

Aportes para el ordenamiento territorial de Argentina

Estudios de casos y experiencias en marcha

Beatriz Giobellina

Natalia Murillo

Yuliana Céliz



INTA | Ediciones

Colección
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Aportes para el ordenamiento territorial de Argentina

Estudios de casos y experiencias en marcha

Compiladoras:
Beatriz Giobellina
Natalia Murillo
Yuliana C liz



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

INTA Ediciones
Centro Regional Patagonia Norte
EEA Bariloche
2020

Aportes para el ordenamiento territorial de Argentina : estudios de casos y experiencias en marcha / Pablo Titonell ... [et al.] ; compilado por Beatriz Giobellina ; Natalia Murillo ; Yuliana Celiz ; prólogo de Pablo Titonell. - 1a ed revisada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8333-51-9

1. Ordenamiento Territorial. I. Titonell, Pablo, prolog. II. Giobellina, Beatriz, comp. III. Murillo, Natalia, comp. IV. Celiz, Yuliana, comp.
CDD 630.982

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley 26.899

Este libro fue realizado en el período 2014-2018 mientras estuvo vigente el Programa Nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones, bajo la coordinación de Pablo Titonell

Comité científico evaluador: Nestor Maceira, Daniel Ligier, Daniel Somma & Natalia Murillo

Compiladoras: Beatriz Giobellina, Natalia Murillo & Yuliana Céliz

Diseño y maquetación: Yuliana Céliz

Este libro cuenta con licencia:



Autores

por orden de aparición en esta publicación



Lic. Biol. (Dra.) Natalia Murillo

RRNN y GA
AER Otamendi- INTA
murillo.natalia@inta.gov.ar



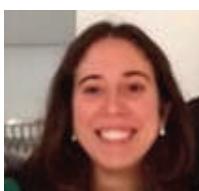
Ing. Amb. (Dra.) Paula Barral

RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
barral.mariapaula@inta.gov.ar



Lic. (M.Sc.) Martín A. Perez

Unidad de Apoyo al Ordenamiento Territorial
– Laboratorio de Socioeconomía
EEA INTA Mendoza.
perez.amartin@inta.gov.ar



Ing. Agr. Lucía del Barrio

Unidad de Apoyo al Ordenamiento Territorial
– Laboratorio de Socioeconomía
EEA Mendoza-INTA.
delbarrio.lucia@inta.gov.ar



Ing. Agr. (Dr.) Jorge S. Colomer

Unidad de Apoyo al Ordenamiento Territorial
– Laboratorio de Socioeconomía
EEA Mendoza-INTA
silvacolomer.jorge@inta.gov.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Daniel H. Ligier

RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
ligier.daniel@inta.gov.ar



Lic. (Dra.) Alejandra Auer

RRNN y GA
CONICET-EEA Balcarce-INTA
auer.alejandra@inta.gov.ar



Lic. (Dr.) Marino Puricelli
RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
puricelli.marino@inta.gob.ar



Lic. (M.Sc.) Graciela Borrás
Área de Economía y Sociología Rural
EEA Balcarce-INTA
borras.graciela@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dra.) Cecilia Videla
Facultad de Ciencias Agrarias
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
videla.cecilia@inta.gob.ar



Lic. Soc. (M.Sc.) María Soledad Gonzalez Ferrin
Extensión-Desarrollo Territorial
CEI Barrow
gonzalez.ferrin@inta.gob.ar



Ing. Agr. Sandra Vassolo
Grupo: Extensión. Desarrollo Territorial
CEI Barrow
vassolo.sandra@inta.gob.ar



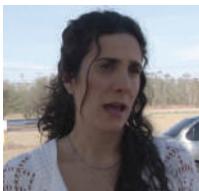
Ing. Agr. M. Jimena Berriolo
Extensión-Desarrollo Territorial
CEI Barrow
berriolo.jimena@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Marisa Domenech
Extensión-Desarrollo Territorial
CEI Barrow
domenech.marisa@inta.gob.ar



Ing. Agr. Paula Pérez Mate
Extensión-Desarrollo Territorial
CEI Barrow
perezmate.paula@inta.gob.ar



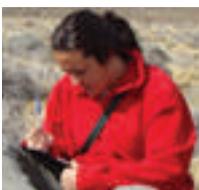
Ing. RRNN. Zelarayan Ana L.

