

Ediciones INTA ().

# Investigación. Acción participativa sobre un arado tracción animal.

Claudia Palioff y Cora Miriam Gornitzky.

Cita:

Claudia Palioff y Cora Miriam Gornitzky (2012). *Investigación. Acción participativa sobre un arado tracción animal.* : Ediciones INTA.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/cora.gornitzky/6>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pgdy/nFW>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite:  
<https://www.aacademica.org>.

"Tecnologías Apropiadas para la producción primaria de la agricultura familiar" (AEAI 4731)

## INVESTIGACIÓN - ACCIÓN - PARTICIPATIVA SOBRE UN ARADO TRACCIÓN ANIMAL

► IPAF REGIÓN PAMPEANA - CIPAF  
INSTITUTO DE INGENIERÍA RURAL - CIA - CNIA  
DIRECCIÓN DE DESARROLLO RURAL DEL MINISTERIO DE  
ASUNTOS AGRARIOS (MAA) DE LA PROVINCIA DE BS. AS.  
COOPERATIVA DE TRABAJO AGRÍCOLA DE HUDSON Y  
PEREYRA LIMITADA



## •Ediciones

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

## **Publicaciones IPAF Región Pampeana**

Investigación - Acción - Participativa sobre un Arado Tracción Animal  
Proyecto "Tecnologías Apropriadas para la Producción Primaria de la Agricultura Familiar" (AEAI 4731)

IPAF Región Pampeana - Instituto de Investigación para el Desarrollo Tecnológico de la Pequeña Agricultura Familiar-  
TE: 0221- 4871633 / 487109  
[www.inta.gov.ar/cipaf](http://www.inta.gov.ar/cipaf)  
Calle 403 (ex Santa Rosa) e/ Camino Centenario y Calle 6 (ex 12)  
C.P. 1894 Villa Elisa - La Plata - Provincia de Buenos Aires

INTA  
Ediciones INTA  
Argentina - Marzo 2011

Se autoriza su reproducción total o parcial citando la fuente.

Investigación: acción participativa sobre un implemento de tracción animal / coordinado por  
Gabriela Giordano. - 1a. ed. - Buenos Aires : Ediciones INTA. Estación Experimental de Cultivos Tropicales Yuto., 2011.  
16 p. ; 21x15 cm.  
ISBN 978-987-679-016-1  
1. Agricultura Familiar. I. Giordano, Gabriela, coord.  
CDD 630

Fecha de catalogación: 07/04/2011

El arado Multicorte es fabricado en Argentina por la Cooperativa ICECOOP y modificado mediante diseño participativo por el INTA, en conjunto con las organizaciones del cordón hortícola de La Plata. Cooperativa de trabajo ICECOOP LTDA. Tel: 011-43019701.  
[multicorte@icecoop.com.ar](mailto:multicorte@icecoop.com.ar)  
[www.icecoop.com.ar](http://www.icecoop.com.ar)

## **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

**Presidente**

Ing. Agr. Carlos Casamiquela

**Vicepresidente**

Ing. Agr. Luis Basterra

**Director Nacional**

Ing. Agr. Néstor Oliveri

**Director CIPAF**

Ing. Agr. (MsC) José Catalano

**Director IPAF Región PAMPEANA**

Dr. Gustavo Tito

## **Coordinación Editorial**

Lic. Claudia Palioff - CIPAF

Lic. Cora Gornitzky - IPAF Región PAMPEANA

## **Diseño Gráfico**

Verónica Heredia

Edgardo Kevorkian

## **Corrección**

Lic. Diana Gamarnik

## **Fotografías**

CIPAF - IPAF Región Pampeana - INTA

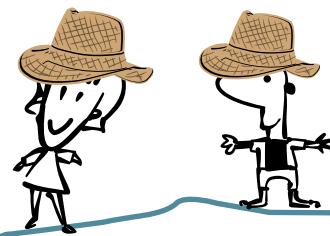
# *Arado Tracción Animal*

**"Tecnologías Apropiadas para la producción primaria de la Agricultura Familiar" (AEAI 4731)**

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN-PARTICIPATIVA

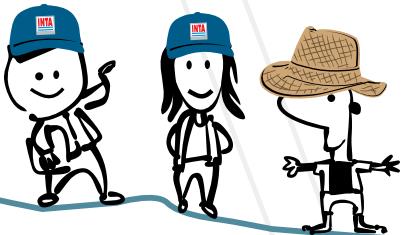
## **SOBRE UN** **ARADO** **TRACCIÓN ANIMAL**

