

PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

# La ciencia a favor del equilibrio

Investigadores de la UNSJ, especialistas en diversas áreas que juegan un papel fundamental a la hora de planificar una producción de alimentos sustentable, coinciden en la necesidad de unificar criterios camino hacia esa sustentabilidad. Porque ¿qué tipo de sustentabilidad se persigue en Argentina actualmente, económica o ecológica? ¿Es posible un equilibrio?

Página 4 y 5



MIRADAS  
"LOS PRODUCTORES EN SAN JUAN  
ESTÁN ORGANIZADOS"

Página 8



SISTEMA PARA AGRICULTURA  
ORGÁNICA  
RECICLAJE EN SU MÁXIMA  
EXPRESIÓN

Página 3



LA MUJER Y LA HUERTA  
FAMILIAR  
SOBERANAS DE LA COMIDA  
DIARIA

Página 7



TECNOLOGÍA AGRÍCOLA  
CUANDO LA AUTOMÁTICA CUIDA  
LA PRODUCCIÓN

Página 6

## La ciencia y la tecnología están en la radio

Desde agosto de 2013 la actividad científico tecnológica de la provincia tiene un espacio radial propio. Se trata del programa "Ciencia sin Fronteras" que este año puede escucharse en su segundo ciclo consecutivo a través de Radio Universidad, todos los jueves de 18.30 a 19.30.

Esta propuesta es una de las acciones que se realizan en el marco del Programa de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología de las facultades de Ciencias Sociales y Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la UNSJ, con apoyo de la Secretaría de Estado y Ciencia, Tecnología e Innovación del gobierno de la provincia de San Juan. Busca contribuir a mejorar las posibilidades de acceso al conocimiento científico tecnológico por parte de la sociedad en su conjunto. En este sentido, la naturaleza de la radio, su bajo costo y amplia cobertura permiten pensar en públicos diversos en todo sentido. La iniciativa incluye además la producción y realización de micros y spots radiofónicos que pueden escucharse en distintos momentos de la programación de Radio Universidad y que serán enviados en un futuro a otras emisoras de la provincia.

La coordinación integral del proyecto radiofónico, así como la conducción del programa semanal de radio, están a cargo de las licenciadas Luciana Coria y Silvia Pérez, docentes investigadoras del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias Sociales. Un dato a destacar es que el equipo de trabajo está conformado, además, por un operador técnico y cuatro alumnos becados, como parte de un plan de formación en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, con el que el Programa mantiene su compromiso. Los contenidos de "Ciencia sin Fronteras" tienen como propósito visibilizar las producciones científicas y tecnológicas de la Universidad Nacional de San Juan, de otras casas de estudios de la provincia, así como de institutos y centros de investigación y desarrollo dependientes de los estados nacional y provincial. Un espacio importante ocupa la difusión de las políticas y acciones de incentivo y fomento a la labor científica y tecnológica de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia. El programa radial también informa sobre diversas acciones de organizaciones de la sociedad civil así como da lugar al debate en torno a temas y problemas de la ciencia y la tecnología que, en función de hechos de actualidad, son evaluados de interés social.

Más allá del o los temas que son abordados en cada emisión del programa, el equipo de producción debate con cada entrevistado, sea o no académico, sobre su concepción de ciencia y la tecnología y las maneras de construir participación ciudadana en torno de ellas.

Así, la radio permite socializar experiencias culturales generadas en distintos ámbitos y propiciar debates que conducen a la formación de opiniones. Para ello, de manera paralela a la emisión semanal, pero también durante toda la semana, "Ciencia sin Fronteras" utiliza las redes sociales, canales a través de los cuales es notable la participación del público.

Durante 2013 y lo que va de 2014 "Ciencia Sin Fronteras" fue un espacio en el cual convergieron relatos y experiencias sobre temas de interés para la sociedad en general. Estuvieron presentes miembros de equipos del INTA, el INTI, el INV y el INPRES, investigadores de diversos institutos o gabinetes de las cinco facultades de la UNSJ, becarios, investigadores de la Universidad Católica de Cuyo, así como docentes de distintos niveles educativos, estudiantes, autoridades universitarias y del gobierno provincial.

Esta propuesta radiofónica, como parte del Programa de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología de la UNSJ, encuentra su marco en la consideración de que toda persona tiene derecho a participar del saber científico y en la convicción de que la comunicación es una de las acciones más importantes para que ese derecho se cumpla. //

## Una máquina para mecanizar la cosecha sanjuanina

**La Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación de la Provincia invertirá un total de 300 mil pesos para que el Instituto de Mecánica Aplicada (IMA) de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ desarrolle un prototipo de máquina que permita cosechar mecánicamente los parrales de tipo cuyano que existen en San Juan.**

En el mercado mundial se pueden encontrar cosechadoras mecánicas que están destinadas a ser empleadas en determinados tipos de parrales, los cuales deben ser armados exclusivamente para el uso de estas máquinas. En Cuyo estas máquinas no son eficaces debido a que los parrales tienen una estructura que dificulta la cosecha con ellas.

El INTA, de la mano del ingeniero Maximiliano Battistella, planteó la necesidad al IMA de crear una máquina cosechadora para parrales en estructura de hache (H), que permita satisfacer la falta de mano de obra, situación que afecta cada año con mayor intensidad a los productores locales. El IMA, a cargo del Dr. Ing. Francisco Alba Juez, tomó el pedido y comenzó a trabajar con fondos universitarios destinados a la investigación.

El dinero posibilitó la publicación de artículos en revistas científico-tecnológicas y la presentación del proyecto en diferentes congresos, pero no permitió que el equipo comenzara a trabajar en el desarrollo del prototipo. El Director del instituto, junto a los investigadores y representantes del INTA, presentaron el proyecto ante la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia para lograr el financiamiento. Luego de la evaluación correspondiente, la Secretaría invirtió un total de 183 mil pesos para que se llevara adelante la primera etapa del desarrollo del prototipo. Posteriormente, para la segunda etapa, que será donde se optimizará y se le dará al prototipo la durabilidad necesaria, la Secretaría invertirá otros 100 mil pesos.

### Cuyana y Cosechadora

"La Cuyana Cosechadora es una máquina muy versátil absolutamente apta para mecanizar la cosecha de uvas y pasas", explicó el Ing. Horacio Aguilar,

director del proyecto. En principio, está compuesta por una rueda de bastones que generan una vibración sobre las ramas laterales y produce el desprendimiento de los granos de uva; la completa un brazo central que sacude el cordón principal. "Los últimos ensayos que hicimos dieron muy buenos resultados. El rendimiento de la máquina fue de un 90 a un 95 por ciento de uva cosechada", aseguró Aguilar.

