas y de ganadería sobre campo natural. Por ello, se entendió pertinente el planteo y se trabajó junto con las instituciones colaboradoras (INIA, Facultad de Agronomía e Intendencia de Montevideo) para la conformación de un curso sobre fruticultura agroecológica que permita reunir la masa crítica disponible en el país, estudiar experiencias en otros países de la región, y poner a disposición el conocimiento acumulado a los agricultores interesados en introducirse en la producción agroecológica de frutas.

De esta manera, se desarrolló un curso semi-presencial en el año 2022 que combinó instancias virtuales con una salida de campo presencial, en la cual se visitaron dos experiencias de productores agroecológicos que han incorporado módulos de frutales de hoja caduca a través del proyecto “Articulando”, y un productor viverista especializado en la producción de plantines agroecológicos. El curso tuvo una duración de 25 horas distribuidas en encuentros semanales, durante 2 meses.

El cuerpo docente fue liderado por los coordinadores y el equipo de campo del proyecto pertenecientes a CNFR y la RAU, con participación de destacados docentes e investigadores de INIA, Facultad de Agronomía y la Intendencia de Montevideo, especialistas en los diferentes temas que integraron el programa del curso.



Completaron el mismo un total de 34 personas (17 mujeres y 17 hombres) de 8 departamentos del país, en su mayoría agricultores familiares, que lo han evaluado de forma muy positiva, dando lugar a la posibilidad de generar nuevos cursos en el futuro para profundizar en la temática ó para capacitar a nuevos agricultores y técnicos interesados en el desarrollo de sistemas de producción frutícola bajo manejo agroecológico.

JORNADAS DE DIFUSIÓN A CAMPO

Las estrategias de comunicación, difusión y gestión del conocimiento del proyecto incluyeron la realización de jornadas de campo abiertas a la participación de agricultores y técnicos vinculados a las organizaciones de productores y a otras instituciones.

En octubre de 2021, una vez que la situación sanitaria por COVID 19 permitió las reuniones presenciales, se llevó a cabo la jornada de campo sobre evaluación de forrajeras de larga duración. Allí se visitaron los predios donde se ubican las parcelas de multiplicación de las dos variedades de festuca instaladas en 2020, y también la parcela de Lotus INIA Draco instalada el mismo año. Se contó con una amplia participación de productores y productoras de las organizaciones locales SFR Migues y Regionales de la RAU, técnicos de instituciones de apoyo, y otros actores. Se destaca la participación de los investigadores de INIA vinculados al Banco de Germoplasma y al programa de fitomejoramiento de la institución. También participó el Punto Focal del TIRFAA en Uruguay y coordinador del Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos.



Otra importante actividad que se realizó en el marco del trabajo desarrollado con variedades forrajeras perennes, fue la visita a dos de los predios donde se instalaron parcelas de multiplicación y evaluación de festuca y lotus, en la cual participaron los productores y productoras, los técnicos del proyecto, y técnicos del INASE y del INIA, quienes pudieron observar nuevamente el estado de los cultivos y brindar sugerencias y recomendaciones de manejo. La visita finalizó con una reunión en el local de la SFR de Migues, donde asistieron la mayoría de las

familias productoras que están evaluando estas variedades. En la reunión se generó un rico intercambio sobre la experiencia realizada, sus resultados, y las perspectivas de continuar con la misma a partir de un esquema de articulación de las capacidades locales, de las organizaciones y de las instituciones colaboradoras, que permita en el futuro consolidar un esquema de multiplicación local de materiales forrajeros nacionales de uso público, de acuerdo a las recomendaciones técnicas y la normativa nacional vigente que regula la producción y las formas de facilitar el acceso de semillas de calidad a las familias productoras a través de sus organizaciones.

Con el objetivo de dar a conocer la experiencia realizada a los agricultores y técnicos institucionales, se ejecutó en noviembre de 2021, una nueva jornada de campo, esta vez para la difusión de los resultados obtenidos en los módulos de evaluación participativa de frutales de hoja caduca. Allí se visitaron tres de los predios familiares donde se ubican las parcelas, bajo la coordinación del equipo técnico del proyecto y con la participación colaborativa de investigadores del INIA.



PARTICIPACIÓN EN SIMPOSIOS Y CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

El lanzamiento del proyecto “Articulando biodiversidad en producción familiar” fue realizado en el marco del taller de capacitación regional sobre la implementación del Tratado Internacional con respecto a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) y los Derechos de los Agricultores en América Latina y el Caribe, que se llevó a cabo en agosto de 2019 en la ciudad de Montevideo, Uruguay.