- » IPAF REGIÓN PAMPEANA - CIPAF
- » INSTITUTO DE INGENIERÍA RURAL - CIA - CNIA
- » DIRECCIÓN DE DESARROLLO RURAL DEL MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS (MAA) DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.
- » COOPERATIVA DE TRABAJO AGRÍCOLA DE HUDSON Y PEREYRA LIMITADA





*Tecnologías Apropiadas  
para la producción primaria de la  
Agricultura Familiar*



# 01

## INTRODUCCIÓN

El trabajo que aquí se describe se realizó en el Parque Pereyra Iraola (PPI), prov. de Bs. As., en la quinta de Julián Porco, perteneciente a la Cooperativa de Trabajo Agrícola de Hudson y Pereyra.

Se trata de una experiencia de investigación participativa. En ella podremos ver los aspectos principales que dieron origen a la modificación de un arado de tracción animal, adaptándolo a las necesidades de agricultores familiares.

Se espera que esta publicación sea de utilidad para técnicos y productores que deseen replicarla y/o continuarla. Como también, que sirva para difundir una forma de laboreo del suelo, cuidadosa del medio ambiente.



# *Arado Tracción animal*

# 02

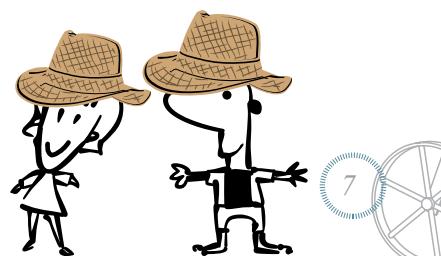
## MARCO CONCEPTUAL

En este trabajo se ponen en práctica algunos de los conceptos básicos que propone la Agroecología como base científica para el desarrollo de una agricultura sustentable.

Uno de ellos se refiere a que el manejo de los recursos naturales debe ser “ecológicamente adecuado”, conservando la base de los mismos, alterando lo menos posible los procesos y funciones, manteniendo la productividad del sistema y proveyéndole estabilidad y resiliencia (Marco teórico-IPAF Pampeana, 2006)

La siguiente premisa clave se refiere a que la solución a los problemas planteados se resuelven a partir de los conocimientos generados tanto por las ciencias clásicas como por aquellos generados en el saber empírico y popular, los cuales también hoy son reconocidos por su importancia en la generación y adopción de tecnologías.

Por ello, tomamos elementos de la metodología de investigación participativa, considerando que “*constituye un proceso de interacción creativa dentro de las comunidades rurales mediante el cual el conocimiento local y el científico se combinan y se desarrollan en pie de igualdad para encontrar soluciones a los problemas de los productores, sacando el máximo provecho posible de las oportunidades y recursos locales*” (Guzmán Casado et al., 2007).





# 03 PROBLEMA

Uno de los tantos problemas observados por los agricultores familiares del PPI fue la disminución de la fertilidad física de sus suelos después de muchos años de horticultura y la formación de piso de arado que dificulta el desarrollo de los cultivos.

Las herramientas tradicionales son la alternativa más económica que tienen los agricultores familiares para usar con animales de tiro, por lo que se han tratado de introducir arados mejorados y en muchas ocasiones de uso múltiple, pero pocos tienen el objetivo de conservar la humedad y las propiedades del suelo. Los mismos agricultores saben de la existencia de diferentes tipos de herramientas de laboreo y se mostraron interesados en probar un arado que realiza un trabajo diferente a aquel que realiza la tradicional reja y vertedera.

