

Artículo de divulgación

Estimación de rendimientos de soja y maíz a partir de variables edafoclimáticas

Bordino, J.;Gastardo, J.; Dickie, M.J.; Costanzo, M.; Kehoe, F.; Jozami, E.;Coronel, A.

Cátedra de Climatología
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR
acoronel@unr.edu.ar

Introducción

La temperatura, la radiación solar y la disponibilidad de agua en el suelo son los tres factores meteorológicos que más inciden sobre la producción de los cultivos. Cada uno de ellos es contemplado por el índice de potencialidad agrícola de Turc (IPAT, Turc, 1967). Éste, es un índice adimensional que brinda una estimación de la productividad de un cultivo adaptado y cultivado sobre un suelo bien labrado y fertilizado. Se obtiene a partir de determinadas variables climáticas a lo largo de un periodo dado (un mes, una estación, un año, etc.).

Este índice sigue vigente después de tantos años, con pequeños ajustes, ya que si bien originalmente se utilizaba con datos climáticos con el fin de caracterizar distintos ambientes, actualmente se analiza su evolución y variación en el tiempo. Varios investigadores han aplicado versiones modificadas del índice de Turc para cultivos como palma de aceite (Estrada, 2008), maíz, sorgo de alta densidad energética, pasturas (Méndez *et al.*, 2003) y soja (Estrada, 2011)

El grupo de trabajo de la Facultad de Cs. Agrarias – UNR, lleva adelante el proyecto “Aplicación del IPAT y del Índice de precipitación y evapotranspiración estandarizado en el sur de Santa Fe” (SECyT 2013-2016).

Si se calcula IPAT en un determinado lugar, y si se dispone del valor que alcanza la producción en el mismo período de tiempo, puede establecerse la relación producción-índice, lo cual permitirá predecir el rendimiento esperado en cualquier otro período. Asimismo, otra de las aplicaciones del IPAT es para estimar los aumentos de producción que implicaría la transformación de una zona de secano en regadío (Almorox, 2010).

El objetivo del trabajo fue establecer la relación estadística entre el IPAT y los rendimientos de los cultivos de maíz y soja en el departamento Rosario, Santa Fe, de las campañas 1974-1975 a 2012-2013.

Materiales y métodos

Se trabajó con datos de rendimientos de soja y maíz del departamento Rosario, de las campañas 1974-1975 a 2012-2013 obtenidos del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA), Ministerio de Agroindustria de Argentina. Se tomó como fuente de información representativa de las condiciones climáticas de la región, a la estación agrometeorológica de Zavalla (33°01'S, 60°53'W) perteneciente a la red del SMN y del INTA, instalada en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR.

Para el cálculo del IPAT se tomaron las series mensuales de temperatura media, máxima y mínima del aire, humedad relativa del aire, heliofanía efectiva¹, velocidad de viento y precipitación. El IPAT mensual se obtuvo de la multiplicación de: i) *un factor térmico* dependiente de la temperatura media y de una corrección por daños por helada; ii) *un factor solar* función de la heliofanía y la radiación global²; y iii) *un factor de sequedad* derivado de un balance hídrico mensual consecutivo, considerando una capacidad de retención máxima representativa de los suelos de la región de estudio.

Los rendimientos de ambos cultivos presentaron un aumento con el transcurso del tiempo, debido principalmente a las mejoras de las prácticas agrícolas y del potencial genético, por lo cual, se filtró la componente de tendencia de la serie original, generándose la serie de rendimientos sin tendencia (Rst). Mediante la técnica de regresión lineal múltiple se determinó la relación estadística entre el IPAT y los Rst.

Por último, se construyó el modelo de estimación de rendimiento incluyendo a las variables regresoras previamente seleccionadas y a la componente de tendencia.

Resultados y discusión

Los rendimientos de maíz oscilaron entre 1.448 y 10.000 kg.ha⁻¹ en el período 1974-75 a 2012-13 (Figura 1). Mientras que para soja variaron entre 1.010 y 3.637 kg.ha⁻¹ (Figura 2).

El modelo lineal que mejor estimó los Rst de maíz contiene como variables predictoras los IPAT de diciembre y febrero, mientras que para el cultivo de soja se seleccionaron los IPAT de octubre y enero. Si bien cada IPAT contiene tres factores: térmico, solar y de sequedad, el que presentó una mayor incidencia debido a su variabilidad entre años fue el factor de sequedad, evidenciando el rol fundamental del agua en la determinación del rendimiento de estos cultivos.

¹Heliofanía efectiva: cantidad diaria de horas de luz solar directa sin interrupciones por nubosidad.

²Radiación global: cantidad diaria de energía solar que llega a la superficie del suelo en forma directa y difusa.

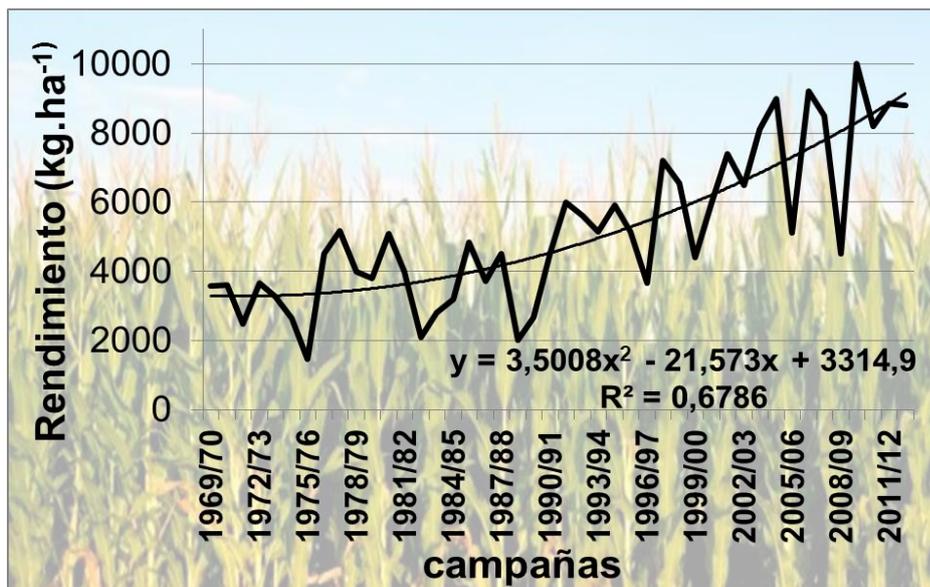


Figura 1: Rendimientos de maíz y su tendencia cuadrática

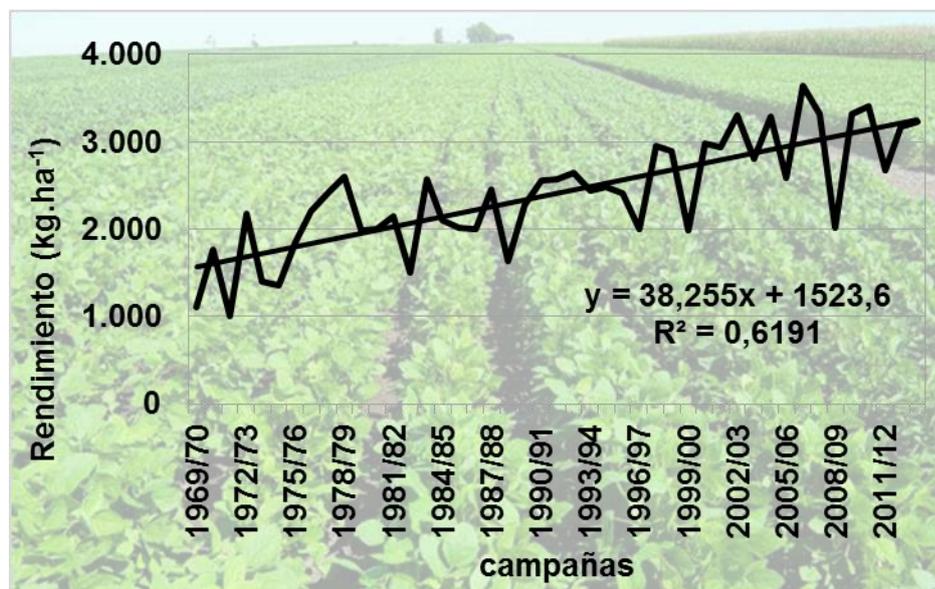


Figura 2: Rendimientos de soja y su tendencia lineal

Las Figuras 3 y 4 muestran, para maíz y soja respectivamente, la relación entre rendimientos observados y estimados a partir de los modelos construidos con los IPAT seleccionados y la componente de tendencia.