EEA Salta-INTA
zelarayan.ana@inta.gob.ar



Ing. Agr. Donaldo Bran

RRNN-Desertificación en Patagonia
EEA Bariloche-INTA
bran.donaldo@inta.gob.ar



Ing. Agr. Virginia Velasco

AER Ing. Jacobacci-INTA
velasco.virginia@inta.gob.ar



Anl. Sist. y Tec. SIG Fernando Umaña

RRNN-SIG y Teledetección
EEA Bariloche-INTA
umana.fernando@inta.gob.ar



Med. Vet. Fernando Raffo

RRNN-SIG y Teledetección
EEA Bariloche-INTA
raffo.fernando@inta.gob.ar



Ing. Agr. Valeria Aramayo

RRNN-Suelos
EEA Bariloche-INTA
aramayo.valeria@inta.gob.ar



Lic. Juan N. G. Agüero

RRNN-Sistemas de Información Territorial
EEA La Rioja-INTA
agüero.juan@inta.gob.ar



Lic. Domingo D. Garay

RRNN-Sistemas de Información Territorial
EEA La Rioja-INTA
garay.domingo@inta.gob.ar



Lic. (M.Sc.) Juana M. López
RRNN-Sistemas de Información Geográfica
y Teledetección
lopez.juana@inta.gob.ar



Lic. Biol (Dr.) Marcos Texeira
LART-IFEVA-CONICET
Dto. Métodos Cuantitativos y Sistemas de
Información. FAUBA
mtexeira@agro.uba.ar



Ing. Agr. (Dr.) José M. Paruelo
LART-IFEVA-CONICET
Dto. Métodos Cuantitativos y Sistemas de
Información. FAUBA
paruelo@agro.uba.ar



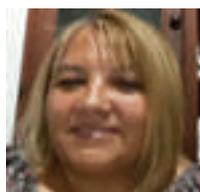
Lic. Geog. (Dra.) Marta Madariaga
RRNN-Evaluación, uso, monitoreo de tierras
y ordenamiento territorial
EEA Bariloche-INTA
madariaga.marta@inta.gob.ar



Ing. Agr. Alejandro J. Mogni
Prohuerta
AER Chos Malal INTA
mogni.javier@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Hugo Mendez Casariego
RRNN-Evaluación, uso, monitoreo de tierras
y ordenamiento territorial
EEA Bariloche-INTA
mendezcasariego.h@inta.gob.ar



Esp. Lic. Margarita E. Llanos
Gestión Ambiental-Teledetección y SIT
EEA Chubut-INTA
llanos.margarita@inta.gob.ar



Lic. Gcia. Amb. (M.Sc.) Nicolás Marí
AER INTA Cruz del Eje
mari.nicolas@inta.gob.ar



Ing. Agr. (MSc.) Diego de Abelleira
Instituto de Clima y Agua, CIRN, CNIA-INTA
deabelleira.diego@inta.gob.ar



Ing. Agr. Javier A. Ayesa
RRNN-Evaluación, uso, monitoreo de tierras
y ordenamiento territorial
EEA Bariloche-INTA
ayesa.javier@inta.gob.ar



Ing. Agr.(Dr.) Juan J. Gaitán
RRNN-Evaluación, uso, monitoreo de tierras
y ordenamiento territorial. Teledetección y
SIG. EEA Bariloche-INTA
gaitan.juan@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Marcelo G. Wilson
RRNN
EEA Paraná-INTA
wilson.marcelo@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dra.) M. Carolina Sasal
RRNN
EEA Paraná-INTA
sasal.maria@inta.gob.ar



Ing. Agr. Emmanuel A. Gabioud
RRNN
EEA Paraná-INTA
gabioud.emmanuel@inta.gob.ar



Ing. Agr. Natalia V. Van Opstal
RRNN
EEA Paraná-INTA
vanopstal.natalia@inta.gob.ar



Ing. Agr. Natalia Wouterlood
AER La Paz-INTA
wouterlood.natalia@inta.gob.ar



Ing. Agr. Silvia G. Ledesma

Cátedra Ecología de los Sist. Agropecuarios
UNER

sledesma@fca.uner.edu.ar



Ing. Agr. Pablo Benetti

Ex-Sub Secretaría Agricultura Familiar
Delegación La Paz

pablobenetti2015@hotmail.com



Ing. Agr. (Dra) Ana B. Wingeyer

RRNN

CONICET-EEA Paraná-INTA

wingeyer.ana@inta.gob.ar



Ing. RRNN. Mariela Seehaus

RRNN

EEA Paraná-INTA

seehaus.mariela@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dra.) Silvana M. Sione