Este implemento de labranza de suelos de tracción animal está compuesto por un bastidor de madera, el cual sostiene el órgano activo (reja, vertedera y costanera), la rueda limitadora de profundidad y las manceras.

La reja realiza un corte horizontal del suelo, que provoca la formación e iniciación del rebatimiento del prisma de tierra, y es completado por la vertedera.

Realiza un corte horizontal en el suelo e invierte el prisma de tierra.



Foto: Arado de reja y vertedera usado en la zona

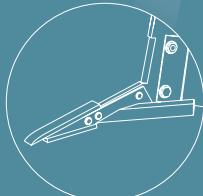
"En general, el problema de la compactación de los suelos es citado casi invariablemente dentro de los problemas de degradación que el cultivo repetido ocasiona." (Uorajuría, 2005). En ese mismo trabajo, se cita a diversos autores que alertan sobre los problemas que genera la compactación de la capa arable del suelo, mencionando aspectos mecánicos, físicos, químicos y biológicos.



Este implemento de tracción a sangre está compuesto por un bastidor de acero que sostiene el órgano activo (timón rígido, púa y saetas de diferentes longitudes), una rueda limitadora de profundidad y las maneceras. Presenta la opción de adicionarle un aporcador-surcador. Esta tecnología realiza el corte del suelo siguiendo los planos de menor resistencia, sin voltear la capa arable.



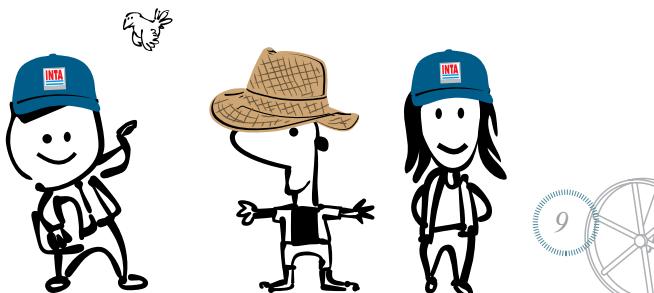
Foto: Arado de corte vertical y horizontal a evaluar



El laboreo del suelo sin inversión del mismo resulta ser una técnica menos agresiva que el uso de la tradicional reja y vertedera, porque produce un efecto de aireación que favorece la infiltración y acumulación de agua en el perfil. Al no enterrar restos de cosechas, disminuye el planchado ocasionado por el agua de lluvia cuando cae sobre el suelo descubierto. Por otra parte, la no inversión del horizonte arable favorece los procesos biológicos, mejorando la fertilidad física, química y biológica del suelo.

También se supone que las mejores condiciones edáficas que genera traen aparejados menores esfuerzos de tiro y/o menor cantidad de pasadas necesarias por superficie lo que redundaría en un ahorro de energía. Bouza, G. et al. (1997) argumentan que con este arado el contacto suelo-metal es menor que con los arados tradicionales por la que se requiere menos fuerza de tiro para usarlo.

Se evaluó una herramienta de labranza horizontal y vertical de suelos, para tracción animal.



# 04 PROCESO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo fue comparar, en términos de demanda de tracción y el efecto sobre el suelo, el arado de corte vertical-horizontal con la herramienta tradicional de laboreo, que es la reja y vertedera. Para ello los integrantes de la Cooperativa eligieron la quinta de Julián Porco a fin de hacer las pruebas y las mediciones:

Fueron determinadas dos parcelas a trabajarse con cada uno de los implementos y se realizaron las labores de preparación de suelos para la implantación de cultivos hortícolas. Durante dos años se determinaron parámetros físicos del suelo (resistencia a la penetración, densidad aparente y textura) y químicos (ph, %MO, NPK), antes y después de las labores. También se cuantificó el nivel de nematodos del suelo, como indicador de su actividad biológica (ver informe técnico del INTA). Dentro de las labores agrícolas, la labranza de los suelos es la que requiere mayor demanda de energía.