Si bien aún los datos no son certeros, se estima que la Cuyana Cosechadora podría cosechar de 5 a 10 mil kilos de uva por hora en una parra rindidora. "Hay que tener en cuenta que esta máquina está destinada a uva para vinificar y a pasas que utilizan el secado en la planta o sistema DOV", explicó el ingeniero. El trabajo que realiza la Cuyana Cosechadora, como la denominaron en la Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación, corresponde al esfuerzo realizado por 20 personas. Esta equivalencia estimada es muy alentadora teniendo en cuenta que la necesidad principal a satisfacer es la falta de mano de obra para la cosecha.

Actualmente la Cuyana Cosechadora se encuentra en la finalización de la primera etapa, es decir, en la construcción del prototipo, y se está comenzando con la segunda etapa, la de optimización y durabilidad de todos los componentes del prototipo. "No podemos decir que la máquina está en su punto final para la producción en serie, pero estamos cerca de eso. Los resultados son alentadores para seguir avanzando en el mejoramiento y la optimización de la máquina", concluyó el Dr. Ing Francisco Alba Juez. //

Colaboración: Lic. Laura Saavedra

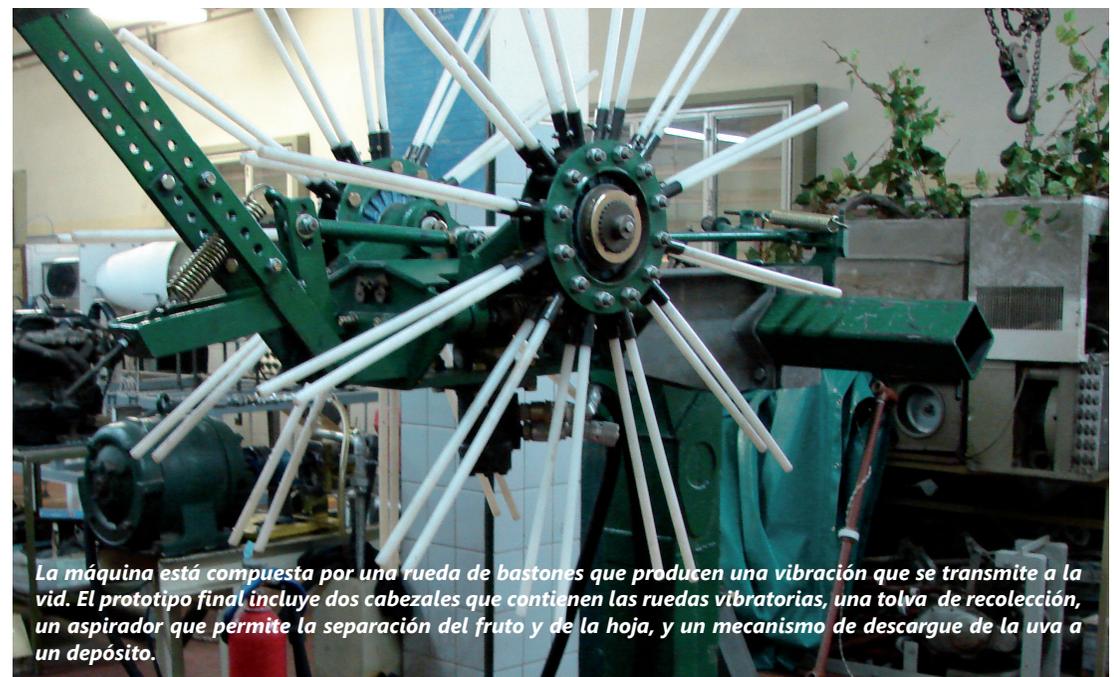
### FICHA

**Cuyana cosechadora** | Proyecto a cargo de los ingenieros Horacio Aguilar (director) y Hugo Galdeano (co-director)

Equipo de investigación: Dr. Ingeniero Osvaldo Penisi, Mg. Ingeniero. José Bocca, Ing. Carlos Rodríguez e Ing. Maximiliano Battistella. Instituto de Mecánica Aplicada (IMA) - Facultad de Ingeniería - UNSJ

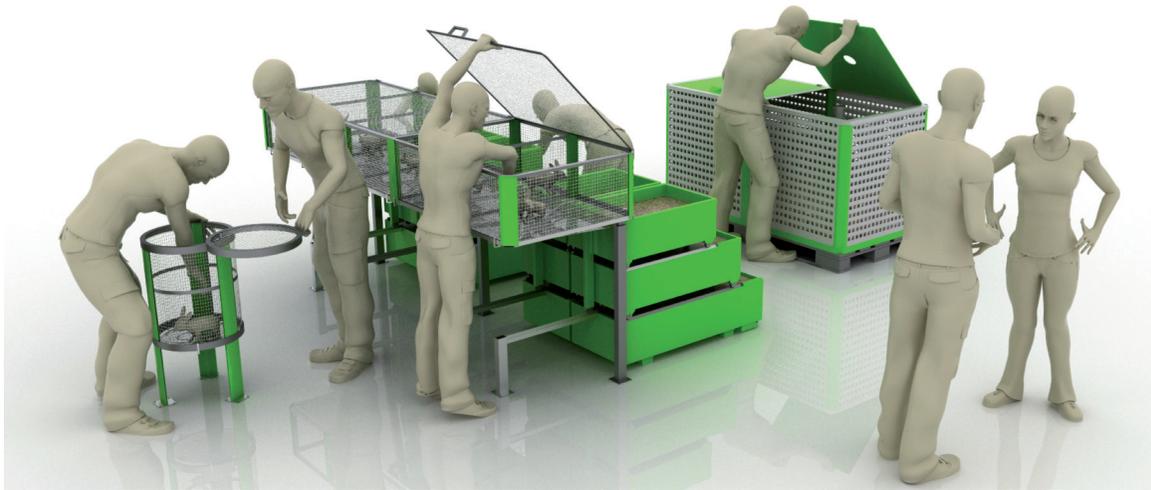


Escribe: Ing. Tulio Abel del Bono  
Secretario de Estado de Ciencia, Tecnología e  
Innovación - Gobierno de la Provincia de San Juan



La máquina está compuesta por una rueda de bastones que producen una vibración que se transmite a la vid. El prototipo final incluye dos cabezales que contienen las ruedas vibratorias, una tolva de recolección, un aspirador que permite la separación del fruto y de la hoja, y un mecanismo de descargue de la uva a un depósito.