Cátedra Ecología de los Sist. Agropecuarios
UNER

silsion@fca.uner.edu.ar



Ing. Agr. José D. Oszust

Cátedra de Física

UNER

jdoszust@fca.uner.edu.ar



Lic. Com. Soc. (Esp. Met. Inv.) Stella M. Beghetto

Cambio Rural II

smbeghetto@hotmail.com



Ing. Agr. Flavio J. Galizzi

Bolsa de Cereales de Entre Ríos

fjgalizzi@gmail.com



Ing. Ftal. (M.Sc.) Alejandra Carvalho Krieger

AER Bernardo de Irigoyen-INTA
carvalho.maria@inta.gob.ar



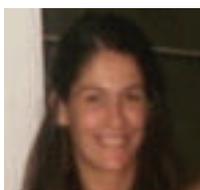
Lic. Antrop. Francisco R. Rodriguez

CR Misiones-INTA
rodriguez.francisco@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dra.) Susana Alderete Salas

GAYTT
EEA Catamarca-INTA
alderete.salas@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) María Eugenia De Bustos

GAYTT
EEA Catamarca-INTA
debustos.maria@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Emiliano Quiroga

GAYTT
EEA Catamarca-INTA
quiroga.raul@inta.gob.ar



Ing. Agr. Ornella E. Castro

Producción Animal
EEA Catamarca-INTA
castro.ornella@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Rodrigo Ahumada

GAYTT
EEA Catamarca-INTA
ahumada.rodrico@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Daniel J. Somma

RRNN-Ciencias Ambientales
EEA Delta del Paraná-INTA
somma.daniel@inta.gob.ar



Ing. Agr. Matías Gaute

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial - Área SIG e Inventario Forestal
MINAGRO
mgaute@magyp.gob.ar



Lic. Biol. (M.Sc.) Natalia G. Fracassi

RRNN-Biodiversidad
EEA Delta del Paraná-INTA
fracassi.natalia@inta.gob.ar



Ing. Ftal. (Dr.) Javier A. Alvarez

RRNN-Hidrología Forestal
EEA Delta del Paraná-INTA
alvarez.javier@inta.gob.ar



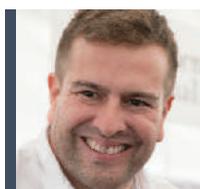
Ing. Agr. (Dra.) Gabriela Civeira

Inst. de Suelos, CIRN, CNIA-INTA
iveira.gabriela@inta.gob.ar



Ing. Agr. Roberto Benítez

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial - Área SIG e Inventario Forestal
MINAGRO
rbenit@magyp.gob.ar



Ing. Agr. Darío S. Ceballos

Director EEA INTA Delta del Paraná
EEA INTA Delta del Paraná
ceballos.dario@inta.gob.ar



Ing. Ftal. Manuel García Cortés

EEA Delta del Paraná-INTA
garciacortes.manuel@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Néstor O. Maceira

RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
maceira.nestor@inta.gob.ar



Ing. Agr. Diego A. Martiarena

Sanidad Vegetal
EEA Balcarce-INTA
martiarena.diego@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Roberto H. Rizzalli

Ecofisiología de cultivos y conservación de suelos
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
rizzalli.roberto@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dra.) Florencia R. Jaimes

Producción y utilización de pasturas
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
jaimes.florencia@inta.gob.ar



Lic. Biol. (Dra.) Adriana S. Quiñones Martorello

RRNN y GA
CONICET-Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
quiñonesmartorello.a@inta.gob.ar



Lic. Biol. (Dra.) María Elena Fernández

RRNN y GA
CONICET-AER Tandil-INTA
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
fernandez.maria@inta.gob.ar



Ing. Ftal. Mario A. Galetti

RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
galetti.mario@inta.gob.ar



Méd. Vet. (M.Sc.) Francisco Stefañuk

Nutrición Animal
EEA Balcarce-INTA
stefanuk.francisco@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Hernán A. Urcola

Economía de los sist. de producción y economía ambiental
EEA Balcarce-INTA
urcola.hernan@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Paula C. Natinzon

Economía de los sist. de producción y economía ambiental
EEA Balcarce-INTA
natinzon.paula@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Fernando Andrade

Ecofisiología de cultivos
CONICET-Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP-
EEA Balcarce -INTA
andrade.fernando@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Jorge A. Castaño

