

# KAWELL INTA. UNA HERRAMIENTA AGRÍCOLA MULTIFUNCIÓN A LA MEDIDA DE LAS NECESIDADES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

Raúl Reuque<sup>1</sup>; Agustín Servera<sup>2</sup>; Leonel Jenks<sup>3</sup>; Leandro Sisón<sup>1</sup>; Liliana Barbosa<sup>4</sup>; Verónica Chillo<sup>5</sup>; Andrea Cardozo<sup>1</sup> y Julián Capano<sup>6</sup>

<sup>1</sup> INTA AER El Bolsón

<sup>2</sup> INTA EEA Valle Inferior de Río Negro

<sup>3</sup> Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI)

<sup>4</sup> Cambio Rural

<sup>5</sup> IFAB (INTA-CONICET). INTA AER EL Bolsón

<sup>6</sup> Delegación Regional de Producción El Bolsón Río Negro

\* [reuque.raul@inta.gob.ar](mailto:reuque.raul@inta.gob.ar)

---

**En la lengua mapuche kawell significa caballo. Tradicionalmente, la tracción animal, particularmente la fuerza de los caballos fue utilizada por los agricultores. El KAWELL INTA es un tractor cultivador para mecanizar labores de cultivos a pequeña escala. Presentamos aquí las actividades claves del proceso de desarrollo del prototipo.**

---

## Descripción del proyecto

El KAWEL INTA es un equipamiento agrícola multifunción que se desarrolla a través de un proyecto de Fomento de Innovación Tecnológica (FIT-INTA) localizado en la Comarca Andina del Paralelo 42° y los valles aledaños de la región Sur de Río Negro. Surge como un proyecto para dar respuesta a la necesidad de equipamientos agrícolas que contemplen la pequeña escala y brinden prestaciones agronómicas acordes a los saberes y las prácticas agroecológicas de la producción local. El objetivo fue diseñar y desarrollar un equipamiento, en formato prototipo, para mecanizar las labores de siembra y el abonado de cultivos hortícolas y forrajeros en la zona mencionada.

La estrategia de trabajo que se planteó promueve una activa participación de los potenciales usuarios para llegar a una innovación tecnológica de producto contextualizada a la realidad productiva local. La premisa es la cooperación entre

los agentes territoriales para articular el conocimiento técnico-científico, la expertiz local y la experiencia de armado de alianzas estratégicas público-privada. De esta manera, el equipo de trabajo del proyecto está integrado por investigadores, extensionistas de las estaciones experimentales del INTA de Bariloche y Valle Inferior del Río Negro, agentes de la Delegación Regional de Producción de El Bolsón (Río Negro) y del Programa Cambio Rural. A su vez, se planificó crear vinculaciones con emprendedores metalmecánicos locales, entidades de productores y agentes de financiamientos para propiciar sustentabilidad en el ciclo productivo y comercial del equipamiento.

El proyecto FIT-INTA se inició en agosto de 2022 y se proyecta por tres años. A partir del diagnóstico las actividades iniciales fueron relevar y priorizar las necesidades de mecanización de los productores, y conocer las características técnicas que debería contemplar el diseño del equipamiento.

La información fue recolectada mediante encuestas, reuniones y visitas prediales a productores. Las encuestas fueron realizadas en formularios “on line” con el soporte de la plataforma Kobo Toolbox de uso libre (<https://www.kobotoolbox.org>). Se realizaron 26 encuestas y se logró entrevistar a seis productoras, tres integrantes de grupos asociativos de hecho, un directivo de una cooperativa agrícola, un integrante de una fundación y un integrante de una asociación de productores. Asimismo, para ampliar y consolidar la información se realizaron encuentros con el grupo de productores del programa Cambio Rural “Hortícolas de la Comarca” y, a su vez, el desarrollador técnico de INTA viajó a la zona para recorrer y conocer las distintas realidades productivas de potencial inserción del equipamiento.

Los datos recabados fueron analizados según las frecuencias y el porcentaje de encuestados que brindó respuestas coincidentes para cada punto consultado. Se estableció un ranking de importancia de las respuestas según los siguientes umbrales: se consideró de alta importancia si la coincidencia en

las respuestas de los encuestados era superior al 50%, de mediana importancia entre el 50% y 30%, y de baja importancia si la coincidencia fue inferior al 30 %.

### Conociendo las necesidades de mecanización de los productores de la Comarca Andina y valles aledaños

Un aspecto fundamental fue determinar el grado de importancia que los productores otorgan a la posibilidad de introducir la mecanización de labores de siembras y abonados de cultivos. Para ello se les solicitó indicar la valoración en una escala de puntuación de 1 a 5 puntos, siendo la puntuación 1 de baja importancia, 3 de mediana importancia y la puntuación 5 de alta importancia. El valor promedio obtenido fue de 4,64 puntos con una desviación estándar de 0,57. Los valores estadísticos indican que los productores consideran muy importante mecanizar las tareas de siembra y abonado de los cultivos hortícolas y forrajeros.