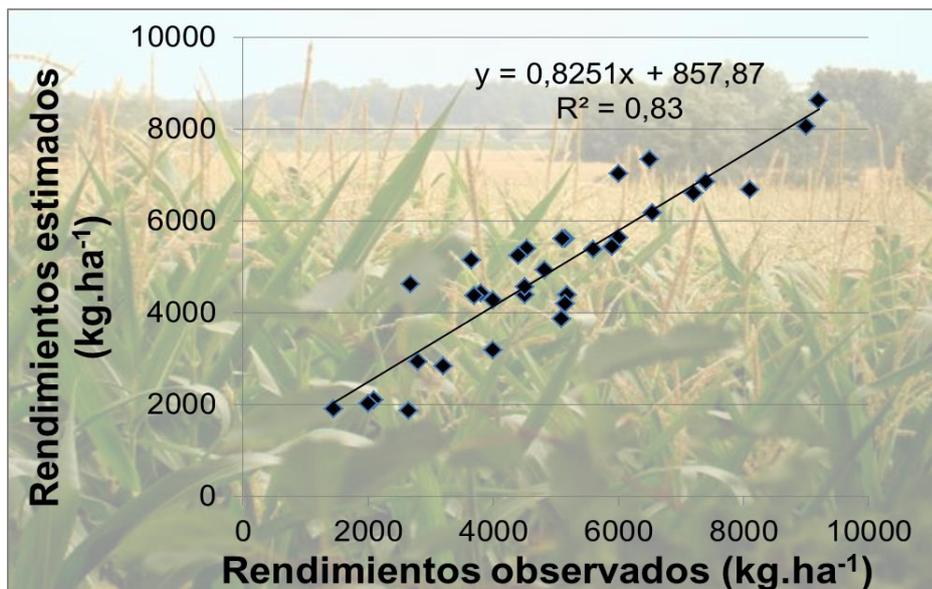


Figura 3: Relación lineal entre rendimientos observados y rendimientos estimados a partir del modelo seleccionado, para el cultivo de maíz

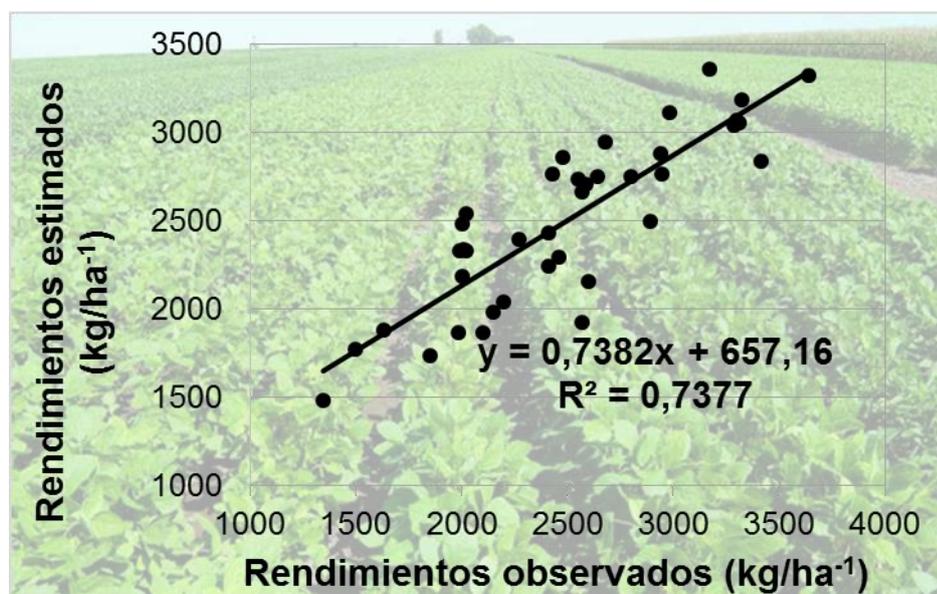


Figura 4: Relación lineal entre rendimientos observados y rendimientos estimados a partir del modelo seleccionado, para el cultivo de soja

Conclusiones

Para maíz, los IPAT de diciembre y febrero representan las condiciones climáticas durante el período crítico y de llenado de granos respectivamente, en fechas de siembras normales. En siembras tardías, diciembre corresponde al período de siembra y febrero al período crítico.

Para el cultivo de soja, el IPAT de octubre representa las condiciones térmicas e hídricas previas a la siembra ya que la fecha óptima de siembra en la región para altos

potenciales de rendimiento es antes del 15 de noviembre; el IPAT de enero representa las condiciones climáticas durante el período crítico asociado a deficiencias hídricas.

Se determina que el IPAT es un índice de fácil aplicación que permite estimar los rendimientos de los cultivos de maíz y soja.

Bibliografía

Almorox, J. (2010). Índice de potencialidad agrícola de Turc. Disponible en: <http://ocw.upm.es/>. Consultada 6/2014.

Estrada, R. (2008). Modelo estadístico para predecir la producción nacional mensual de frutos y aceite de palma. Ajustes obtenidos con la información mensual entre 1997 y 2009 y las predicciones mensuales para el año del 2010. FEDEPALMA, 45pp.

Estrada, R. 2011. Ajustes al índice de potencialidad agrícola de Turc para lograr mejores diseños de los mecanismos para compartir beneficios en los Andes. Doc. de trabajo 2 Proyecto Agua en Los Andes: Compartiendo Beneficios. Rimisp, Chile, 28 pp.

Méndez, M.; Hontoria C.; Díaz, M.; Saa, A. (2003). “Relación entre el índice de Turc y el rendimiento de la alfalfa en España peninsular”. Estudios geográficos LXIV, 435-453.

Turc, L. (1967). “Incidence des facteurs macroclimatiques sur les productions végétales”. Fourrages 31, 10-35.

Artículo de divulgación

Relevamiento de normativas sobre aplicaciones de fitosanitarios en zonas periurbanas de los departamentos del Sur de Santa Fe

Bulacio, L.¹; Giuliani, S.¹; Gonnella, M.²

¹Cátedra de Terapéutica Vegetal
²Cátedra de Sociología Rural
Facultad Ciencias Agrarias - UNR
lgbulacio@arnet.com.ar
mgonnel@unr.edu.ar

Introducción

El crecimiento y desarrollo de los pueblos y/o ciudades han hecho que los habitantes perciban la aplicación de fitosanitarios como un riesgo potencial para su salud y el ambiente.

La consideración sobre el ambiente está creciendo en la sociedad como punto de atención. Esto está demostrado por el alto grado de preocupación puesto de manifiesto en la producción agropecuaria, particularmente en los últimos tiempos, en lo referente al uso de los fitosanitarios. Existe por eso algunos inconvenientes entre los agricultores y los pobladores de las zonas periurbanas. Estas son los espacios intermedios y sin delimitación aparente entre lo que se considera pueblo y/o ciudad y el campo. En ambas zonas viven pobladores.