Producción y utilización de pasturas
EEA Balcarce-INTA
castanio.jorge@inta.gob.ar



Lic. Biol. (Dr) Federico Weyland

RRNN y GA
CONICET-Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
fweyland@agro.uba.ar



Lic. Inf. Hernán P. Angelini

RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
angelini.hernan@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Guillermo A. Studdert

Manejo Sustentable del suelo
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
studdert.guillermo@inta.gob.ar



Ing. Agr. (Dr.) Sebastián H. Villarino

RRNN y GA
CONICET-Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
villarino.sebastian@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) German F. Domínguez

Manejo Sustentable del suelo
Fac. Ciencias Agrarias-UNMdP
dominguez.german.fca@gmail.com



Tec. Agr. Sebastián D. Muñoz
RRNN y GA
EEA Balcarce-INTA
munoz.sebastiand@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M. Sc.) Julieta Thougnon Islas
Sanidad Vegetal
EEA Balcarce-INTA
thougnonislas.aj@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M.Sc.) Pablo Ermini
AER Santa Rosa-INTA
ermini.pablo@inta.gob.ar



Ing. RRNN. (M.Sc.) Silvia Albarracín Franco
RRNN
EEA Cerro Azul-INTA
albarracin.silvia@inta.gob.ar



Ing. Agr. Mauricio Colombo
AER San Vicente-INTA
colombo.mauricio@inta.gob.ar



Ing. Ftal. Adrián Alves DoPorto
AER San Vicente-INTA
alves.mauricio@inta.gob.ar



Ing. Agr. Carlos Kornoski
AER San Vicente-INTA
kornoski.carlos@inta.gob.ar



Ing. Agr. (M. Sc.) Alberto Sosa
RRNN
EEA Cerro Azul-Misiones
domingo.sosa@inta.gob.ar

Índice

Presentación: El enfoque jurisdiccional y el orden del territorio *Titonell, Pablo*.....18

Hacia una planificación para el desarrollo rural sostenible en el municipio de General Alvarado, provincia de Buenos Aires *Murillo, Natalia & Barral, Paula*.....20

Ordenamiento territorial de una zona irrigada: el caso de la producción vitivinícola en el oasis norte de Mendoza *Perez, Martín; del Barrio, Lucía & Silva Colomer, Jorge*.....29

Problemas de sustentabilidad en el sudeste bonaerense. El caso de la cuenca alta del arroyo Malacara *Ligier, H. Daniel; Auer, Alejandra; Puricelli, Marino; Borrás, Graciela & Videla, Cecilia*.....40

¿Qué estamos haciendo por el ordenamiento territorial de Tres Arroyos? *Gonzalez Ferrin, M. Soledad; Vassolo, Sandra; Berriolo, M. Jimena; Domenech, Marisa & Pérez Mate, Paula*.....53

Proceso de ordenamiento participativo. Etapa diagnóstico. Alta cuenca del río Calchaquí, Salta *Fernandez, Daniel R. & Zelarayan, Ana L.*.....69

La ciudad de La Rioja y su transformación agrícola durante 30 años *Agüero, Nicolás G. & Garay, Domingo*.....87

Aplicación de modelos de análisis multicriterio, lógica difusa y sistemas de información geográfica en el ordenamiento territorial *López, Juana M.; Texeira, Marcos; Puelo & José M.*.....97

El proceso de ordenamiento territorial en Andacollo, provincia de Neuquén. Estado de avance 2016. *Madariaga, Marta; Mogni, Alejandro*



& Mendez Casariego, Hugo.....123

Informe de las variaciones del lago Colhue Huapi mediante sensores remotos y su relación con las precipitaciones *Llanos, Erica; Behr, Santiago; Gonzalez, Javier & Colombani, Erica. Colaboradora: Szlapelis, Sandra.....137*

Incendios en las sierras de Córdoba: seguimiento de las condiciones de la vegetación y detección de eventos *Mari, Nicolas.....145*

Evaluación de metodologías de clasificación de cultivos mediante sistemas automatizados y colaborativos. Desarrollo en R y Google Earth Engine *de Abelleyra, D.; Verón, S.; Mosciaro, J.; Noe, Y.; Vale, L.M. & Volante, J.....156*

Caracterización y cartografía de suelo y vegetación del Valle del río Chico. Su integración en un sistema de información territorial y taller de mapeo comunitario *Ayesa, Javier A.; Raffo, Fernando; Umaña, Fernando J. & Gaitán Juan.....162*