En cuanto a las labores a mecanizar, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1.

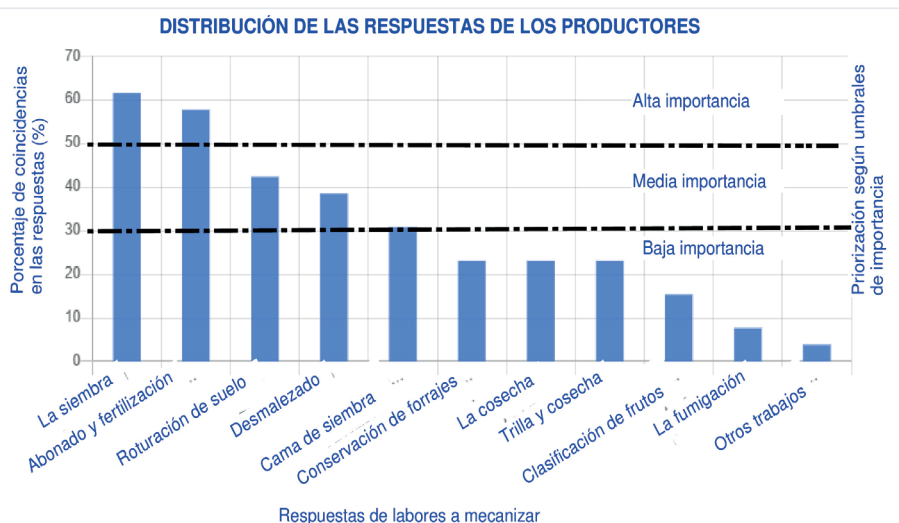


Figura 1: Labores que los productores priorizan mecanizar.

Se observa que los productores, en primer lugar, priorizan mecanizar las tareas de siembra, el abonado y la fertilización; en segundo orden las tareas de roturación de suelo, desmalezado y preparación de la cama de siembra y consideran de baja importancia mecanizar las labores de conservación de forrajes, cosecha, cosecha y trilla, clasificación de frutos y el movimiento de estiércol.

la Figura 2. En este aspecto se observa una mayor dispersión de las opiniones entre los encuestados, alcanzando una coincidencia de importancia intermedia para mecanizar los siguientes cultivos: zanahoria, maíz dulce, papa y remolacha; y en un grado de menor importancia las pasturas (en general), alfalfa (en particular), y los cultivos de cereales, legumbres, lechugas, rúcula, acelga, zapallo, rabanitos y otros.

Sobre los cultivos a mecanizar las respuestas obtenidas se grafican en

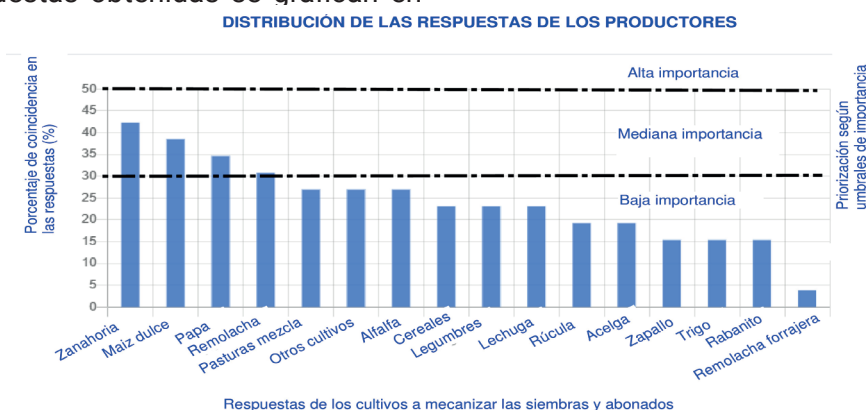


Figura 2: Respuestas de los productores sobre los principales cultivos a mecanizar las siembras y abonados.

Las características técnicas que se tuvieron en cuenta para el diseño mecánico del equipo se muestran en la Figura 3. Se considera de alta importancia: una conducción fácil y segura de operar, fácilmente regulable para diferentes

cultivos, de precisión en las siembras, fácilmente transportable, durable y robusta; mientras que de baja importancia se menciona maquinaria destinada a: la aplicación eficaz de abonos, aplicación eficiente de los abonos y otras.