En términos de legislación y reglamentación las provincias han dictado Leyes sobre Fitosanitarios que en gran medida abordan temas vinculados al uso, aplicación y capacitación. La Provincia de Santa Fe fue pionera en este tema desde el año 1978, pero en el año 1995 se sanciona la Ley 11.273 de Productos Fitosanitarios que rige actualmente. A partir de esto algunos municipios y/o comunas han dictado sus propias ordenanzas con respecto a la aplicación de fitosanitarios, dentro del marco de la Ley Provincial. Así mismo, en algunas poblaciones trajo algunos inconvenientes.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es analizar cuántos Municipios y/o Comunas, de los Departamentos del Sur de la Provincia de Santa Fe han dictado ordenanzas sobre la aplicación de fitosanitarios y evaluar la difusión realizada entre los actores responsables del uso de estos productos y de la población en general.

Materiales y métodos

El universo de estudio fueron los departamentos del Sur de Santa Fe: Belgrano, Caseros, Constitución, Iriondo, Rosario, San Lorenzo y General López, con un total de 120 Municipios y/o Comunas, las cuales se relevaron en su totalidad (Cuadro 1).

Los datos se analizaron utilizando la técnica de estadística descriptiva.

DEPARTAMENTOS	LOCALIDADES	DEPARTAMENTOS	LOCALIDADES
BELGRANO	6	CONSTITUCIÓN	19
IRIONDO	12	SAN LORENZO	15
ROSARIO	24	GENERAL LÓPEZ	31
CASEROS	13	TOTAL LOCALIDADES	120

Cuadro 1. Departamentos y localidades del Sur de Santa Fe

Resultados y discusión

De las 120 localidades relevadas, 97 (81%) poseen ordenanzas sobre la aplicación de fitosanitarios.

Teniendo en cuenta los departamentos, se observa que el Departamento Belgrano con 6 localidades el 100 % posee ordenanzas. El Departamento General López con 31 localidades tiene el menor porcentaje (70,97 %) con ordenanza (Gráfico 1).

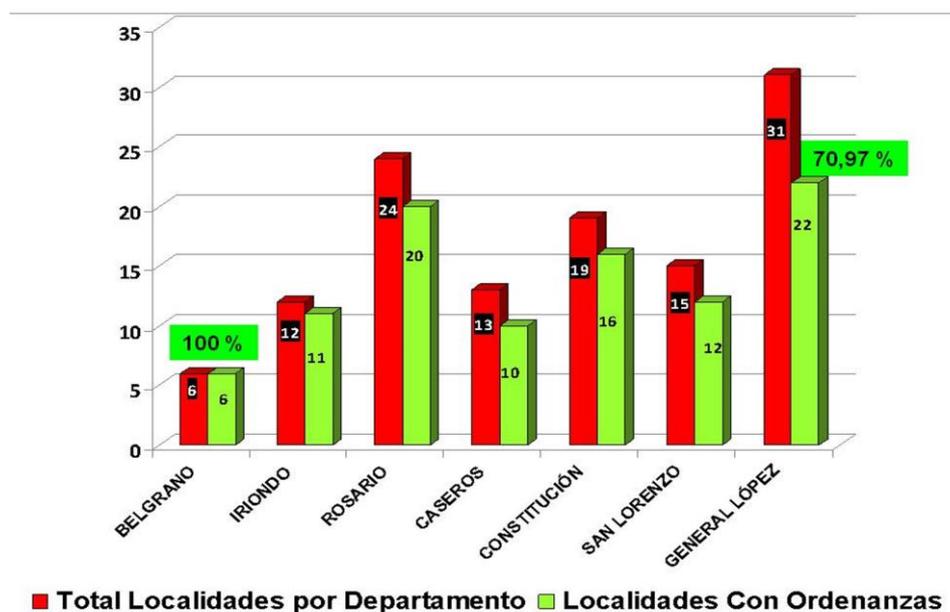


Gráfico 1. Departamentos, Localidades y Ordenanzas

De las localidades que poseen ordenanzas se observó que la mayor proporción (56 %) fueron promulgadas entre los años 2006 y 2010 (Gráfico 2).

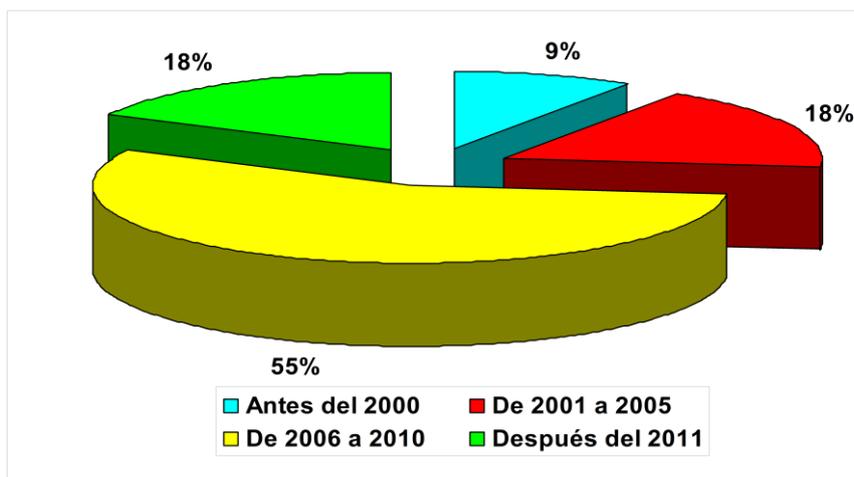


Gráfico 2. Localidades, Ordenanzas

Cuando se analizó por año y departamento se destacó el Departamento General López que el 50 % de las ordenanzas fueron promulgadas después del año 2011 (Gráfico 3).

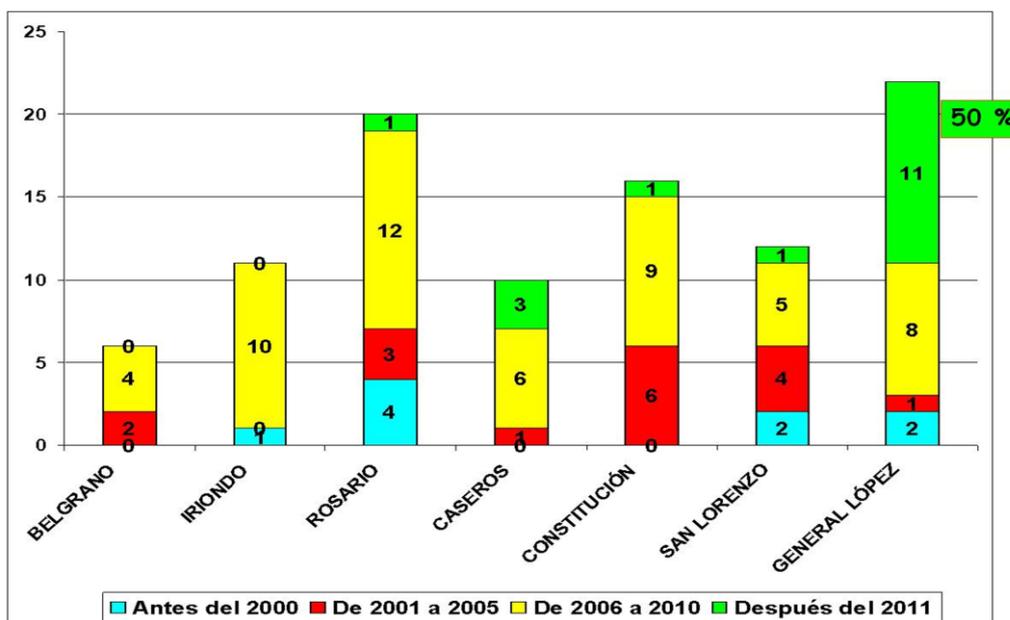


Gráfico 3. Departamentos, Localidades y Ordenanzas

Todas las ordenanzas que se han promulgado es debido a que se han puesto de manifiesto aquellas prácticas exclusivas del sector agrícola, en la mira de la percepción pública, debido a los accidentes y/o posibles malas prácticas en la aplicación de los fitosanitarios e impulsaron la necesidad de mejorar las regulaciones y los controles tanto a nivel provincial como municipal. Cabe destacar la capacitación y difusión realizada a todos los actores involucrados en el manejo de fitosanitarios, población en general y con la responsabilidad que cada uno debe asumir.