Más adelante en el tiempo, los avances y resultados parciales del proyecto fueron presentados en diversas actividades de alcance regional e internacional, especialmente en ámbitos asociados a la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, y a la promoción, estudio y difusión de la agroecología. Se destacan especialmente las presentaciones realizadas por el equipo técnico del proyecto en dos ediciones del Simposio Internacional de Recursos Fitogenéticos para las Américas y el Caribe: XII SIRGEAC (Uruguay, 2019) y XIII SIRGEAC (Colombia, 2021), y la ponencia que se llevó a cabo en el marco del VIII Congreso de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) en el año 2020. También se realizó una exposición sobre experiencias de organizaciones de productores en el Coloquio Virtual “Experiencias de Manejo Uso y Conservación de Agrobiodiversidad en América Latina”, organizado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República en el año 2021.



COMENTARIOS FINALES

ACCESO A RECURSOS FITOGENÉTICOS POR LOS AGRICULTORES FAMILIARES

La mayor producción de alimentos para la población de Uruguay y de los diferentes países del mundo es originada por la agricultura familiar, donde las semillas y los recursos fitogenéticos forman parte de su cultura cotidiana. Para el resto de los ciudadanos, el tipo de alimentos, la forma de acceder a ellos y sus múltiples formas de prepararlos representan un acto cultural que integra las tradiciones ancestrales con los nuevos hábitos y costumbres. El número de agricultores familiares viene disminuyendo en el mundo, por diferentes factores como la escala de producción, el aumento del costo de los insumos, la variabilidad en los resultados productivos asociada al cambio climático, y otros.

Pese a su relativamente corto plazo de ejecución (42 meses), los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto “Articulando Biodiversidad en Producción Familiar” son alentadores, en el sentido que se ha promovido entre los agricultores familiares, la introducción de recursos fitogenéticos apropiados para el desarrollo de prácticas de producción agroecológica, con los cuales es posible mantener o incluso aumentar la producción a nivel predial, utilizando recursos genéticos de origen nacional que aportan resiliencia a los sistemas, con un menor uso de insumos.

Los recursos fitogenéticos (semillas y plantines) que se pusieron a disposición de las familias productoras, demuestran el potencial de la genética apropiada y de su diversidad para la construcción de sistemas productivos agroecológicos. Todas las familias que han participado de este proyecto han destacado su satisfacción por el buen desempeño que tuvieron los materiales genéticos aportados por el proyecto, muchos de los cuales eran absolutamente desconocidos e inaccesibles para ellas.





PRINCIPALES LOGROS DEL PROCESO PARTICIPATIVO

La experiencia del Proyecto permitió alcanzar los objetivos planteados inicialmente. En cuanto a las especies forrajeras seleccionadas, se logró facilitar el acceso a materiales genéticos generados por la investigación nacional con potencial de adaptación a las condiciones locales y a la variabilidad climática, contribuyendo a la sustentabilidad de los sistemas productivos familiares y su resiliencia, y también a la posibilidad de restaurar tierras degradadas mediante la incorporación de cultivos forrajeros perennes de larga duración, evitando la dinámica de la instalación de cultivos anuales en invierno y verano con los consiguientes efectos negativos en cuanto a la utilización de insumos externos que incrementan los costos y que pueden generar problemas ambientales importantes.

Un aspecto muy positivo del proceso es que este conjunto de variedades que fueron evaluadas en forma participativa con las familias agricultoras y sus organizaciones locales, quedaron presentes en los predios familiares donde se instalaron las parcelas de evaluación, por lo cual existe la posibilidad de que cada una de las familias puedan continuar multiplicándolas para su uso en el propio

predio, procedimiento que está contemplado por la legislación nacional vigente.

En cuanto a los aportes del proyecto a la construcción y ejecución de políticas públicas, cabe destacar que éstas variedades fueron utilizadas con éxito en predios ganaderos intensivos con orientación agroecológica, lo cual los convierte en una alternativa a ser considerada para el desarrollo de sistemas hortícola ganaderos del sur de Uruguay, en el marco de la implementación del Plan Nacional de Agroecología.

También permitió generar nuevo conocimiento, aprendizajes y experiencias en el manejo de parcelas de multiplicación de semilla forrajera por parte de las y los agricultores en sinergia con sus propias organizaciones y otros actores locales, así como con la institucionalidad pública con la cual se ha articulado. Queda planteado a futuro el desafío de capitalizar estos avances en el marco de un plan de mediano y largo plazo que integre a todas las partes, cada una desde el rol que está llamado a cumplir.



En cuanto a la propuesta implementada en frutales de hoja caduca, se considera un importante aporte para la consolidación de sistemas familiares agroecológicos de producción de fruta para el mercado nacional. La identificación de las variedades con mejor capacidad de adaptación al manejo agroecológico y a la variabilidad climática es clave para el futuro del rubro.