Observatorio Jacobacci, Río Negro. Producir en los confines de los sistemas productivos *Bran, Donaldo; Velasco, Virginia; Gaitán, Juan; Umaña, Fernando; Raffo Fernando & Aramayo, Valeria.....171*

Observatorio Agroambiental. Cuenca Arroyo Estacas, La Paz- Entre Ríos. Efectos del cambio de uso de la tierra en un área de bosque nativo. *Wilson, Marcerlo G.; Sasal, Carolina; Gabioud, Emmanuel A.; Van Opstal, Natalia V.; Wouterlood, Natalia; Ledesma, Silvia G.; Benetti, Pablo; Wingyer, Ana B.; Seehaus, Mariela; Sione, Silvana M. J.; Oszust, J. Daniel; Beghetto, Stella M. & Galizzi Flavio J....184*



Observatorio cuenca del Guavirá, Bernardo Irigoyen, Misiones. *Carvallo Krieger, Alejandra & Rodriguez, Francisco Raúl*.....190

Observatorio de sustentabilidad rural: Tucumanao-Pomán, Catamarca. Desertificación, degradación de montes y bosque, pobreza rural. *Alderete Salas, Susana; de Bustos, M. Eugenia; Quiroga, Emiliano; Castro, Ornella E. & Ahumada, Rodrigo*.....194

El bajo delta del río Paraná y el desarrollo de un sistema de información colaborativo como soporte para el proceso participativo de ordenamiento territorial. *Somma, Daniel J.; Gaute, Matias; Fracassi, Natalia G.; Álvarez, Javier A.; Civeira, Gabriela; Benítez, Roberto; Ceballos Darío S. & Cortés, Manuel García*201

Unidad demostrativa agroecológica Balcarse (UDAB). Fortaleciendo capacidades para una agricultura sostenible. *Maceira, Néstor; Martiarena, Diego; Rizzalli, Roberto; Jaimes, Florencia; Castaño, Jorge; Quiñones, Adriana; Fernández, M. Elena; Galetti, Mario; Stefanuk, Francisco; Urcola, Hernán; Natinzon, Paula; Andrade, Fernando; Weyland, Federico; Angelini, Hernán; Studdert, Guillermo; Villarino, Sebastián; Dominguez, Germán; Muñoz, Sebastián; Thougnon & Islas, Julieta*.....208

Relevamiento de la agricultura urbana y periurbana del área metropolitana Santa Rosa-Toay, La Pampa. *Ermini, Pablo*.....216

Planificación ambiental para el desarrollo rural sostenible de la cuenca del arroyo Saltito Chico, Misiones. *Albarracín, Silvia; Colombo, Mauricio; Alves, Adrián; Kornoski, Carlos & Sosa, Alberto*.....221



Unidad demostrativa agroecológica Balcarse (UDAB). Fortaleciendo capacidades para una agricultura sostenible

Maceira, Nestor; Martiarena, Diego; Rizzalli, Roberto; Jaimes, Florencia; Castaño, Jorge; Quiñones, Adriana; Fernández, M. Elena; Galetti, Mario; Stefanuk, Francisco; Urcola, Hernán; Natinzon, Paula; Andrade, Fernando; Weyland, Federico; Angelini, Hernán; Studdert, Guillermo; Villarino, Sebastián; Dominguez, Germán; Muñoz, Sebastián & Thougnon Islas, Julieta.

Programas con los que articula

INTA-REDAE. Red de Agroecología

INTA-PNNAT 1128034. Capacitación y soporte técnico en procesos de ordenamiento territorial rural.

PNSEPT 1129023. Diversidad, sustentabilidad y dinámica de los sistemas de producción

PICT 2015-0647. Hacia paisajes multifuncionales: el turismo rural como integrador de servicios ecosistémicos de producción de alimentos, recreación y provisión de hábitat para vida silvestre

Ubicación geográfica y área de influencia

La UDAB ocupa un espacio de algo más de 40 ha ubicadas dentro del predio principal de la EEA Balcarse, en el partido homónimo. El área de influencia

de la unidad es el sudeste de la provincia de Buenos Aires, correspondiente fitogeográficamente a la Región Pampeana, Subregión de la Pampa Austral (Figura 1).