Conclusiones

- Los Municipios y Comunas deberán delimitar bien la zona urbana de la rural.
- Las ordenanzas promulgadas deben:
 - Ser aplicables de acuerdo a la idiosincracia de cada población y cumplidas.
 - Realizarse con acuerdos y consenso de todos los actores involucrados en el tema y con la población en general.
- Es importante continuar con las capacitaciones a todos los actores involucrados en el tema y sobre todo llegar a que el poder político se informe bien sobre el uso de estos productos.

Es por esto que surge la necesidad de generar un nuevo espacio de información y formación en el manejo de productos fitosanitarios, para los actores de la producción, de la vida rural y urbana que asocia íntimamente dos aspectos: la salud y la producción. Este concepto a desarrollar es la agromedicina.

Artículo de divulgación

Variables edáficas para la caracterización a campo de suelos pasturiles

Sosa, O.; Zerpa, G.; Martín, B. y Mansilla, D.

Cátedra de Manejo de Tierras
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR
oscarso1@hotmail.com

Introducción

En Argentina las pasturas cultivadas constituyen el principal recurso alimenticio para la producción bovina. El uso se basa fundamentalmente en el pastoreo directo de la hacienda. Cuando un sistema está sujeto a este tipo de manejo se generan interacciones complejas entre los animales, las plantas y el suelo. Las mismas impactan sobre las características de la vegetación y del medio edáfico.

A menudo, las ineficiencias asociadas al manejo de las pasturas suelen ser significativas (Agnusdei, 2008). Acciones como una mala implantación, el sobrepastoreo, el pastoreo con elevada humedad superficial del suelo, etc., comprometen seriamente la productividad del sistema. A su vez, las prácticas de labranza, el tránsito de maquinarias y el pisoteo animal pueden desmejorar la condición física del suelo, tanto superficial como subsuperficial (Defosse y Richard, 2002; Taboada, 2007), creando ambientes desfavorables para el crecimiento radical, el movimiento del agua en el perfil y la captación de nutrientes por las plantas. Ello impacta negativamente sobre la producción forrajera (Drewry y Cameron, 2008; Glab, 2013).

Ante esta situación –lamentablemente, bastante frecuente– es de suma importancia conocer el grado de deterioro que presenta una pastura a fin de tomar decisiones de manejo, que pueden incluir prácticas de rehabilitación de las mismas. **Para un rápido diagnóstico se impone el empleo de variables cuantificables y expeditivas de campo.** En lo referente a la caracterización del suelo conviene recurrir a determinaciones fuertemente vinculadas con el nivel de compactación o con el estado de la estructura. En el primer caso se sugiere la medición a campo de la resistencia mecánica a la penetración (RP), por la rapidez que brinda para la obtención de datos y por su sensibilidad para detectar diferentes grados de compactación en el perfil, tanto vertical como horizontalmente. Para el estudio in situ de la estructura se han desarrollado métodos como la Calificación Visual de la Calidad Estructural (Cve), según Ball et al., 2007. Otro aporte de interés para estos fines puede ser suministrado por el análisis del perfil cultural, que permite reconocer capas según el estado de determinados atributos influenciados por las prácticas de manejo. Este estudio, tal cual fue desarrollado por Henin y Dupuis (1972) y posteriormente modificado por

Gautronneau y Manichot (1987), es cualitativo. Para contribuir a su valoración numérica, Zerpa (2006) desarrolló un método semicuantitativo, que permite obtener un Índice de Perfil Cultural (IPC).

Respecto a las variables mencionadas, este grupo de trabajo ha publicado artículos en Agromensajes (Sosa et al., 2010; Sosa et al., 2012; Zerpa et al., 2013), en donde se explican las características metodológicas, se brinda información sobre su aplicación y se analizan algunos resultados experimentales. En la ocasión, el propósito es destacar la importancia de las mismas en el estudio de los suelos bajo pasturas, y sus relaciones entre las mismas y respecto a otras variables.

Relaciones de RP, Cve, IPC entre sí y con otras variables en suelos bajo pasturas

Durante el otoño de 2012 se muestrearon nueve pasturas implantadas, tres situadas en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Zavalla (P1, P2 y P6) y las restantes en establecimientos de la zona rural de Zavalla (P3 y P4), de Coronel Arnold (P5), de Pujato (P7 y P8) y de Roldán (P9), todas en sectores sin limitaciones de drenaje y con suelo Argiudol Vértico. La situación geográfica del área de muestreo se expone en la Imagen 1. La edad de las pasturas era de un año para P1, dos años para P2 a P6 y P9, siete años para P7 y 4 años para P8. Las mismas habían sido utilizadas mediante pastoreo rotativo, con excepción de P5 (destinada a cortes). Salvo P6 que era un alfalfar puro, la composición del resto fue: alfalfa (*Medicago sativa* L.), festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) y cebadilla (*Bromus catharticus* Vahl.).

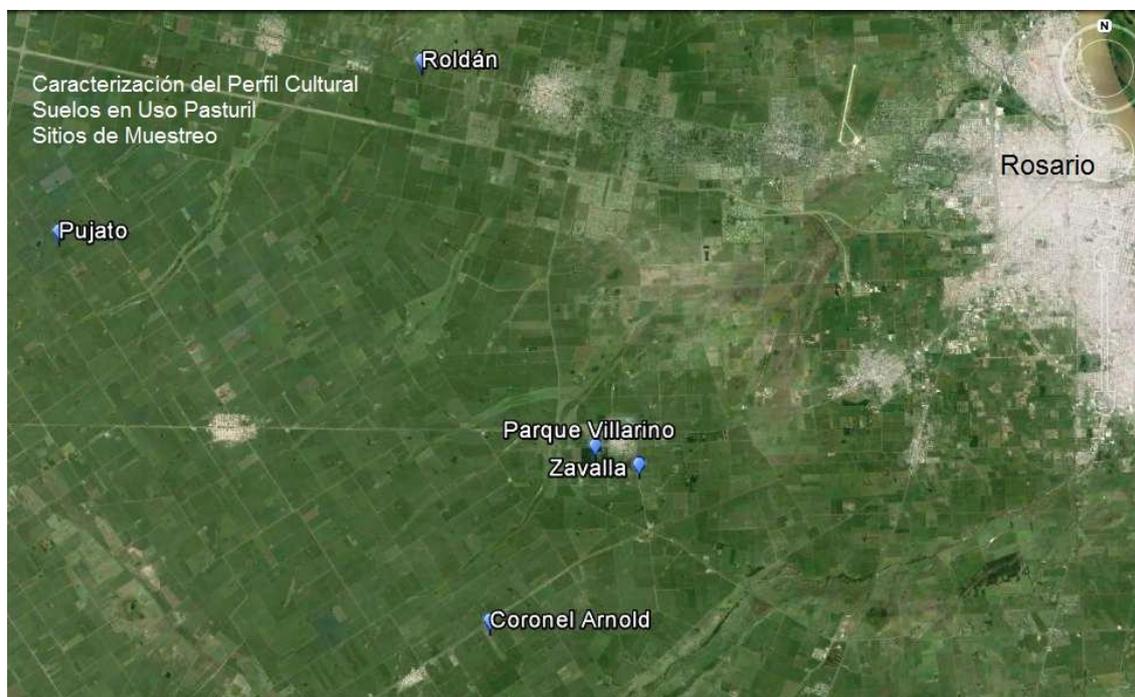


Imagen 1. Ubicación geográfica de los lugares en donde se encontraban las pasturas evaluadas

En cada pastura se tomaron tres sitios de medición, evaluándose las siguientes variables: RP en 0-5 cm (RP05), RP en 5-20 cm (RP520), estabilidad estructural (EE) en 0-5 cm (EE05), EE en 5-20 cm (EE520), Cve en 0-25 cm, IPC en 0-25 cm, materia

orgánica (MO) en 0-20 cm, masa de broza (Br), cobertura basal total (Cob) y abundancia de forrajeras (Abun). Se obtuvieron 27 conjuntos de datos.