TRABAJO DE TESIS



DE CERCA

Escribe: Dra. Delia Pappano  
Instituto de Ciencias Básicas - FFHA - UNSJ

Una producción con aptitud

Con la expansión de la población a nivel mundial, la disminución de la fertilidad del suelo, la escasez de agua y el incremento en los costos del combustible y los agroquímicos, la pregunta que inquieta a los Estados es: ¿Cómo podemos aumentar la producción de alimentos sustentablemente de tal manera que beneficie a los agricultores, la economía, el medioambiente?

Técnicamente, agricultura sustentable se define como “la actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción que tenga la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y además el requisito ecológico de preservar el potencial de los recursos naturales productivos, siendo una agricultura respetuosa del medioambiente sin comprometer las potencialidades presentes y futuras del recurso suelo”.

Los principios rectores de una agricultura sustentable son: Sustentabilidad económica: a través de un mejor manejo del suelo y rotación de cultivos, lo cual eleva los rendimientos al reducir la dependencia de maquinaria, fertilizantes químicos y pesticidas.

Sustentabilidad medioambiental: a través de la protección, reciclaje, reemplazo y mantenimiento de la base de recursos naturales.

Sustentabilidad social: con un uso más intensivo de mano de obra local.

Un método agrícola sustentable no debe depender en exceso de fertilizantes o mejoradores de suelo, de maquinaria agrícola, no debe necesitar recursos no renovables ni disminuir los recursos naturales disponibles.

En el Informe del Desarrollo del Mundo 2008, del Banco Mundial: *Agricultura para el Desarrollo*, esta entidad destaca: “Muchos países intentaron promover la agricultura a gran escala porque creían que la agricultura practicada por pequeños agricultores es ineficiente, atrasada y resistente al cambio; los resultados fueron mediocres y en ocasiones desastrosos. Los esfuerzos realizados por los Estados para concentrar la agricultura a gran escala ha tenido como resultado su no sustentabilidad, mientras que aquellos países como los asiáticos que han promovido la existencia de pequeñas granjas familiares fueron capaces de emprender la revolución verde” (...) “La agricultura diversificada en pequeña escala es responsable de la mayor parte de la agricultura a nivel global. Los agricultores en pequeña escala maximizan el regreso a la tierra, toman decisiones eficientes, innovan constantemente y causan menos daño al medioambiente que las granjas de mayor tamaño”.

Para ejemplificar ambos extremos, puede considerarse la expansión del cultivo de soja en Argentina por los pools de siembra o fideicomisos agropecuarios, que son sistemas de producción agraria caracterizados por el papel determinante jugado por el capital financiero, y la organización de un sistema empresarial transitorio que asume el control de la producción agropecuaria, mediante el arrendamiento de grandes extensiones de tierra y la contratación de equipos de siembra, fumigación, cosecha y transporte. Esto ha generado devastación de grandes extensiones de bosques y montes, cambiando el ecosistema de muchas regiones del país y produciendo un daño ecológico irreparable. Además de excluir a pequeños y medianos productores del sistema productivo.

Ejemplos de agricultura a pequeña escala pueden hallarse en China, donde cultivos como el ajo son llevados adelante por pequeñas unidades productivas familiares, lo que permitió que hoy ese país sea el principal exportador mundial de ajo. //

Reciclaje en su máxima expresión

Egresadas de la FAUD inventaron un sistema que simplifica las etapas del proceso de agricultura orgánica. Basado en los conceptos de retroalimentación y reciclaje, el sistema incluye cunicultura, lombricultivo y fabricación de humus en un mismo circuito.

Por Julieta Galleguillo

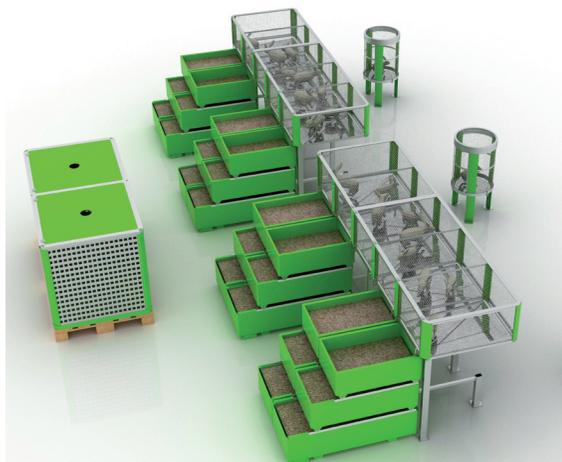
De la cría y reproducción de conejos y lombrices, se obtienen desechos orgánicos que se transforman en tierra negra. Este es el proceso de producción y reciclaje que podría verse simplificado con un sistema para la agricultura orgánica que inventaron dos diseñadoras industriales de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. El proyecto surge de un trabajo final de tesis y se denomina “SAO” (Sistema para la Agricultura Orgánica). Se trata de un circuito de reciclaje que combina actividades de cunicultura, elaboración de compostaje, cría de lombriz californiana y producción de huerta orgánica.

El sistema nace luego de una investigación sobre las necesidades de quienes realizan estas actividades en San Juan. Por medio del programa Pro-Huerta, dependiente del INTA, las investigadoras se contactaron con pequeños productores que se dedican a huertas familiares y criaderos de conejos para detectar necesidades puntuales en sus procesos de producción. “Este sistema es una simbiosis que involucra retroalimentación y reciclado, para potenciar un proceso productivo. El sistema está pensado para ser utilizado tanto en los hogares de familia, como también por productores de cría de conejo y humus de lombriz. SAO se adapta de acuerdo a las necesidades de los productores, se puede usar en conjunto o los componentes por separado según la actividad y el espacio. Esa es la ventaja del sistema”, explica Mariela Garramuño, una de las diseñadoras del circuito.

¿Cómo funciona SAO?