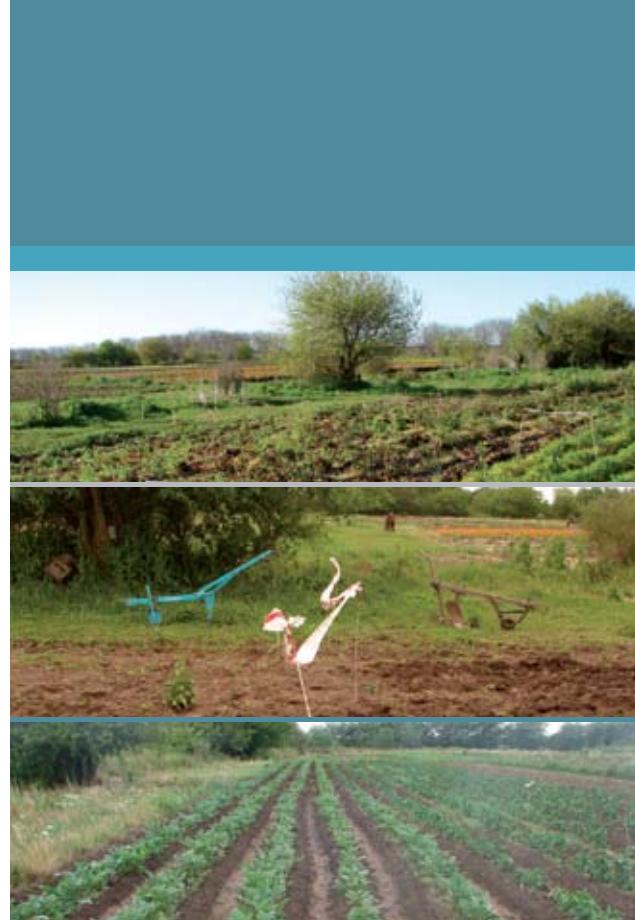


Foto: parcela de la quinta destinada al ensayo



### Instrumental medidor de esfuerzos:

La fuerza de tracción fue medida a través de este aparato, el cual está integrado por una celda de carga marca Prec de una capacidad de 300 Kg y un almacenador de datos (data logger).



Es común que en los sistemas productivos de la agricultura familiar se utilicen animales de tiro para cumplir tal objetivo. Es por ello que debe tenerse en cuenta la demanda energética de cada implemento y optimizar su utilización. Debido a esto, se midió la fuerza de tiro por medio de un instrumental portátil desarrollado en el Instituto de Ingeniería Rural (CIA, INTA).

Los resultados de las mediciones fueron analizados y socializados con el grupo de productores y se encontraron muchas coincidencias entre lo que ellos planteaban y lo que se pudo apreciar de la comparación de ambos implementos en el ensayo (Ver informe técnico, 2009).

Varios coincidieron en que la herramienta resultaba pesada, lo que provocaba dificultades en su maniobrabilidad, principalmente en las vueltas realizadas en la cabecera del lote.

Algunos comentarios en este sentido fueron: "se podrían cambiar algunas partes macizas por caño hueco y disminuir la cantidad de material que llevan las manceras"; "se podría utilizar madera como bastidor central o agujerearlo para disminuir su peso".

En coincidencia con la apreciación de los productores, los números que arrojaron las mediciones indicaron una mayor necesidad de fuerza de tiro para el arado de corte vertical que para el de rejá y vertedera. Aun-



que también es oportuno destacar que la velocidad de desplazamiento y la profundidad de trabajo fueron sensiblemente superiores en el primer caso respecto a la reja y vertedera, incidiendo también en ello.

Teniendo en cuenta que se trata de un implemento de succión positiva, es decir que su capacidad de penetración en el suelo es independiente del peso, se decidió su reducción sin perjudicar la performance de la labor.



Fotos: medición de la fuerza de tiro mediante instrumental

Disminuir el peso y eliminar zonas de roces entre el implemento y el suelo fueron las principales mejoras propuestas.



Fotos: reunión de la Cooperativa

## 05 CONCLUSIÓN

La evaluación participativa de esta tecnología dio como resultado un nuevo diseño que tuvo en cuenta la apreciación de los productores y la evaluación técnica.