La RP y la estabilidad estructural (EE) se analizaron según dos profundidades, considerándose en cada caso como dos variables diferentes, pues observaciones previas verificaron que en el estrato superficial se halla el mayor desarrollo de raíces, la más intensa actividad biológica y la estructura más adecuada para el crecimiento radical, variando por ello también otras propiedades físicas (porosidad, conductividad hidráulica, velocidad de infiltración) en relación a sectores más profundos; además de ser esa parte del perfil la más afectada por el pisoteo de la hacienda.

En el Cuadro 1 se exponen algunas estadísticas de las variables estudiadas, incluyendo la media (promedio) y dos medidas de dispersión (desvío estándar, coeficiente de variación); estas últimas expresan el grado de variación de los datos alrededor de cada promedio.

	RP05	RP520	EE05	EE520	Cve	IPC	MO	Br	Cob	Abun
Media	1,72	1,78	25,5	13,22	2,62	60,06	3,2	1091	96,07	131,48
DS	0,40	0,32	6,61	6,33	0,28	29,61	0,26	532	5,92	62,06
CV	23	18,13	25,88	47,87	10,89	49,30	8,08	48,74	6,16	47,20
Mín	0,74	1,02	15,60	4,90	2,07	22,02	2,76	298	74	30
Máx	2,48	2,44	39	26,40	3,11	124,79	3,70	2627	100	250

Cuadro 1. Medidas estadísticas de las variables considerando los 27 sitios de estudio

Referencias: 1) DS: desvío estándar; CV: coeficiente de variación; Mín: valor mínimo; Máx: valor máximo. 2) Las variables están expresadas en las siguientes unidades: RP en MPa, EE en % de agregados estables al agua, MO y Cob en %, Br en kg de materia seca / ha, Abun en número de plantas forrajeras / m². IPC y Cve se expresan en valores adimensionales.

Los promedios de RP son similares en ambas profundidades. Debe destacarse que el valor de cada sitio fue la media de 10 mediciones horizontales, para cada intervalo de 5 cm de profundidad. En el caso del estrato 5-20 cm, ese valor, surgió entonces de promediar 40 datos. Aunque los mismos no se presentan aquí, cabe señalar que la variación fue elevada, tanto en sentido vertical, como horizontal. En este último caso dicha dispersión se explicaría por la irregular distribución espacial del pisoteo, la heterogeneidad de la cobertura y de la acumulación de broza, las diferencias de humedad superficial –fundamentalmente en función de la microtopografía– en los momentos de pastoreo, el diferente efecto de las plantas y sus sistemas radicales en relación a las variaciones de la abundancia y del tamaño individual, etc.

En cambio, sí se advierte una fuerte diferencia de la EE entre los dos estratos considerados. Se verificó la presencia de una capa superficial –cuya profundidad se mide en el método de Cve–, con agregados granulares o en bloques de diámetro general no mayor a 1,5 cm –los inmediatos a la rizosfera suelen medir menos de 3 mm–; aunque en los casos con compactación por pisoteo, encostramiento o huellas de rodadura es común observar estructura laminar. La Imagen 2 muestra una porción de suelo extraída de la parte superficial, perteneciente a uno de los sitios que se estudiaron.

Pueden apreciarse restos sin descomponer (broza), raíces y agregados pequeños en superficie. En el estudio de referencia, la profundidad de esa capa tuvo como valores extremos a 3,5 y 8, con una media de 5,2 cm y una mediana de 5 cm. El espesor de la capa superficial testado en RP y EE coincide con el valor promedio de la primera capa según Cve. Ello permite suponer que la más alta EE para 0-5 cm se relaciona con una mejor condición físico-biológica que daría lugar a la formación de agregados de origen biológico, con mecanismos de cohesión cuyas fuerzas serían relativamente elevadas. Es asimismo probable que los contenidos de MO sean también superiores respecto a la capa 5-20 cm, pero en este trabajo el carbono orgánico no se discriminó por profundidades.



Imagen 2. Porción superficial (0-3 cm) de uno de los suelos estudiados

Los coeficientes de variación relativamente elevados de algunas variables – próximos al 50 %– se vinculan fundamentalmente con dos cuestiones: una gran variabilidad espacial (EE520, Br y Ab) y aspectos inherentes al método (IPC). En este último caso, según se explicó en Sosa et al. (2010), el índice surge de ponderar nueve características del perfil cultural.

A su vez, el análisis estadístico multivariado de componentes principales – usando las dos primeras componentes, que en conjunto explicaron el 54 % de la variancia total– permitió reconocer a las variables que tuvieron mayor jerarquía para describir el sistema bajo estudio. Estas fueron Cob, RP520, MO, Cve, IPC y EE05. También mostró que existió una alta a mediana relación (correlación) entre algunos pares de variables: MO y EE0-5 (0,6365), Cve y RP5-20 (0,537), IPC y Cve (-0,5009), Br y MO (0,5517) y Br y Cob (0,5276). Entre paréntesis se han indicado los coeficientes de correlación, para los correspondientes pares de variables. Este coeficiente es llamado de Pearson y expresa el grado de variación lineal entre las variables estudiadas. Es interesante verificar que de las tres variables de suelo consideradas para un diagnóstico expeditivo a campo, la Cve es la única que dio correlaciones significativas con las otras dos. Para el caso del par IPC-Cve, dicha relación fue negativa, pues, de acuerdo al método de cuantificación de Cve, a medida que los valores son más altos la calidad de la estructura disminuye.

Consideraciones finales

Las evaluaciones a campo del estado de los suelos se emplean cada vez más, pues resultan expeditivas a los fines de realizar diagnósticos rápidos. Para comparar situaciones y relacionar con otras características edáficas y de la vegetación es conveniente recurrir a métodos cuantitativos. La RP es la determinación más aplicada entre las que reúnen tales características. Sin embargo, requiere que se mida también la humedad de cada capa estudiada, para realizar los ajustes necesarios.

La Cve es una valoración del estado estructural que requiere adiestramiento del usuario para individualizar las unidades estructurales y reconocer ciertas características de las mismas. Por otra parte, se necesita que el suelo se encuentre dentro de un rango de humedad no muy amplio, pues contenidos hídricos elevados o bajos dificultan la manipulación del suelo extraído.

El IPC, según se ha expresado, fue desarrollado y aplicado por este grupo de trabajo. Su adecuado empleo también impone que el usuario posea destreza para asignar una condición a cada uno de los nueve atributos que lo definen y los datos obtenidos exhiben una alta variabilidad.

Son bastante escasos los trabajos de investigación en donde se han utilizado estos últimos dos tests de campo, pero los resultados obtenidos son alentadores. Los resultados experimentales que se acaban de describir han mostrado que poseen diferente grado de dispersión de los datos, que correlacionan con otras variables y que son sensibles para interpretar el estado –calidad, grado de deterioro– de los suelos bajo pastura.