SAO es un módulo que consta de cuatro lombricultivos (cada uno de ellos con tres camas para la cría de lombriz californiana), una conejera hembra (de cinco jaulas), una conejera macho y un compostador de desechos orgánicos. Se trata de una unidad integradora

que tiene la función de retroalimentación simultánea y continua, donde se contempla la reproducción y cría de los conejos, la elaboración de compostaje y la obtención del humus de lombriz, con el fin de potenciar el reciclado de materia orgánica. A su vez cada uno de los componentes del sistema tiene una función específica. El compostador contiene los residuos orgánicos para su posterior descomposición y obtención de tierra negra, la cual sirve como abono para los suelos y el armado de los lechos de las lombrices californianas. Las camas para el lombricultivo contienen la



El módulo puede ser montado para pequeñas producciones. También su repetición indefinida permite armar una planta para producciones mayores.

tierra negra donde se depositan las lombrices para su posterior reproducción y obtención de humus. Las conejeras para hembras albergan la cría de conejos, para su posterior engorde y reproducción, las conejeras para machos albergan al conejo macho y en ella se realiza la monta de la hembra para la obtención de cría.

El invento es de interés para la agricultura local, ya que en San Juan gran parte de los pequeños productores realizan agricultura familiar y es muy común la práctica de cunicultura. “Este sistema facilita las actividades individuales y grupales, concediendo un espacio más dinámico. Además, está pensado para zonas rurales y urbanas. En el diseño del sistema buscamos optimizar el espacio, por eso hicimos las camas para lombriz apilables y deslizables y el armado es sencillo y rápido”, concluye Garramuño. //

FICHA

Sistema para la Agricultura Orgánica | Las diseñadoras Industriales Mariela Garramuño y Luciana Paez idearon SAO, con la dirección de los profesores de la carrera Diseño Industrial de la FAUD, Leonardo Lisandrello y Andrea Cano.

# La ciencia a favor del equilibrio

Investigadores de la UNSJ, especialistas en diversas áreas que juegan un papel fundamental a la hora de planificar una producción de alimentos sustentable, coinciden en la necesidad de unificar criterios camino hacia esa sustentabilidad. Porque ¿qué tipo de sustentabilidad se persigue en Argentina actualmente, económica o ecológica? ¿Es posible un equilibrio?

Por Julieta Galleguillo

Ilustración de tapa: Adriana Guajardo y Alejandro Ozzy Carrizo

Fotografías: Esteban Tapella

**Investigadores de la UNSJ trabajan acompañando a pequeños productores locales en la búsqueda de una producción de alimentos sustentable, entendiendo lo sustentable como algo favorable a su entorno y sostenible en el tiempo. Esta Universidad trabaja con organismos como la Subsecretaría de Agricultura Familiar de la Nación, la Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región Cuyo (IPAF) y varias ONGs para fomentar una mejor producción agrícola. "Hoy se entiende por sustentabilidad en la agricultura todas las acciones desde los ámbitos privado y público tendientes a la competitividad, equidad y equilibrio con el medio ambiente. Estas tres dimensiones deben relacionarse de manera armónica para no generar asimetrías a nivel social y con el agrosistema", explica Omar Miranda,**

**docente e investigador de la UNSJ y director del INTA.**

El slogan de lo sustentable fue ganando espacio a nivel mundial desde la década del '80. En 2007 el Instituto de Investigaciones Socioeconómicas (IISE) de la Facultad de Ciencias Sociales (FACSO) realizó un estudio que definió que algo puede ser sustentable en un contexto determinado y en otro no. El último censo agropecuario reveló un dato curioso: la cantidad de unidades productivas de Argentina disminuyó de 400 mil a 290 mil, pero aumentó el nivel de producción. "Este defasaje se da porque se ha concentrado la producción en manos de un menor número de productores, pero en San Juan la pequeña producción de alimentos es mucho más sustentable desde el punto de vista ecológico que la producción industrial porque no daña excesivamente el medioambiente, pero desde el punto de vista económico los pequeños productores son menos sustentables porque cada vez producen menos para el autoconsumo y compiten con empresas grandes", dice Es-

teban Tapella, investigador del IISE.

## Producción industrial vs. tradicional

Las prácticas basadas en la biotecnología y los cultivos transgénicos buscan incrementar los rendimientos más que la sostenibilidad medioambiental; se orientan a la venta en el mercado en lugar de al autoconsumo, y habitualmente realizan monocultivos a gran escala que plantean problemas ecológicos. Según un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Argentina genera alimentos para 300 millones de habitantes y, para insertarse en ese mercado global, se centró en el cultivo de nuevos y redituables productos como la soja y las frutas finas, además de fijarse en la modernización de actividades tradicionales como el olivo. La explotación agroindustrial es hoy la principal fortaleza de la estructura productiva argentina.

En contraposición, desde varios sectores se fomenta una agricultura diferente, caracte-

rizada por su inocuidad medioambiental y la preservación de los recursos naturales, mínima compra de insumos externos y más empleo de mano de obra. Esta práctica productiva toma como punto de partida el conocimiento de la población rural y técnicas tradicionales. En lugar de monocultivos, se basa en la combinación de diferentes variedades adaptadas a los microclimas específicos. "Hoy un pequeño productor paga en impuestos cinco o seis veces más que un productor sojero. Un pequeño productor compra insumos como consumidor final, es decir que ya tiene un 21% de impuesto, y vende en mercados informales mucho más barato. Entonces, si comparamos, el margen de la agricultura tradicional es muy difícil de cerrar. Yo creo que las retenciones al cultivo de la soja deberían ser mucho más serias, no sólo por la rentabilidad de la soja, sino por el impacto social y ambiental que tiene su cultivo. La realidad es que a los productores no les conviene dedicarse al trigo en lugar de soja, por ejemplo. Con la soja contratan menos gente, tienen menos plagas, pueden hacer dos cultivos al año, mecanizan el sistema y así ganan seis veces más que con el trigo", opina Tapella.

## Los pequeños productores

Investigadores de diversas áreas de la UNSJ coinciden en las dificultades de los pequeños productores de San Juan para acceder a las nuevas tecnologías agrarias y sobrevivir al avance de la agroindustria. En San Juan el 82% de los productores con menos de cinco hectáreas no es propietario de la tierra sino arrendatario. En algunos casos pagan por arriendo hasta el 50% del valor de su producción. Otros son propietarios pero no poseen la titularidad legal. "¿De qué sustentabilidad ecológica podemos hablar en el caso de un pequeño productor que no tiene acceso a un sistema de riego sin derroche? ¿Cómo podemos pedirle que implemente riego por goteo en un terreno no saneado? Hace la modificación y mañana aparece el dueño del terreno. No existe una política clara para mejorar esa realidad que afecta a los pequeños productores de la provincia. Entonces al hablar de ingreso





## Fiebre de soja

Entre 1970 y 2006 las hectáreas sembradas de soja en Argentina aumentaron de 38 mil a 16 millones. La mayor parte se exporta a China e India. En una década se transformó en el primer producto agrícola del país debido a su alta rentabilidad. Uno de los mayores problemas que trajo la soja fue el desplazamiento de cultivos tradicionales como maíz, girasol o trigo. “La soja no es el problema, el problema es dónde la producimos. En la Pampa Húmeda y zonas aledañas es viable, pero forzarla hacia zonas donde se podría producir otro cultivo y que implica el desplazamiento de otras actividades agropecuarias, ahí se modifica lo natural. Por una sustentabilidad económica estamos produciendo desiertos y vaciamiento absoluto y gran parte de esas ganancias se reinvierten fuera del país”, explica Ola Karlin, investigador de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

no pueden competir”, expresa Oscar Damiani, investigador de la FCFN.