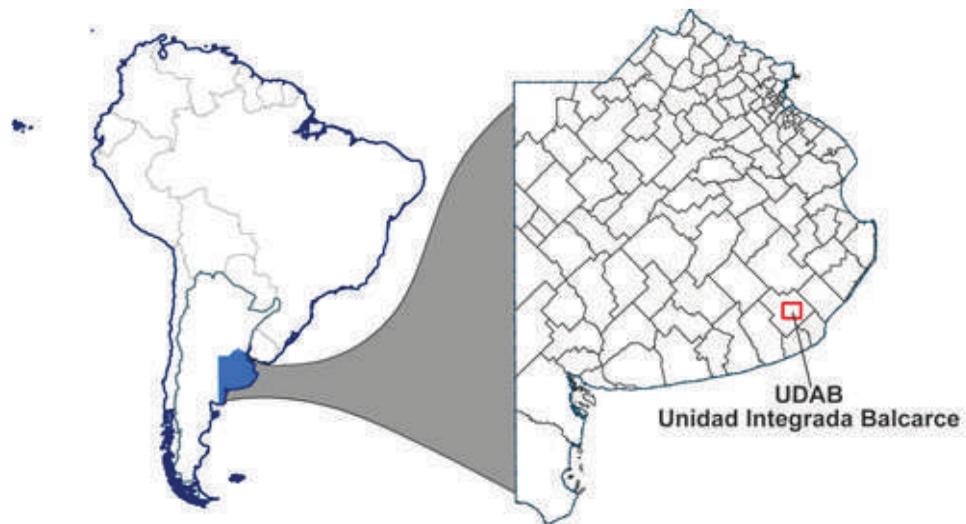


Figura 1. Ubicación del área de trabajo.

Descripción general de la problemática

El modelo de agricultura predominante en Argentina basado principalmente en el empleo de tecnologías de insumos, si bien ha logrado niveles muy altos de productividad, ha recibido cuestionamientos por sus impactos ambientales y sociales. En tal sentido existen evidencias crecientes de contaminación ambiental, pérdida de biodiversidad y afectación negativa de servicios ecosistémicos. Además, se generó una desvinculación funcional de la agricultura con la ganadería, la cual se desplazó hacia suelos no agrícolas, perdiéndose el modelo de rotación agrícola-ganadera que era uno de los soportes para la sostenibilidad de los sistemas productivos mixtos. En el espacio social creció la conflictividad urbano-rural en áreas periurbanas, la necesidad de avanzar en algún tipo de ordenamiento territorial que enmarque los diferentes sistemas productivos y modalidades de uso del espacio rural y también la demanda por alimentos libres de agroquímicos. Frente a esta situación y considerando la complejidad del sistema agropecuario, resulta necesario trabajar en el desarrollo, evaluación y transferencia de tecnologías y sistemas productivos alternativos, localmente validados, que mantengan los niveles de productividad y a la vez garanticen el cuidado del ambiente y la salud humana. La UDAB procura contribuir en este sentido, aportando respuestas para los agroecosistemas de la región desde una visión agroecológica.

Estrategia general del proyecto

La UDAB se puso en marcha en 2017 en el marco de la Red de Agroecología (REDAE) del INTA, contando a su vez con el apoyo del PNNAT 1128034 "Capacitación y soporte técnico en procesos de ordenamiento territorial rural". Es un proyecto en construcción, que desarrolla un proceso de transición hacia la agroecología, de modo similar a como lo haría cualquier productor interesado en la materia pero con la libertad de experimentación que le brinda estar integrada dentro del INTA. Su objetivo es la generación, adaptación y difusión de tecnologías de procesos basadas en la ecología, ecofisiología y otras disciplinas de las ciencias agrarias, procurando impulsar sistemas de producción diversos, multifuncionales y sostenibles. Además de su importancia general para la región, estos sistemas revisten un valor estratégico para la producción en zonas donde las normativas locales restringen el empleo de agroquímicos, como sucede en muchas zonas cercanas a poblados o áreas naturales protegidas.

Además de su valor como unidad demostrativa para productores y profesionales y como espacio para la investigación, la UDAB asigna un valor importante a la formación de recursos humanos, particularmente a través de la vinculación con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata, que conforma junto con el INTA la Unidad Integrada Balcarce. En tal sentido, se conducen en la UDAB trabajos de tesis de grado y posgrado, contribuyendo de este modo a la formación de profesionales comprometidos con la sostenibilidad de los sistemas productivos.