Puesto que el perfil cultural es el conjunto constituido por la sucesión de las capas de tierra individualizadas por la intervención de los implementos de labranza, el comportamiento de las raíces vegetales y la influencia de los factores naturales (Henin et al., 1972), algunas evaluaciones podrían hacerse para cada capa. Sin embargo, hay mediciones que consideran el efecto de cada uno de los estratos reconocidos y realizan un promedio ponderado según los espesores (Cve) o analizan todo el perfil en conjunto (IPC). En ambas situaciones, lo que interesa es obtener un índice que integre toda la porción del perfil bajo estudio. En el caso de la RP se pueden considerar independientemente los valores de dos estratos, efectuar un promedio de los diferentes espesores evaluados, o recurrir a un indicador global: el Índice de Anisotropismo (Cisneros et al., 1998). En este trabajo hemos optado por la primera posibilidad.

Bibliografía

Agnusdei, M.G. (2008). “Rol de las pasturas en los sistemas ganaderos modernos”. *Producir* XXI 16(196): 26-34.

Álvarez, M.F.; Osterrieth, M.L.; Bernava Laborde, V. y Montti, L.F. (2008). “Estabilidad, morfología y rugosidad de agregados de Argiudoles típicos sometidos a distintos usos: su rol como indicadores de calidad física en suelos de la provincia de Buenos Aires, Argentina”. *Ciencia del suelo* 26(2): 115-129.

Ball, B.C.; Batey, T. y Munkholm, L.J. (2007). "Field assessment of soil structural quality – a development of the Peerlkamp test". *Soil Use and Management* 23: 329-337.

Cisneros, J.M.; Cholaky, C.; Giayetto, O.; Bricchi, E. y Marcos, J. (1998). "Influencia de diferentes sistemas de laboreo sobre la resistencia mecánica de suelos del área maicera". *Actas del XVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Córdoba*, 253-254.

Defosse, P. y Richard, G. (2002). "Models of soil compaction due to traffic and their evaluation". *Soil and Tillage Research* 67: 41-64.

Drewry, J.J.; Cameron, K.C. y Buchan, G.D. (2008). "Pasture yield and soil physical property responses to soil compaction from treading and grazing - a review". *Australian Journal of Soil Research* 46(3): 237–256.

Ferreras, L.; Magra, G.; Bessón, P.; Kovalevski, E. y García, F. (2007). "Indicadores de calidad física en suelos de la Región Pampeana Norte de Argentina bajo siembra directa". *Ciencia del suelo* 25(2): 159-172.

Gautronneau, Y. y Manichon, H. (1987). *Guide méthodique du profil cultural*. CEREF-ISARA/GEARA-INAPG. Versión electrónica en:

http://www.supagro.fr/ress-pepites/PlantesdeCouverture/res/guide_manichon.pdf

Fecha de consulta: 04-04-2016.

Głąb, T. (2011). "Effect of Soil Compaction on Root System Morphology and Productivity of Alfalfa (*Medicago sativa* L.)". *Polish Journal of Environmental Studies* 20(6): 1473-1480.

Hénin, S.; Gras, R. y Monnier, G. (1972). *El perfil cultural. El estado físico del suelo y sus consecuencias agronómicas*. Madrid. Ed. Mundi Prensa.

Sosa, O.; Zerpa, G.; Martín, B.; Magra, G. y Bessón, P. (2010). "Perfiles culturales en diversos sectores de un área deprimida". *Agromensajes* 29. Publicada en soporte electrónico en:

<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/29/6AM29.htm>

Fecha de consulta: 15-04-2016.

Sosa, O.; Zerpa, G. y Martín, B. (2012). "Calificación visual a campo de la calidad estructural: un método útil y sencillo para evaluar la estructura edáfica". *Agromensajes* 34. Publicada en soporte electrónico en:

<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/34/3AM34.html>

Fecha de consulta: 15-04-2016.

Taboada, M.A. (2007). "Efectos del pisoteo y pastoreo animal sobre suelos en siembra directa". *Actas 4º Simposio de Ganadería en Siembra Directa, Aapresid, Potrero de los Funes, San Luis*, 71-83.

Zerpa, G. (2006). Degradación de suelos en uso pasturil. Tesis para obtener el grado de Magister en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.

Zerpa, G.; Sosa, O.; Berardi, J.; Bolatti, J.P.; Galindo, A. y Maldonado, J. (2013). “La resistencia mecánica a la penetración en pasturas”. Agromensajes 35. Publicada en soporte electrónico en:

<http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/35/12AM35.html>

Fecha de consulta: 15-04-2016.

Nota de interés

Propuesta de integración curricular para abordar el manejo sustentable de los agroecosistemas en la formación profesional

Milo Vaccaro, M.; Acebal, M.A.; Cechetti, S.; Larripa, M.; Torres, C.; Gaeta, N.; Ballario, J.M.; Muñoz, G.

Taller de Integración I: La investigación en las ciencias naturales y sociales
Facultad de Ciencias Agrarias - UNR
mgriselda01@gmail.com

En el marco del proyecto de extensión “Promoción, Estudio y Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas del Sur de Santa Fe. Una propuesta participativa e inclusiva de los sujetos agrarios”, aprobado y financiado por la Universidad Nacional de Rosario, un grupo de estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la carrera Ingeniería Agronómica conjuntamente con profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación Experimental Oliveros realizan la evaluación de establecimientos agropecuarios de la región aplicando metodologías alternativas como el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

El proyecto de extensión se articula con el Taller de Integración I: La investigación en las ciencias naturales y sociales, espacio curricular integrador que se ubica en segundo año de Ingeniería Agronómica. El objetivo general del Taller I es lograr que los estudiantes comprendan y desarrollen un proceso de investigación científico a través de un “hacer” individual y grupal, partiendo de un problema relacionado con la actividad agropecuaria. La metodología de trabajo se centra en la reflexión y la autonomía de los estudiantes, tanto para la organización del trabajo como para las decisiones que deban tomar, a lo largo de un proceso de acompañamiento dado por los Tutores (profesionales externos e internos a la institución) y el equipo docente. El dictado es anual y comprende básicamente dos etapas: durante la primera, los estudiantes analizan y debaten sobre la relación ciencia-sociedad y sobre las problemáticas que atraviesan la producción del conocimiento científico; durante la segunda, desarrollan un trabajo de investigación abordando situaciones problemáticas agronómicas.

A partir de esta articulación, el equipo docente del Taller I lleva adelante una estrategia de enseñanza que instala al estudiante en un agroecosistema real instándolo a asumir el compromiso de evaluar la sustentabilidad y proponer acciones superadoras. La estrategia resulta sumamente enriquecedora para todos los actores ya que se cimienta en la integración de docentes que se desempeñan en distintas cátedras de la Facultad y en el trabajo conjunto con otras instituciones educativas. Al mismo tiempo, posibilita a los

estudiantes participar en eventos de comunicación y divulgación, organizados por entidades gubernamentales que abordan la problemática ambiental en la región.

Experiencias similares implementadas en otras universidades corroboran las ventajas de desarrollar prácticas de intervención sobre el medio agropecuario: “Como la práctica está sustentada en situaciones reales, el abordaje del proceso educativo debe ser integrador porque la realidad no se presenta fragmentada. En este sentido, los integrantes de los grupos asumen el trabajo desde distintas perspectivas: conservacionista, ecológica, productiva, social, técnica, etc. Este abordaje integrador para el análisis y resolución de un problema o planteo productivo, permite la apropiación de conocimientos significativos e intenta trasponer el límite básicamente disciplinario (Debelis, 2012).