### Invisibilización y marginación

Con la llegada de las grandes empresas, seguidas de su industrialización, muchos productores se vieron perjudicados por la competencia y desaparecieron. “Se los excluye de la cadena productiva. Habría que determinar zonas específicas para uno u

otro cultivo. Restringir el avance de determinadas empresas en espacios protegidos, instrumentar ferias francas estables para la venta de productos locales. Existen más barreras a los pequeños productores, exigiéndoles determinadas normas de seguridad, calidad e higiene, que a las grandes empresas, pese al deterioro del medioambiente que provocan. San Juan es autosuficiente en la pequeña agricultura, produce toda la verdura de la canasta familiar que consu-

me y sin embargo esos productores siguen siendo un sector marginal”, agrega Tapella. Los investigadores coinciden en que la clave no está en cerrarle las puertas a la industrialización, sino en prever un desarrollo sostenido y equilibrado que refuerce el concepto de libertad de las próximas generaciones de poder disponer del agua, la tierra y la producción alimenticia que ellos crean más sustentable. “Cuando más posibilidades tiene un ser humano, más libre

es. No talememos todos los bosques, dejemos que las nuevas generaciones talen algunos también”, propone, por su parte, Ola Karlin, investigador de la FCFN. //

## La agricultura familiar como alternativa a contramano

En la puja por la sustentabilidad económica y ecológica surge una herramienta que en pocas décadas supo instalarse como la alternativa más viable en defensa del medioambiente y las culturas agrarias tradicionales.

El 2014 fue declarado por las Naciones Unidas como el “Año Internacional de la Agricultura Familiar”, como una apuesta para fortalecer ese sector que sostiene la producción de alimentos en América Latina. En la región de Cuyo los principales cultivos fueron históricamente la vid, el olivo y la jojoba. Con el avance de la agroindustria se instaló la idea de que la ampliación de escala, intensificación del capital y aumento de la productividad del trabajo son claves para generar el desarrollo agropecuario. Sin embargo, la agricultura familiar produce a contramano de este modelo y su lógica persigue la intensificación de mano de obra y pequeña producción. “La agricultura familiar les permite a los pequeños productores desarrollar estrategias diferentes a las de las empresas capitalistas. Una empresa que produce 5 mil litros de leche diarios necesariamente tiene que introducirse en los circuitos largos de comercialización pensando en grandes mercados. En cambio el pequeño productor que produce con 10 vacas 200 litros por día puede evaluar otros circuitos de mercadeo mucho más cortos, siempre que se respete su sistema de producción y no se lo invisibilice.

Son dos modelos distintos. Por supuesto que el modelo que está instalado es el de la concentración y el desagote agrario desde el capital y la tecnología. Es posible dirigirnos hacia la agricultura familiar, es un proceso lento pero viable, siempre que el Estado y los principales actores de la agricultura se comprometan a facilitar y fortalecer este proceso, no sólo dándole importancia, si no facilitando el acceso al agua y la tierra. Todo es posible si existe una política que lo avale”, explica Raúl Paz, sociólogo rural y miembro del CONICET.

### El factor cultural

Agricultura familiar implica conservar valores y costumbres transmitidos de generación en generación y que se reflejan en las formas de cultivo, tratamiento de la tierra y cuidado de los recursos. “Deberíamos desarrollar políticas destinadas a fortalecer la cultura de los campesinos, por ahí con el afán de achicar la brecha desvalorizamos su sabiduría transmitida durante siglos. El campesino está desapareciendo. El avance del progreso inevitablemente provoca una pérdida de

culturas en las comunidades rurales y no estamos prestando atención a eso”, explica Karlin.

En detrimento de esto, actualmente se está haciendo un esfuerzo en mejorar la comercialización de los productos de estos trabajadores rurales, ampliando los canales de comercialización. En los últimos años la Subsecretaría de Agricultura Familiar organiza ferias en la mayoría de los departamentos de San Juan para pequeños productores de la zona. “El rol nuestro, desde este equipo de investigación es tratar de poner en valor los recursos y las prácticas de las comunidades rurales humildes. Muchas veces por imposición externa ellos no valoran sus saberes y nuestro trabajo es visibilizarlos y acompañarlos en un proceso de revalorización”, explica la investigadora de la FCFN, Cecilia Montani. “La agricultura familiar es un modo de subsistencia que se transforma en un estilo de vida, con problemas claves como la tenencia de los terrenos, la falta de agua y la escasa producción de leña. La agricultura familiar se ha convertido en mucho más que un modelo productivo”, agrega Mariangeles Gaviorno, también de la FCFN. //

### FICHA TÉCNICA

**Omar Miranda** | Ingeniero Agrónomo. Economía Agraria, en Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ingeniería. Director de la Estación Experimental Agropecuaria San Juan, del INTA.

**Raúl Paz** | Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Investigador independiente del CONICET.

**Esteban Tapella** | Dr. en Ciencias Sociales Agropecuarias. Programa de Estudio del Trabajo, el Ambiente y la Sociedad (PETAS). Proyecto: “Tierra adentro”, fotografía documental con abordaje etnográfico. Instituto de Investigaciones Socioeconómicas - Facultad de Ciencias Sociales - UNSJ

**Ulf Ola Karlin** | Ingeniero Agrónomo. Ecosistemas Marginales y Manejo de bosques y pasturas naturales. FCFN - UNSJ. Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba.

**Oscar Damiani** | Geólogo. Docente e investigador en las áreas “Manejo de Suelos” y “Recursos Hídricos”. FCFN - UNSJ

**María Ángeles Gaviorno** | Bióloga. Docente e investigadora en “Botánica”, “Manejo de Suelos” y “Recursos Hídricos”. FCFN - UNSJ

**Cecilia Montani** | Bióloga. Docente e investigadora en “Etnobiología” y “Manejo de recursos naturales”. FCFN- UNSJ

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TAPA

Producción sustentable

# Cuando la automática cuida la producción

En Sarmiento funcionará un sistema que indica el momento y cantidad exacta de riego; un cuatriciclo autónomo circulará entre olivos, y un vehículo aéreo no tripulado sobrevolará cultivos. Son desarrollos de la UNSJ al servicio de un área clave de la economía local.