En síntesis, la estrategia de la UDAB consiste en un trabajo integrado de investigación, experimentación, capacitación y extensión orientado a demostrar mediante prácticas concretas en el terreno que es posible producir alimentos sanos en forma rentable, conservando la biodiversidad, la funcionalidad ecosistémica y la calidad del ambiente.

Estado de avance y resultados del proyecto

La UDAB combina espacios productivos y espacios naturales o seminaturales, buscando en conjunto optimizar la oferta de servicios ecosistémicos, entendidos éstos como el conjunto de componentes y procesos que generan beneficios para la sociedad, tanto económicos como ambientales, sociales y culturales. Estos aspectos se tuvieron en cuenta en el diseño general del predio, donde tanto las áreas de producción como las de conservación y regulación ambiental juegan papeles relevantes en la sostenibilidad general. La distribución de usos asignados procuró estos equilibrios, respetando los usos pre-existentes en lo relativo a plantaciones forestales (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución aproximada (en superficie) de usos del suelo en la UDAB

Uso	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Reserva natural y corredores	8	20,0
Agrícola	14	35,0
Pasturas perennes	8	20,0
Silvopastoril	3	7,5
Forestal (pre-existente)	6	15,0
Frutales (pre-existente)	1	2,5
Total	40	100

La superficie de reserva natural y corredores biológicos corresponde a un pequeño cerro de alrededor de 4 hectáreas existente en el predio ("reserva del cerrito"), varios fragmentos con vegetación natural, los caminos internos y sus bordes, y la superficie de los caballones de las terrazas del Lote 1 (Figura 2). Este lote, el principal del predio, se encuentra sistematizado con terrazas, una práctica de control de la erosión hídrica del suelo recomendada para el pedemonte de las Sierras del Sistema de Tandilia. Actualmente las terrazas del Lote 1 están en proceso de reconstrucción y posteriormente serán mantenidas con vegetación natural y pasturas de alfalfa. Tanto la reserva natural como los corredores mencionados tienen como función principal conservar la biodiversidad y prestar los servicios ecosistémicos de conservación del suelo, control de escurrimientos, polinización, control biológico de plagas y recreación, entre otros.



Figura 2. Vista en planta de la UDAB (contorno en rojo). La unidad ocupa un espacio de cerca de 40 ha, ubicadas dentro del predio principal de la EEA Balcarce (Imagen: Laboratorio de Geomática, UIB).

En el Lote 1 se sembraron cultivos de maíz, soja y girasol distribuidos alternadamente en los paños delimitados por los camellones de las terrazas (Figura 3). La alternancia espacial de cultivos disminuye los efectos negativos de plagas y enfermedades, aumentando la agrobiodiversidad del ecosistema. Previamente estos paños, que venían de un cultivo uniforme de trigo, fueron sembrados con un policultivo de cobertura de avena mezclada con Vicia sativa y Vicia villosa (avena-vicia), para contribuir a la recuperación de estructura del suelo y algo de su fertilidad. Los cultivos en franjas se sembraron sobre el material dejado por el cultivo de cobertura, brindando protección al suelo (Figura 4).



Figura 3. Cultivos de maíz y soja sembrados en franjas en el lote 1, sistematizado según curvas de nivel (Fotografía Anna Maceira)



Figura 4. Cultivo de girasol sembrado en directa sobre cultivo de cobertura previo de avena y Vicia sativa (Fotografía Anna Maceira).

La UDAB es también un espacio para probar el comportamiento de especies no tradicionales en la región y que puedan representar alternativas productivas dentro de un marco de producción agroecológica. Así, se ha implantado un lote donde se estudia la respuesta en términos de crecimiento, sanidad y producción de diferentes variedades de nuez pecán (*Carya illinoensis*), especie en la que el INTA viene trabajando desde hace varios años, manteniendo una red de ensayos de variedades dentro de la cual la plantación de la UDAB es la más austral (Figura 5).



Figura 5. Plantación experimental de variedades de nuez pecán, con árboles de cuatro años (Fotografía Anna Maceira).