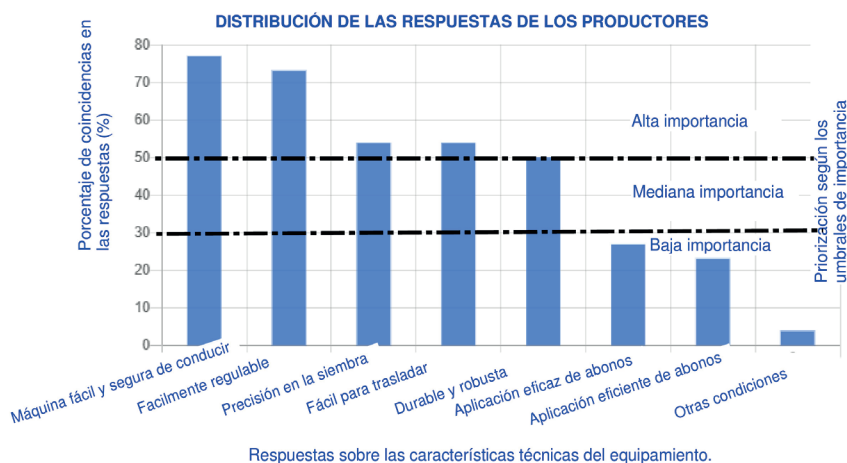


Figura 3: Características técnicas deseables en las maquinarias y equipamientos.

Analizados los datos recabados se obtuvo la información de base para idear la solución tecnológica y se avanzó en la etapa de diseño y desarrollo de prototipo, la cual se presenta a continuación. Cabe mencionar que durante esta etapa, el proceso se fue retroalimentando con distintos aportes de productores, de especialistas de distintas unidades de INTA y se amplió la fuente de financiamiento del proyecto con aportes del Proyecto Local Integral de la Comarca y de la Plataforma de Innovación Territorial (fondos INTA). Por otra parte, se recibieron nuevas demandas de los productores en relación con la mecanización de las tareas de trasplante de plantines y la cosecha del cultivo de papas.

#### **Fabricación del prototipo tracto cultivador mini sembrador abonador hortícola y de pastura**

El prototipo se diseñó y se fabricó en el Taller de Ingeniería Rural de INTA Valle Inferior del Río Negro (Figura 4). Se construyó en base a un motocultivador comercial de mediana potencia (9 HP Diésel), se pasó de una unidad motriz que funciona con el operario en bipedestación (en posición parado) y caminando, a una que permite al operario efectuar labores sentado en el equipo. De esta manera, se mejoró la ergonomía laboral.

El prototipo contempla diversas herramientas adaptadas a la capacidad motriz disponible, las cuales en primera instancia son: a) sembradora de pasturas con sistema de rolos en balancín tipo "Brillion" con un ancho de trabajo de 120 cm, que dispone de cajón alfalfero y cajón fertilizador, con caja de transmisión de 24 marchas; b) sembradora hortícola de precisión de una línea con alternativa de dosificación neumática o mecánica c) fertilizadora centrífuga monoplato apta

para fertilizantes orgánicos peletizados e inorgánicos granulados con ancho de trabajo variable de hasta 8 metros; d) fertilizadora incorporadora de dos líneas apta para fertilizantes orgánicos peletizados e inorgánicos granulados; e) pulverizadora de 2 metros de ancho de trabajo apta para fertilizantes líquidos orgánicos; f) escarificador descompactador de dos cuerpos; g) conformador de camellón elevado de ancho variable.



Figura 4: Posición de trabajo. Izquierda: posición en bipedestación. Derecha: posición de trabajo sentado.

#### **Pruebas de campo y validación**

El KAWELL INTA se presentó en el "III Congreso Argentino de Agroecología", en la Comarca Andina en diciembre de 2023. En esta instancia se realizó una jornada de prueba a campo con productores, estudiantes y público en general mostrando la funcionalidad del equipamiento. También se llevaron a cabo pruebas de aplicaciones de abonos sólidos y líquidos, que se muestran en la Figura 5.



Figura 5: Aplicación de abonos. Arriba: aplicación de fertilizante peletizado orgánico (biorganutza). Abajo: Prueba de aplicación de fertilizante líquido orgánico.

### Alcances del desarrollo tecnológico y reflexiones

El KAWEL INTA es una solución tecnológica innovadora para mecanizar las labores de siembra y abonado en cultivos hortícolas y pasturas a pequeña escala. Este desarrollo incorpora componentes e implementos para potenciar el uso de los insumos locales, como son las semillas autoproducidas, los estiércoles y los biofertilizantes. El diseño del equipamiento se basó en la construcción de ensamblajes de componentes (barra porta herramientas) que pueden adaptarse a las distintas marcas de motocultivadores. Esto es posible por medio de piezas mecánicas sencillas y procedimientos básicos de mecánica y soldaduras. A su vez, prevé

maniobras fáciles de acople y desacople de las herramientas portantes de manera de recuperar la funcionalidad del motocultivador si así se desea. Por todo lo dicho, se resalta que la fabricación en ensamblajes facilita que el equipamiento se pueda construir en talleres de metalmecánica locales.

A modo de cierre, consideramos que la experiencia muestra un posible camino de co-construcción de innovaciones, en la cual, los destinatarios se involucran activamente en la búsqueda y creación de soluciones efectivas y adaptadas a las problemáticas reales. Es importante seguir fomentando la participación de los destinatarios en los procesos de innovación para lograr un impacto positivo y sostenible.