Por Fabián Rojas

Un grupo de investigadores del Instituto de Automática (INAUT) de la Facultad de Ingeniería se aboca desde hace tiempo al desarrollo de tecnologías inteligentes aplicables a la producción agrícola. Así, por un lado, lograron un sistema inalámbrico de sensores que advierte cuándo y en qué medida es necesario el riego de cultivos, denominado "Plataforma Web para la gestión del riego agrícola", el cual funcionará en una finca del departamento Sarmiento. Por otro, los ingenieros desarrollan una plataforma móvil terrestre para la realización de tareas agrícolas a partir de un cuatriciclo, y un vehículo no tripulado para controlar cultivos desde el aire (ver aparte). Todo forma parte de un espíritu de innovación y transferencia para este sector productivo que sigue siendo clave para la economía de San Juan.



## El riego preciso

La "Plataforma Web para la gestión del riego agrícola" consta, entre otros dispositivos, de sensores de humedad, software y hardware específicos, todo desarrollado por el INAUT. Luego de analizar la humedad en el perfil del suelo, mediante sensores, y según los requerimientos hídricos del cultivo, un software determina la cantidad de agua (o programación de riego) que debe aplicarse. El sistema funciona de manera autónoma sin intervención del encargado de riego. Pero, mediante nuevas herramientas informáticas, ahora ese sistema evoluciona incorporando elementos de monitorización y gestión mediante Internet o telefonía móvil. "Por eso ahora se habla de una multiplataforma para la adecuada gestión del riego agrícola y el seguimiento de los cultivos. La ventaja de esta nueva plataforma es que el productor o encargado de riego dispondrá de la información necesaria para determinar los turnos de riego de forma organizada. Además, la plataforma tiene la opción de incorporar un administrador general, en el cual un asesor externo, consultor o ingeniero agrónomo dispondrá de la información de distintas fincas para gestionar y administrar de manera centralizada varios usuarios a la vez", indica Flavio Capraro, uno de los diseñadores del proyecto.

## Hacia el campo

Este año la "Plataforma Web para la gestión del riego agrícola" debutará en terrenos privados. En 2013 el INAUT y el INTA firmaron un convenio de transferencia tecnológica con la consultora Interagro S.A. Esa empresa participa del proyecto FITAP

## Un cuatriciclo entre los olivos

El INAUT, unidad de doble dependencia UNSJ-CONICET, bajo el arco de los sistemas robóticos para aplicaciones en la producción agrícola, desarrolla una plataforma móvil terrestre partiendo de la base de un cuatriciclo comercial. A ese vehículo se le adicionan servomotores para actuar sobre la dirección, la aceleración y el freno. Además se le incorporan sensores y dispositivos de medición y comunicación que asisten, por un lado, a la circulación autónoma u operada de forma

remota del vehículo y, por otro, a la realización de tareas de relevamiento del terreno y del cultivo. Uno de los trabajos en los que se aplica es relevar el área foliar de los árboles de olivos. Esto es importante, ya que el área foliar se relaciona con la habilidad fotosintética y biomasa de la planta, por lo tanto una metodología no destructiva y precisa permitirá predecir la productividad y hacer un diagnóstico del estado del cultivo. El objetivo es lograr la medición sin contacto de variables del olivo

tales como estructura, temperatura e Índice verde. El vehículo es controlado y supervisado por dos computadoras a bordo que se encargan de gestionar el control de los actuadores y la circulación del cuatriciclo. El vehículo está dotado de diversos dispositivos de seguridad como balizas, sirenas y detención automática.

**Grupo de trabajo:** Dr. Carlos Soria, Ing. Adrián Orellana, Ing. Mario Muñoz y Tec. Pedro Campillo

## Objeto volador sobre los cultivos

Un **drone** es un vehículo aéreo no tripulado que, entre otras funciones, puede vigilar cultivos desde el aire, calcular el índice de verde, detectar estrés hídrico o brotes de plagas. Los ingenieros del INAUT se refieren a este diseño en que vienen trabajando como plataforma remota de monitoreo empleado en la agricultura inteligente y en medio ambiente. Un drone es pequeño y de poco peso, con una autonomía de vuelo de unas dos horas.

"Pensamos disponer a fin de este año con un prototipo completo para ser ensayado en campo, podemos fabricar acá en la provincia su fuselaje porque no es costoso", dice Héctor Patiño, profesional del INAUT a cargo del proyecto, en el cual interviene también el Centro de Fotogrametría, Cartografía y Catastro de la Facultad de Ingeniería en lo referente a planificación de apoyos y vuelos fotogramétricos. "Será un prototipo económico porque el de-

desarrollo está focalizado en un sistema de referencia de actitud y rumbo de bajo costo, y en el desarrollo de un sistema de navegación alternativo basado solamente en un GPS de alta prestación", afirma Patiño.

**Integrantes:** Ingenieros Carlos Gil, Gustavo Ensínck, Cristian Sisterna, Emma Morales, Juan Gimenez, Francisco Cunsulo, Francisco Rossomando y Julián Pucheta

Olivicola para San Juan, financiado por el Fondo Tecnológico Argentino, y fue beneficiaria de un aporte no reembolsable para instalar un sistema de control automático del riego. Así, la consultora puso a disposición una finca de 90 hectáreas de olivos en Cañada Honda, propiedad de un cliente al cual asesora. De esa manera, desde aquella rúbrica la "Plataforma Web para la gestión del riego agrícola" hoy llega a convertirse a escala prototipo para prueba piloto en

esa finca. "Este año esperamos poner en marcha el sistema en ese emprendimiento de olivos", indica Flavio Capraro. El sistema desarrollado por el INAUT que se instala allí consta de un servidor local y uno externo, redes de comunicación con cobertura de toda la finca, un controlador de riego, una estación meteorológica automática, 10 estaciones de medición de humedad de suelo y 40 sensores de humedad. //

**Profesionales intervinientes:**  
CONICET - INAUT: Dr. Ing. Flavio Capraro (contacto: fcapraro@inaut.unsj.edu.ar);  
Dr. Ing. Santiago Tosetti; Tec. Pedro Campillo  
INTA EEA San Juan: Ing. Agr. Facundo Vita Serman; Ing. Agr. Luis Bueno  
-Lic. Dario Rodriguez (San Juan Tecno)  
-Ing. Agr. Esteban Santipolio (Consultora Interagro S.A.)  
-Ing. Agr. Juan José Farías (Establecimiento San Francisco)

LA MUJER Y LA HUERTA FAMILIAR

# Soberanas de la comida diaria

En San Juan muchas mujeres, generalmente jefas de familia, se encargan de la autoproducción de alimentos mediante el labrado de la tierra. El Programa Pro Huerta las apoya. Todo, en un proceso de regreso necesario a la naturaleza.