*Arado  
Tracción Animal*



El abordaje de esta problemática involucró a los actores destinatarios de la investigación, con el fin de que los resultados de la misma sean apropiados por ellos.

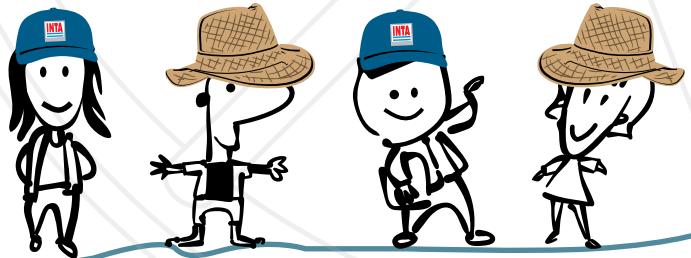
Se realizaron algunas de las modificaciones que los productores proponían (disminución del peso y reemplazo de algunas piezas y bisagras). A través de reuniones y entrevistas, se relevaron las apreciaciones de los agricultores familiares respecto a la herramienta modificada: "queda floja la tierra por las cuchillas que van abajo"; "queda bien, saca la gramilla, el pasto"; "es más liviano que el otro y se clava bien en el suelo".

Esta experiencia permitió introducir mejoras en un implemento de laboreo de suelos, como también dejó planteadas posibles nuevas líneas de trabajo. Entre ellas, el uso de diferentes arneses, la medición del tiempo de trabajo y descanso del animal, el uso de la herramienta en distintos suelos y con diferentes condiciones de humedad y el estudio de la macrofauna, entre otros.

La difusión de esta experiencia ha provocado que, en la actualidad, el arado continúe siendo probado y usado por otros productores (del Parque Pereyra, Gran Buenos Aires, Mar del Plata), rescatándose nuevas apreciaciones y posibles modificaciones según las necesidades y condiciones de uso de cada agricultor.



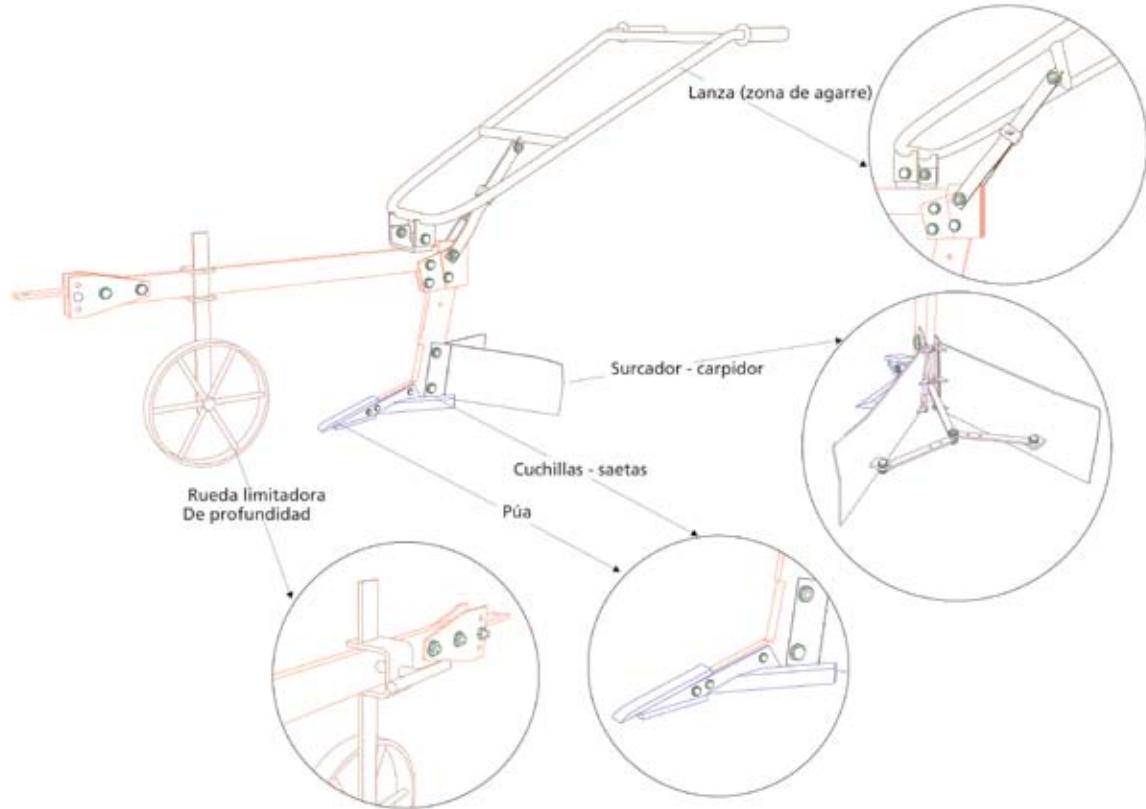
Fotos: arado de corte vertical y horizontal modificado