La experiencia permitió evaluar con los propios productores y productoras, 14 materiales de cuatro cultivos de

importancia, aunque su plazo de ejecución (3 años y medio) resulta insuficiente para sacar conclusiones y recomendaciones contundentes. Sí se ha generado muy valiosa información sobre las prácticas agroecológicas que derivaron en una adecuada implantación de frutales, por ejemplo estrategias para el control de hormigas, control de malezas en las filas con uso de mulch, y otras.

Esto ha fortalecido las capacidades de las familias agricultoras para la producción de fruta orgánica y agroecológica,



a través de las actividades de capacitación (con especial destaque del curso realizado), de las jornadas de difusión a campo, y de la experiencia de monitoreo y seguimiento de las parcelas que llevó adelante el equipo técnico del proyecto en conjunto con los agricultores. También se apoyaron procesos de incorporación de prácticas agroecológicas (control de plagas, uso de biofertilizantes, mulch) en los diferentes predios, y de mejora de la infraestructura predial (riego, sistemas de conducción de plantas, estructuras de protección).

Otro aporte significativo del acompañamiento del equipo técnico a las familias, es que en varios predios originalmente dedicados a la horticultura se incorporó el rubro fruticultura, lográndose instalar satisfactoriamente las parcelas de frutales, siendo esto destacado por los productores ya que algunos de ellos lo habían intentado anteriormente con poco éxito. Esto contribuye a la diversificación productiva y comercial, y al incremento de la biodiversidad de estos sistemas.

Entre los principales desafíos a futuro, se destaca la necesidad de continuar la evaluación de los recursos fitogenéticos frutícolas en las parcelas, dado que recién se encuentran ingresando en la fase productiva (cuentan con 3 años de edad), momento a partir del cual comienzan a expresar de mejor manera sus cualidades. Las organizaciones de productores CNFR y RAU se encuentran trabajando junto con las instituciones asociadas (INIA, Facultad de Agronomía, gobiernos departamentales) buscando dar continuidad a esta interesante línea de investigación participativa, que además tiene el desafío de consolidar un sistema de producción y provisión de plantines de las variedades más promisorias surgidas de la evaluación, para lo cual se ha instalado un vivero en un establecimiento especializado en producción de plantas orgánicas en el futuro.

Un hito muy importante ha sido el ingreso de los primeros volúmenes de producción de fruta proveniente de predios participantes del proyecto en los circuitos de comercialización de los productos agroecológicos, que se espera se incrementará significativamente en el futuro.

PRINCIPALES LOGROS DE LA ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL

En primer lugar, se destaca la capacidad demostrada por las organizaciones de productores para gestionar proyectos de esta naturaleza, que permiten llegar en forma directa a los beneficiarios, complementando el rol de las organizaciones nacionales (gestores del proyecto) con las organizaciones de base territorial (articulación con los agricultores y otros actores locales).

La capacidad de diálogo de las organizaciones para la construcción de alianzas con las instituciones nacionales de investigación ha sido relevante, ya que permitió acceder a recursos fitogenéticos de calidad, y contar con el respaldo técnico y científico para llevar adelante con éxito las acciones de evaluación participativa junto a los agricultores.



Ha sido de gran importancia el rol cumplido por el Punto Focal Nacional del TIRFAA en Uruguay, que ha brindado un apoyo constante para la adecuada implementación de las acciones del proyecto. También cabe destacar al Comité Nacional de Recursos Fitogenéticos como espacio de encuentro entre los actores institucionales públicos y privados para la construcción, implementación y evaluación de políticas públicas en la temática, pero también para concretar acciones como la coordinación de actividades de capacitación y difusión, participación en seminarios temáticos, identificación de nuevas líneas de trabajo, y como espacio de discusión política para la elaboración de una estrategia nacional de recursos fitogenéticos.

Por último, cabe destacar la gran oportunidad y el potencial de escalamiento regional a través de las redes de vínculos y membresías de las organizaciones de productores. Esto permite aprovechar la experiencia acumulada por Uruguay en al menos dos niveles: el esquema de articulación institucional para el acceso facilitado a recursos fitogenéticos, y el modelo de investigación participativa llevado adelante junto con las familias agricultoras, que es posible de extrapolar a otros rubros y cultivos de importancia para la agricultura familiar de la región de América Latina y el Caribe.

Ackerman, M; Díaz, A. 2021. **Fruticultura: situación y perspectivas de la citricultura y los frutales de hoja caduca**. Anuario 2021 OPYP/ MGAP.

Disponible en:

<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-opypa-2021/analisis-sectorial-cadenas-productivas/fruticultura>

Aguerre, V.; Chilibroste P.; Casagrande, M.; Dogliotti, S. 2014. **Exploración de alternativas para el desarrollo sostenible de sistemas de producción hortícola-ganaderos familiares en el sur de Uruguay**. Agrociencia Uruguay vol.18 no.1 Montevideo jun. 2014.