Por F. R.

Elena Hidalgo ya había dejado atrás el enorme sembradío del fondo de la humilde casa de Margarita y, antes de poner en marcha su vehículo, estacionado a un costado de la Ruta 40, hace una seña a uno de los tres hijos de la mujer, que se acerca corriendo: "Olvidé preguntarle a tu mamá si pudieron envasar bien toda la salsa", le dice. El joven confirma que todo salió bien. Se refieren a las 80 botellas de salsa que ha elaborado Margarita Aguilar con tomates perita de su propia producción en su vivienda de Pocito. La doctora Elena Hidalgo, coordinadora provincial del Programa Pro Huerta y docente de la Universidad Nacional de San Juan, había visi-

tado a Margarita para entregarle crías de gallinas ponedoras, como premio por su labor en la tierra para proveerse su dieta diaria. Antes de eso, había pasado por la huerta que la ama de casa Irene González tiene en el fondo de su vivienda. Ella es promotora del Programa y allí esperaban esas crías para Margarita.

### Pedagogía en la tierra

"Aprendí esto de mi padre, él vivía en el Médano de Oro y tenía chacras", dice Margarita, que hoy cuenta 64 años de edad. "Sólo trabajo acá en mi casa, estoy todo el día ocupada con mi trabajo en la tierra para tener mis verduras. Desde que

falleció mi esposo hace más de 20 años me hice cargo de esto, cuando él estaba lo hacíamos los dos", relata. Luego Elena Hidalgo dirá que en San Juan en muchos casos las mujeres son quienes labran la tierra para procurarse la comida diaria y que desde el comienzo del Pro Huerta ellas fueron prioridad. De hecho, Hidalgo habitualmente en la movilidad del INTA llega hasta sus huertas en distintos departamentos para constatar esa realidad. "Las flores y las hierbas aromáticas cumplen un papel fundamental en la huerta, entonces muchas veces las mujeres se ven atraídas no sólo por la producción de alimentos sino por lo estético. Ellas y los niños tienen un rol muy activo, porque la huerta es un espacio pedagógico en que se transmite el cariño por la naturaleza. Y en eso también los abuelos de las familias son importantes. Desde Agronomía tratamos de que los futuros ingenieros agrónomos relacionen la ciencia con el productor; la profesionalidad y el conocimiento empírico que la gente posee. Les inculcamos respeto por los saberes populares", remarca Hidalgo, quien además es profesora de Extensión y Sociología Rural, del Departamento de Agronomía de la Facultad de Ingeniería.

### Salud

Desde el Programa Pro Huerta, Margarita ha recibido semillas que germinan en su dieta cotidiana. Hace días arrancó choclos y zapallos de la tierra para protegerlos de las heladas, la experiencia de sus años labriegos así se lo prescribió. "De acá sale la comida que va a la mesa de mi casa y la de mi hija que vive al lado, y que también trabaja la tierra. Es muy bueno tener una huerta y trabajarla, eso significa comer sano", valora Margarita. "Los problemas de salud pública nos dicen que hay necesidad de volver atrás, con una mirada más consciente sobre cómo nos alimentamos. Necesitamos lo que hace la agricultura familiar: volver a mirar a la producción artesanal que no agrega nada que altere los procesos de la naturaleza", sentencia Elena Hidalgo. //



Margarita Aguilar y Elena Hidalgo, al pie de la huerta familiar. "Desde la carrera de Agronomía debemos inculcarle a los alumnos el respeto por los saberes populares", dice Hidalgo.

El Programa Pro Huerta, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), entrega semillas de calidad a familias. Funciona desde 1990 y apunta también a la creación de granjas, por lo que aporta crías de gallinas ponedoras y conejos como premio a las mejores huertas. Actualmente existen alrededor de 23 mil huertas familiares instaladas en la provincia mediante el Pro Huerta.

### FICHA TÉCNICA

**Elena Hidalgo** | Doctora en Ecología Humana y Licenciada en Sociología. Profesora en la Cátedra Ecología Humana, del Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales. Profesora de Extensión y Sociología Rural, del Departamento de Agronomía de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ.

## Valorar capitales culturales

"Nos estábamos alejando cada vez más de lo natural, por tanto era necesario un cambio de paradigma. La agricultura familiar vuelve a colocar la mirada en la producción que sigue sólo los procesos de la naturaleza. En este contexto, existe la necesidad de complementar el conocimiento técnico y científico con el conocimiento ancestral, aquellos que la gente posee, que los trae de antaño", sostiene Elena Hidalgo. En la cátedra de Extensión y Sociología Rural, del Departamento de Agronomía de la

Facultad de Ingeniería, "los futuros ingenieros agrónomos se forman en un marco de valoración de esos capitales culturales y tradicionales que guarda la gente. Hay muchísimas prácticas de producción de la tierra que vienen de tiempos lejanos. Entonces lo que hacemos desde el INTA y desde el Departamento de Agronomía de la UNSJ es realizar innovaciones, sumarles ciencia y técnica, pero siempre sobre la base de salvaguardar el conocimiento popular", afirma la profesional.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Rector: Dr. Oscar Nasisi  
Vicerrectora: Esp. Lic. Mónica Coca

Facultad de Ingeniería  
Decano: MSc. Ing. Roberto Gómez Guirado  
Vicedecano: Ing. Martín Alejandro Guzzo

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes  
Decana: Mg. Rosa Garbarino

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Decano: Lic. Néstor Weidman  
Vicedecana: Mg. Alejandra Otazú

Facultad de Ciencias Sociales  
Decano: Mg. Ricardo Coca  
Vicedecano: Lic. Raúl García

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño  
Decano: Arq. Gustavo Gómez  
Vicedecana: Arq. María Elina Navarro