La nuez pecán y otras especies leñosas se prestan para el desarrollo de sistemas agroforestales. Dentro de éstos se han difundido en el país los sistemas silvopastoriles, que combinan praderas para el ganado con hileras de especies leñosas, separadas entre sí a mayores distancias que las que se emplearían en un diseño dirigido exclusivamente a la producción de madera. En tal sentido, en la UDAB se instaló en 2017 un ensayo de uso silvopastoril en el cual se plantaron estacas de álamos espaciadas a 12 metros entre hileras, sobre una pastura polifítica de alfalfa, festuca y pasto ovilla. Este diseño, sumado al empleo de una especie forestal de hoja caduca, procura combinar los beneficios productivos y ambientales de una pastura basada en leguminosas con un aprovechamiento forestal al cabo de un cierto período de años (Figura 6). Asimismo, se está midiendo la producción forrajera espontánea (dominada por especies resistentes al sombrero como pasto ovilla, falaris y cebadilla) bajo un sector de *Eucalyptus globulus* con distintas densidades de plantación, así como el desempeño de pasturas implantadas en las entrefilas de una parcela de roble europeo.



Figura 6. Pradera de alfalfa consociada con gramineas en lote silvopastoril con plantitas de álamo de 1 año (Fotografía Anna Maceira).

Otro de los principios de la agroecología plantea la complementación de la agricultura con la ganadería, ya que los herbívoros juegan un rol importante en el reciclaje de nutrientes, la conservación de la biodiversidad y la estratificación de la vegetación presente. Es por ello que en la UDAB se está evaluando el crecimiento de las pasturas y se incorporará este año el manejo de vacunos en pastoreo, respetando la estacionalidad de la producción y favoreciendo la persistencia de las forrajeras perennes.

La UDAB es un proyecto recientemente iniciado, que ha suscitado el interés y apoyo de diferentes programas e instituciones preocupados por el desarrollo de alternativas para mejorar el perfil ambiental de la agricultura y generar opciones para los productores de diferente escala y las áreas social o ambientalmente sensibles, como las zonas periurbanas o las que rodean a áreas naturales protegidas. La unidad recibe visitas de productores, profesionales y estudiantes de facultades de agronomía de la región y es un espacio abierto a la creatividad y al debate, que anhela contribuir en la construcción de un futuro común más sostenible y armónico con la naturaleza.

Publicaciones relacionadas y links de interés

MACEIRA, Néstor, MARTIARENA, Diego, RIZZALLI Roberto; JAIMES Florencia, CASTAÑO Jorge; QUIÑONES, Adriana; FERNÁNDEZ, María Elena, STEFANUK, Francisco; URCOLA, Hernán; NATINZON, Paula; ANDRADE, Fernando ; WEYLAND Federico & ANGELINI, Hernán. 2018. Cuando producción y conservación van de la mano. Unidad Demostrativa Agroecológica Bal-

carce: un experimento a escala real para fortalecer nuevos caminos hacia la agricultura sostenible. *Visión Rural*, N° 121, p. 37-42. Ediciones INTA.

Agroecología: un camino hacia sistemas sustentables. Entrevista a Néstor Maceira. *INTA Informa*, 30 de mayo de 2017. <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=37736>.

Módulo Agroecológico en cultivos extensivos. INTA Barrow, REDAE. Entrevista a Martín Zamora. 20 de octubre de 2016. <https://inta.gob.ar/videos/modulo-agroecologico-extensivo>.

Red de Agroecología del INTA. REDAE. Coordinador: Jorge Angel Ullé. <https://inta.gob.ar/proyectos/red-de-agroecologia>.

MACEIRA, N.; URCOLA H.; RIZZALLI R.; JAIMES, F.; QUIÑONES, A.; STEFAÑUK F.; MARTIARENA, D.; VILLARINO, S.; MUÑOZ, S.; AANDRADE, F.; NATINZON, P.; CASTAÑO, J.; FERNÁNDEZ, M.E.; GYENGE, J.; LIGIER, D.; THOUGNON ISLAS, J.; STUDDERTTT, G.; BEDOGNI, M.C.; GALETTI, M.; VIGNOLIO, O.; PALACIO, A.; SANCHEZ, E.; MASTRANGELO, M.; WEYLAND, F.; TULI, M.C.; MARCOS VALLE, F.; DI GERÓNIMO, P.; ISPIZÚA, V.; GARAVANO, E.; & ECHEVARRÍA, L. Unidad Demostrativa Agroecológica Balcarce (UDAB). Una alternativa para la agricultura en zonas periurbanas. Periurbanos hacia el consenso. 1er Encuentro Nacional sobre Periurbanos e Interfases Críticas, 2ª Reunión Científica del PNNAT y 3ra Reunión de la Red Periurban. Córdoba, 12, 13 y 14 de setiembre de 2017. Presentación en poster. https://docs.wixstatic.com/ugd/c7b21d_6ed79eff14644e99a09418238bc-50f2a.pdf.