Disponible en:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482014000100004

Bollazi, M. 2016. **Hormigas cortadoras de hojas**. In: Jornada de protección forestal INIA 2016.

Disponible en:

http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/VIII%20J.%20Tecnica%20de%20Protecci%C3%B3n%20Forestal/Bollazi_hormigas_cortadoras.pdf

Cabrera, G.; Mondelli, P. 2014. **Haciendo historia: el caso de la Unidad Cooperaria No.1 Cololó. Uruguay**.

Disponible en:

www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8734/1/3928cab.pdf

DIEA / MGAP. 2021. **Anuario Estadístico Agropecuario 2021**.

Disponible en:

<https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2021/LIBRO%20ANUARIO%2021%20Web.pdf>

Dogliotti, S. et al. 2012. **Desarrollo sostenible de sistemas de producción hortícolas y hortícola-ganaderos familiares: Una experiencia de co-innovación**. Montevideo: INIA. 112p. (Serie FPTA ; 33).

FAO; MGAP. 2013. **Clima de Cambios: nuevos desafíos de adaptación en Uruguay (Compilado)**.

Disponible en:

<https://www.fao.org/3/au192s/au192s.pdf>

FAO; MGAP. 2013. **Clima de Cambios: nuevos desafíos de adaptación en Uruguay (Compilado)**.

Disponible en:

<https://www.fao.org/3/au192s/au192s.pdf>

FAO; Onda Rural. 2022. **Reseña de Agricultura Familiar en Uruguay**.

Disponible en:

<https://ondarural.org/sites/default/files/2022-05/Rese%C3%B1a%20de%20Agricultura%20Familiar%20-%20Uruguay.pdf>

Gómez, A.; Gazzano, I.; Cartelle, A.; Bizzozero, F. 2018. **Comercialización y agroecología en Uruguay. In: Abastecimiento alimentario e mercados institucionales.** / Org. Julian Perez-Cassarino ... [et al]. -- Chapecó: Ed. UFFS; Praia, Cabo Verde: UNICV, 2018. – 322 p.: il.

Gómez, A. 2022. **Fruticultura agroecológica: algunas claves para la transición.** Presentación realizada en el Curso de Introducción a la Fruticultura Agroecológica (sin publicar).

INIA. 2019. **Jornada de Divulgación: Novedades en selecciones y cultivares de frutales de hoja caduca. Programa de Investigación en Producción Frutícola.** Serie Actividades de Difusión N° 788.

Linari, G.; Gazzano, I.; Achkar, M. (2020). **Concentración geográfica y vulnerabilidad climática. El caso de la fruticultura en Uruguay.** Rev. Fac. Agron. Vol 119 (2): 1-6.

Disponible en:
<https://doi.org/10.24215/16699513e062>

INTAGRI (consultado en 2022):
[https://www.intagri.com/articulos/frutales/los-compensadores-de-horas-frio-en-frutales#:~:text=Las%20horas%20fr%C3%ADo%20en%20frutales&text=Las%20%E2%80%9Choras%20frio%E2%80%9D%20\(HF,salga%20del%20estado%20de%20dormancia.](https://www.intagri.com/articulos/frutales/los-compensadores-de-horas-frio-en-frutales#:~:text=Las%20horas%20fr%C3%ADo%20en%20frutales&text=Las%20%E2%80%9Choras%20frio%E2%80%9D%20(HF,salga%20del%20estado%20de%20dormancia.)

MGAP. 2020. **Estado de situación de los registros de la agricultura familiar en Uruguay.**

Disponible en:
http://www.comprasestatales.gub.uy/Aclaraciones/aclar_llamado_833703_1.pdf

Muñoz, A.; Rodríguez, A. 2016. **Requerimiento de frío invernal en frutales de hoja caduca.** In: Boletín Agrometeorológico N°30. INTA – EEA Alto Valle.

PORTAL INIA GRAS (consultado en septiembre de 2022): <http://www.inia.uy/gras>

Severino, V. 2009. **Endodormancia en manzano, ajuste de estimación y métodos de manejo en el sur de Uruguay.** Tesis de maestría Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

Disponible en:
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1787/1/0020sev.pdf>

Soriano, G. 2012. **Productos Orgánicos: Análisis del mercado montevideano y oportunidades para impulsar el sector.**

Disponible en:
https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/produccion_agroecologica.pdf

Articulando Biodiversidad en Producción Familiar



articulacionparabiodiversidad@gmail.com



Articulando Biodiversidad en Producción Familiar



RED DE
AGROECOLOGÍA
URUGUAY