Colegio Central Universitario "Mariano Moreno"  
Directora: Prof. Esther Sánchez  
Vicedirectoras: Dra. María Cristina Hevilla  
Prof. Marcela Robins

Escuela Industrial "Domingo F. Sarmiento"  
Director-Interventor: Ing. Jorge Gutiérrez  
Vicedirectores: Ing. Luis Bustos  
Prof. Alfredo Bartol

Escuela de Comercio "Lib. Gral. San Martín"  
Directora: Prof. Alicia Zibarelli  
Vicedirectores: Prof. Antonio Palacios  
Prof. Susana Stella Giménez

\*\*\*

Secretaría de Ciencia y Técnica  
Dr. Mario Giménez  
Secretaría Académica  
Mg. Ing. Marcelo Bellini  
Secretaría Administrativa y Financiera  
CPN María del Carmen Zorrilla  
Secretaría de Obras y Servicios  
Mg. Arq. Jorge Cocinero Raed  
Secretaría de Bienestar Universitario  
Ing. Alfredo Daroni  
Secretaría de Extensión Universitaria  
MSc. Ing. Tomás Durán  
Secretaría de Posgrado y Relaciones Internacionales  
Mg. Miriam Augusto  
Secretaría de Comunicación  
Esp. Lic. Mariela Miranda

con **Ciencia** universitaria octubre 73

Nº11 - Junio de 2014

Publicación de la Secretaría de Comunicación  
Universidad Nacional de San Juan  
Edificio Central Mitre 396 este - San Juan - Argentina  
Teléfonos: 264 - 4295190/5099

Directora:  
Esp. Lic. Mariela Miranda  
Secretaría de Comunicación  
Coordinación:  
Susana Roldán  
Dirección de Prensa Institucional  
Redacción:  
Fabián Rojas  
Julieta Galleguillo  
Edición gráfica:  
Fernanda Borcosque

Colaboran en este número:  
Prof. Adriana Guajardo y Lic. Alejandro Ozzy Carrizo  
Dr. Esteban Tapella - DG Eliana Perniche

Cartas y opiniones: seccom@unsj.edu.ar  
Distribución con la edición de Diario de Cuyo  
del 29/06/2014

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos, citando la fuente. Las opiniones vertidas en las notas firmadas no representan la opinión de la dirección de esta publicación.

CARLA CAMPOS BILBAO, SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR DE LA NACIÓN

## “Los productores sanjuaninos están organizados”

La funcionaria estuvo en San Juan entregando fondos para obras de desarrollo productivo en Calingasta, como también maquinaria agrícola. Anunció el financiamiento de una cámara frigorífica para ajos y la construcción de una fábrica de sidra y cerveza artesanal, y evaluó la situación del sector en la provincia.

Para los pequeños productores, el tema de la posesión de la tierra desde un punto de vista legal es muy importante y el Estado no es ajeno a esta preocupación. La matriz productiva de la Argentina se está interpelando, como también la matriz de comercialización de sus productos. Los recursos naturales y la titularidad de la tierra también están siendo tema de trabajo en esta transformación, que no es solamente económica sino también institucional. Dentro del Ministerio de Agricultura hay una secretaría específica que trabaja con el tema de tierras y por suerte San Juan tiene a la mayoría de sus productores organizados. Esto significa que tienen una interlocución institucional consolidada, que hace que al día de hoy estén trabajando codo a codo con nuestro ministerio, ya sea en el Foro de Agricultura y en otras organizaciones de representatividad territorial. El diálogo es muy fluido y por más que los temas sean complejos y sensibles, el Estado también está presente en esa discusión.

Uno de los temas que más cuesta es comparar la cantidad de pequeños productores en la Argentina de hace 10 años y la de hoy. Esto es así porque los censos de productores han sido hechos con una dificultad muy seria. Primero, porque en muchas de las zonas de la Argentina hemos tenido escasa colaboración para realizar la medición. Lo que sí se puede afirmar es que cada vez son más los productores, específicamente pequeños y medianos, de los 320 mil que hay en el país, que están siendo sujetos de políticas activas del ministerio. Por esa razón

están incorporados al Registro Nacional de Agricultores, al que estamos incorporando cada vez más (San Juan es muestra de ello) a las cadenas de producción. Estos productores siguen estando en su territorio y hoy, con un esfuerzo de un Estado interventor, estamos tratando de incorporarlos a través de equipamiento e infraestructura al desarrollo económico de cada localidad.

Hoy en día tanto en San Juan como en otras ciudades el tema de la agricultura familiar está en muchas conversaciones, porque hay una nueva mirada hacia las huertas -no importa el tamaño- en los hogares. Es una decisión de cada familia, respecto de la calidad alimentaria que quiere tener. También tiene que ver con la posibilidad del autoabastecimiento propio, según la zona en la que vivan. Lo que el Estado puede hacer es facilitar los instrumentos para que cada familia lo pueda hacer. En este tema, la principal función del sector público es regular y ordenar el avance de la urbanización en un equilibrio que permita generar políticas de salud, educación y vivienda de una manera armónica. Por eso es más que necesario un Estado presente, para el ordenamiento territorial que contemple el avance de la urbanización sobre terrenos rurales y la construcción de huertas.

En particular en San Juan, marcamos la presencia de un Estado interventor en el desarrollo de la política del sector agropecuario con la entrega de fondos y equipamiento para pequeños productores olivícolas, en función del establecimiento de una planta de extracción de aceite de



oliva. También entregamos equipamiento para cosecha asistida, con el objetivo de que el cosechador obtenga mejores beneficios e incremente la producción, y sets de carros cargadores para ampliar la capacidad productiva de los viñedos sanjuaninos. Estamos convencidos de que los aportes del Gobierno nacional permitirán también incorporar más superficie cubierta para la producción de hortalizas,

cultivos de invernadero y sistemas de riego para satisfacer la demanda creciente de frutas y verduras frescas. Esto conjuga perfectamente con la decisión del Gobernador en la compra pública de alimentos a productores para reactivar la economía de cada una de esas familias. //

[www.revista.unsj.edu.ar](http://www.revista.unsj.edu.ar)

Actualización quincenal

REVISTA  
la Universidad

[www.pretexto.unsj.edu.ar](http://www.pretexto.unsj.edu.ar)

Actualización quincenal

pretexto  
LO QUE PASA EN LA UNSJ

[www.unsj.edu.ar](http://www.unsj.edu.ar)

Actualización diaria

BOLETÍN  
informativo

[www.creacom.unsj.edu.ar](http://www.creacom.unsj.edu.ar)

creacom