El desafío que enfrentan las universidades con respecto a formar profesionales competentes para garantizar la calidad de los alimentos y la conservación de los recursos naturales, demanda cambios curriculares que en nuestra Facultad ya comenzaron desde la implementación del Plan 2000, y que en gran parte se centran en la apertura curricular hacia el medio rural y el compromiso ético con la salud pública.

En este sentido y coincidentemente con lo planteado por Sarandón (2014) se asume “... desarrollar un fuerte espíritu crítico y la capacidad de integrar equipos interdisciplinarios. En una era donde lo que abunda es la información, fácilmente accesible, es imprescindible mejorar la capacidad de análisis, para poder seleccionar la más adecuada y rechazar la que es inapropiada según las características socioculturales y las limitantes agroecológicas de los agricultores con que estemos trabajando. Por otro lado, la complejidad de los agroecosistemas y la necesidad de compatibilizar objetivos socioculturales, económicos y ambientales, hace imprescindible la integración de equipos interdisciplinarios para abordar con éxito el desafío”.

El Taller I incorpora abordajes alternativos para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas pampeanos no sólo por la preocupación de ser parte de los cambios curriculares planteados, sino también a partir de una mejora en la formación de los docentes que integran el equipo de cátedra y/o que participan como tutores con respecto a la generación y evaluación de modelos productivos sustentables. Asimismo, la interdisciplinariedad (agronomía, veterinaria, comunicación social, ciencias políticas, entre otras) e interinstitucionalidad (facultades, INTA, escuelas medias, entre otras) que convergen en el Taller I fortalecen los vínculos necesarios para generar estrategias educativas alternativas a las tradicionales.

En este contexto institucional de fuerte integración, grupos de estudiantes se acercan a los productores y se involucran con sus costumbres familiares, creencias, sentimientos y preocupaciones. Establecen un proceso de involucramiento que trasciende la aplicación de una encuesta o el análisis estadístico de un conjunto de datos. A la vez contrastan el conocimiento adquirido con las perspectivas de los docentes y profesionales que los acompañan y orientan durante las visitas a los establecimientos y las actividades áulicas (elaboración de informes, diseño de encuestas, desgrabación de entrevistas, construcción de indicadores y gráficas, entre otras).



Imagen 1. Estudiantes y docentes analizan los datos conjuntamente con el productor y su familia

Las actividades propuestas por el Taller I implican que, al mismo tiempo que estudian los conceptos agronómicos, recorren el campo utilizando todos los sentidos para capturar la mayor cantidad de información posible, sobrepasando la simple observación de una fotografía o video.



Imagen 2. Estudiantes observando y registrando las particularidades del suelo

Los estudiantes observan, analizan e interpretan la realidad agropecuaria transitando por un proceso fundamental para: “Formar recursos humanos dentro de un

marco ético, generar conocimientos científicos y tecnológicos y extenderlos a la comunidad con el objeto de propender al desarrollo regional y nacional”¹



Imagen 3. Docentes, estudiantes y productor reflexionan sobre los problemas que afectan las especies cultivadas en la zona

Una cuestión a destacar es el modelo de comunicación que construyen los estudiantes con los productores donde el valor del conocimiento no se reduce a la validez científica alcanzada a través de una investigación sino que también se valida a partir de la contrastación con la experiencia del productor. Para el caso de los establecimientos investigados durante los últimos dos años, fue fundamental el proceso de involucramiento ya que, metodologías del tipo del MESMIS, indagan sobre aspectos de la sustentabilidad que únicamente pueden ser valorados a través de la construcción de indicadores sociales.

La agroecología plantea la producción agropecuaria a partir del diálogo de saberes entre la academia, los agricultores y el campesinado; entre la tradición y los conocimientos científicos; buscando las tecnologías que permitan producir en forma sustentable y saludable de acuerdo a los dictados de la naturaleza, respetando la diversidad biológica y cultura ...propone tomar los conocimientos de las ciencias clásicas, pero también, trasciende estos límites para incorporar cuestiones que hacen a otros conocimientos no disciplinarios, generados en el saber empírico, popular, tradicional, muchos de los cuales no han sido demostrados y validados por los métodos científicos clásicos, pero que hoy reconocemos su importancia (Tito, 2014).

¹Misión de la Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Rosario.



Imagen 4. Estudiantes reflexionan con el productor sobre los resultados de la evaluación de la sustentabilidad

El protagonismo asumido por los estudiantes surge del involucramiento con los problemas y desafíos del medio rural, y de la oportunidad de intervenir en una realidad que puede ser transformada únicamente desde un abordaje integrador que considere la complejidad social y ambiental.

Por ello la función de la educación debe ser la de formar para la acción, sobre la base de una conciencia reflexiva que comprometa al ciudadano con el ambiente y le lleve a desarrollar un conocimiento sobre su papel como constructor de una realidad que opera en planos diferenciados y a las vez integrales. Es esta nueva alianza Naturaleza-cultura, fundadora de una nueva política, que a la vez es constructora de una dimensión económica que se explica ahora por una ética de la sustentabilidad, misma que incorpora valores, creencias, saberes y sentimientos que hacen posible un nuevo ethos existencial, la que reorientará el derrotero de la ciencia y la tecnología, ya que se significa por concebir mundos y formas diferenciadas de vida en el Planeta (Villarruel Fuentes, 2015).

Finalmente, se destaca que el quehacer en la extensión no se puede disociar de las prácticas de docencia e investigación ya que son ejes que se trazan a través de líneas de acción que se cruzan para alcanzar un objetivo común: la formación de “...un graduado con un sólido conocimiento de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios regionales, lo que le permite participar en los procesos de producción agroalimentaria, atendiendo a las necesidades y demandas de consumo sin descuidar la sostenibilidad de los agroecosistemas”².

²Perfil profesional establecido en el Plan de Estudios 2000 de la carrera Ingeniería Agronómica.

Bibliografía

Debelis, S.; Boratto M.; Barrios M.; Buján, A. (2012). Una actividad de integración: planificación del uso sustentable en establecimientos agropecuarios. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. ISBN: 978-950-34-0876-6. Pp. 425-432. (SEDICI. Repositorio institucional de la UNLP).

Sarandón, S. (2014). La Agroecología: Integrando la Enseñanza, Investigación, extensión y los agricultores. I Congreso Paranaense de Agroecología. Cuadernos de Agroecología – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 1.

Tito, G.; Marasas, M. (2014). “Actividad agropecuaria y desarrollo sustentable: ¿Qué nuevos paradigmas para una agricultura agroecológica? La Agroecología desde el concepto a la política pública” en La agroecología en Argentina y en Francia. Miradas Cruzadas. Ediciones INTA. Buenos Aires 2014.

Villarruel Fuentes, M.; Villarruel López, M.L. (2015). El campo de la investigación social: la sustentabilidad como concepto problematizador. Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643. Vol. VI.

Nota de interés

Síntomas visuales de sarna y deficiencia en magnesio en plantas de limonero *var. Eureka*

Flores, Patricia Cecilia

Cátedra de Cultivos Intensivos: Fruticultura
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR

Resumen

Los síntomas de deficiencia en Mg son sumamente fáciles de identificar. En las hojas se observa la figura de una lanza o árbol de Navidad. Su deficiencia ocasiona pérdida en el rendimiento, y desmejora la calidad y el sabor de los frutos. La sarna o verrugosis es una de las patologías más graves que puede afectar a los frutos de especies cítricas, llegándolos a inutilizarlos tanto para su comercialización en fresco como para el uso industrial.

Palabras claves: deficiencia en Magnesio – sarna o verrugosis – limoneros

Síntomas de deficiencia en Magnesio

Una ventaja que tienen las especies cítricas es la facilidad de mostrar a través de sus hojas los problemas nutricionales. En el caso particular de la deficiencia en Mg, lo que se observa en las hojas es una sintomatología sumamente particular y por ello fácil de identificar.