## 06

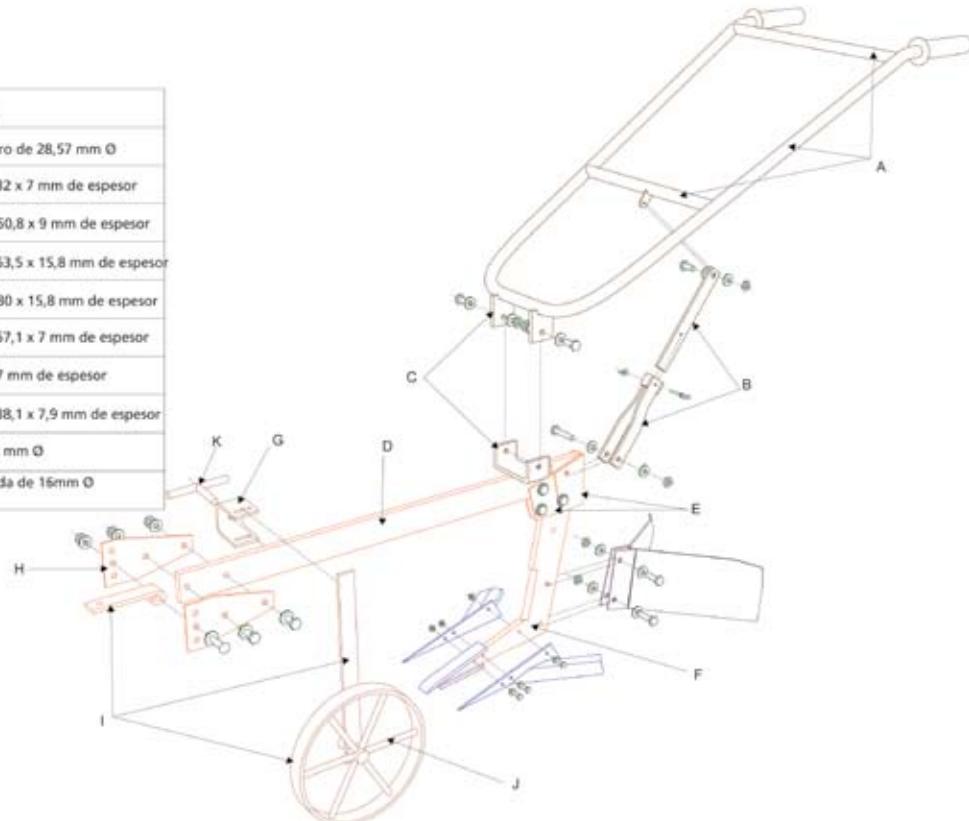
# CROQUIS DEL ARADO CON LAS MODIFICACIONES DE LA COOPERATIVA

Croquis y detalles del arado con las modificaciones de la Cooperativa



## Despiece y nomenclador del arado con las modificaciones de la Cooperativa

| PIEZA | MATERIAL                             |
|-------|--------------------------------------|
| A     | tubo de acero de 28,57 mm Ø          |
| B     | planchuela 32 x 7 mm de espesor      |
| C     | planchuela 50,8 x 9 mm de espesor    |
| D     | planchuela 63,5 x 15,8 mm de espesor |
| F     | planchuela 80 x 15,8 mm de espesor   |
| G     | planchuela 57,1 x 7 mm de espesor    |
| H     | chapa de 4,7 mm de espesor           |
| I     | planchuela 38,1 x 7,9 mm de espesor  |
| J     | varilla de 12 mm Ø                   |
| K     | varilla rosada de 16mm Ø             |



## RESPONSABLES

Ing. Agr. Leonardo Venturelli; Ing. Elec. Andrés Moltoni; Ing. Agr. Diego Paredes; Ing. Agr. Marcos Roba (IIR Castelar)  
Dr. Guillermo Cap; Ing. Agr. Gabriela Giordano; D.I. Irina Bellman; Ing. Mec. Marcos Hall; D.I. Sergio Justianovich (IPAF  
Región Pampeana); Téc. Antonio Maidana (Dir. Desarrollo Rural del MAA, prov. de Bs. As.)

## BIBLIOGRAFÍA

- » Bouza G., H., C. Ronzoni R., G. Serpa R., I. Martínez M., P. Fagundo G., F. Sánchez A., P. Cardenal N. y J. Ledezma R. 1997. "Nuevo implemento para uso racional de tracción animal". In: *Memoria del Primer Foro Nacional sobre el Empleo de Animales de Trabajo en la Agricultura y el Desarrollo Sustentable*. Cruz L., A., D. Rivera M., J.J. Arredondo A., Eds. (Morelia, Michoacán: 1997) Centro Regional Universitario Centro Occidente, Universidad Autónoma Chapingo. Morelia, Michoacán. p. 167-178.
- » Guzmán Casado G.I., Alonso Mielgo, A. M. 2007. "La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable". *Revista Ecosistemas* 2007/1. [en línea]: [http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=466&Id\\_Categoría=1&tipo=portada](http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=466&Id_Categoría=1&tipo=portada) [19 de enero de 2009].
- » INTA, 2006. Marco Teórico y metodológico del IPAF Región Pampeana. [en línea]: <http://www.inta.gov.ar/cipaf/inst/doc/marcoteoricopamp.pdf> [2 de julio de 2009].
- » Jorajuría Collazo D., 2005. "Compactación del suelo agrícola inducida por tráfico vehicular. Una revisión". En: *Reología del suelo agrícola bajo tráfico*. ISBN 950-34-0334-0. Editor científico: Daniel Jorajuría Collazo, 157 páginas.
- » Investigación - Acción - Participativa sobre un implemento de labranza de tracción animal, con agricultores familiares del cordón hortícola de La Plata. INTA, 2009 - INFORME TÉCNICO -  
[en línea]: <http://www.inta.gov.ar/iir/info/documentos/agricultores%20familiares/informes/informe1.pdf>



2011

"TECNOLOGÍAS APROPIADAS PARA  
LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LA  
AGRICULTURA FAMILIAR" (AEAI 4731)  
INVESTIGACIÓN-ACCIÓN-PARTICIPATIVA  
SOBRE UN ARADO TRACCIÓN ANIMAL

En el marco de las actividades del proyecto "Tecnologías Apropiadas para la Producción Primaria de la Agricultura Familiar", se evaluó una herramienta de labranza horizontal-vertical de suelos, para tracción animal.

La metodología utilizada tomó elementos de la investigación-acción participativa (IAP), basada en un abordaje que involucra a los actores destinatarios de la investigación, con el fin de que los resultados de la misma sean apropiados por ellos.

La experiencia se realizó en el Parque Pereyra Iraola, prov. de Bs. As., en la quinta de Julián Porco y junto a la Cooperativa de Trabajo Agrícola de Hudson y Pereyra.

ISBN 978-987-679-016-1



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Rivadavia 1439 (C1033AAE) - Buenos Aires