Se denomina comúnmente, “lanza de magnesio o árbol de Navidad”.

Se puede observar en la base de la hoja una figura en forma de lanza color verde bien nítido, y el resto de la lámina con una coloración en su totalidad amarilla. Se manifiesta en hojas maduras.

Consecuencias: Las plantas con deficiencia en Mg son más sensibles al frío, a la sequía y al ataque por hongos. También se produce defoliación de las ramas cargadoras que pueden llegar a secarse. Además disminuye el rendimiento, el tamaño de los frutos, el espesor de la piel, el contenido de azúcares y la vitamina C.

El Mg es un macronutriente que interviene en la constitución de la clorofila. Es un activador enzimático que cumple una función muy importante en la fosforilación de los hidratos de carbono al activar las quininas. Es esencial en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la respiración celular. Se moviliza por floema y por xilema. La absorción de magnesio queda bloqueada con elevada concentración de sus antagonistas iónicos: el calcio y el potasio.

Corrección: Pulverización foliar con nitrato de magnesio o sulfato de magnesio. Aplicado al suelo: Sulfato de magnesio (0,25-2 kg/árbol), en primavera o verano. En suelos ácidos se puede aplicar dolomita o magnesita por su mayor solubilidad.



Imagen 1. Punta de lanza, característica de la deficiencia en Mg

Sarna o verrugosis (*Citrus Scab*)

Es una patología grave y común en climas cálidos y húmedos. En casos graves deforma la fruta hasta tal punto que no solo la inutiliza para el consumo en fresco, sino también para la extracción de aceites esenciales.

Existen dos tipos de sarna: 1) Sarna del naranjo dulce, 2) Sarna de naranjo agrio.

La sarna del naranjo dulce solo afecta tejidos tiernos de frutitos de naranjo y mandarinos. Mientras que la sarna del naranjo agrio afecta también los tejidos tiernos de hojas, ramas y frutos pequeños de naranjo agrio, limonero, lima Rangpur, limonero rugoso.

El hongo penetra por tejidos tiernos. Lo primero que se puede observar son pequeñas manchas corchosas con aspecto de costras que van aumentando de tamaño y se hacen confluentes. En caso de atacar hojas se observará en una cara la mancha corchosa, y

en la cara opuesta una depresión. Los frutos atacados desde muy jóvenes quedan deformes y con protuberancias.

El período de mayor susceptibilidad de la fruta es aproximadamente hasta 60-70 días posteriores al comienzo del cuaje. Luego el tejido se hace resistente. Esto es fundamental porque los controles deberán realizarse desde la caída de los pétalos hasta 40 días de producido el cuaje.

Propagación de la enfermedad: Los conidios la propagan germinando en un ambiente húmedo y con temperaturas entre 22 y 33°C sobre tejidos tiernos de la planta.

Condiciones favorables para la diseminación de la verrugosis: Tiempo lluvioso acompañado por viento y neblinas que mantengan una película de agua constante en el follaje, principalmente en floración y cuaje. La intensidad del ataque dependerá de la frecuencia y duración de los períodos de lluvia.



Imagen 2. Verrugosis en plantas de limonero de *Var. Eureka*

Bibliografía

Broadbent (Barkley), P.; Timmer, L.W.; Tan, M.K.; Priest, M. 1995. Citrus scab in Australia, Florida and South America: quarantine implications. Australian Citrus News. Marzo 1995:5-8.

Palacios, J. 1978. " Citricultura Moderna". Ed. Hemisferio Sur., pp. 409.

Palacios, J. 2005. Citricultura. Prendergast Editores. Tucumán Argentina, pp. 518.

Rodriguez, V.; Mazza de Gaiad, S.; Gauna, P. 1995. Diferentes momentos de control de sarna de los citrus (*Elsinoe sp.*) en mandarina Satsuma Okitsu (*Citrus unshiu Marc.*). Res. XVIII Congreso Horticultura. Termas de Río Hondo. Santiago del Estero, p. 112.

Valsangiacomo, F. 1987. Control de sarna y de mancha grasienta de los cítricos. Carpeta de Información Citrícola. EEA INTA Concordia. G.9

Nota de interés

Tejiendo redes en nuestro pueblo

Gargicevich, Adrián

Taller de Integración III: Sistemas de Producción Agropecuarios
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR
agargice@unr.edu.ar

Bajo el título: “**Tejiendo redes en nuestro pueblo**” y en respuesta a la inquietud de los alumnos de Agronomía y Recursos Naturales, nos organizamos y presentamos a concurso de proyectos de Extensión Universitaria organizados por la Secretaría de Extensión Universitaria en la 8° convocatoria, logrando la aprobación.

Partiendo de la hipótesis de que existe una limitada integración entre los habitantes de la localidad de Zavalla y la comunidad educativa de la Facultad de Cs. Agrarias de la UNR, el proyecto que estamos desarrollando en este año 2016 propone profundizar el diagnóstico para definir de manera compartida el problema, considerar sus causas y consecuencias, diseñar y ejecutar algunas acciones conjuntas que mejoren el proceso de integración. Se reconocerán canales que vigorizan la riqueza del tejido social y fortalecen las relaciones. Las redes que se potenciarán, permitirán mejorar el reconocimiento de las percepciones mutuas entre las partes y los estereotipos críticos a superar. Los actores participantes aprenderán en el proceso las mejores formas de acordar acciones y propiciar cambios duraderos. La comunidad mejorará su desarrollo toda vez que capitalice los cambios descubiertos en el proyecto. Los resultados impactarán a nivel económico en la comunidad en la medida que la mejora en la articulación redunde en más vínculos sociales de mayor duración. Culturalmente el proyecto aportará al reconocimiento mutuo entre dos “mundos” que hoy mantienen cierta distancia.

La propuesta permitirá poner en acción y vivir diferentes métodos y estrategias de extensión, aprendiendo en la praxis cómo operan, y cuáles son las dificultades de los procesos participativos para el cambio. Las articulaciones serán el producto de acciones comunes que se organizan entre habitantes (individuos u organizaciones) de Zavalla y los diferentes claustros de la Facultad, en especial los estudiantes.

Estamos en plena tarea

Para comenzar a construir puentes entre ambas comunidades, pronto saldremos al aire con el programa de Radio “*Enredados*” por FM “*Proyección*” de Zavalla en el 92,5 del dial. Un grupo de alumnos del Proyecto, con la colaboración de Docentes de la Escuela de Comunicación Social de la UNR tomaron capacitaciones sobre el diseño de programas de radio y se organizaron para elabora los contenidos y la puesta al aire. La

cita es para los días martes de 19 a 20 hs. Micros especiales, historias locales, participación en vivo, serán los motores para el intercambio y la construcción conjunta de lazos comunitarios. Si te gusta la idea sumate, el espacio está abierto para hacerlo crecer.



Imagen 1. Taller de entrenamiento para programa de Radio

Otro grupo de alumnos está organizando un curso de computación orientado a los adultos mayores de Zavalla. Coordinados e impulsando la propuesta conjuntamente con el Centro de Jubilados de Zavalla; con la ayuda de las Docentes del área Pedagógica y de Informática de la Facultad, se diseñó un curso de Computación para la 3° Edad. Ya tenemos 45 inscriptos que, divididos en grupos de 15, tomarán el curso por la tarde los días Martes y Jueves de Mayo y Junio en las instalaciones de la Facultad. Mediante una encuesta especialmente diseñada y con un registro de inscripción que se gestionó desde el Centro de Jubilados, los “abuelos” nos facilitaron mucha información para entender cómo armar y orientar mejor el curso. El desafío será especial y muy enriquecedor para los alumnos que aceptaron estar al frente del proceso.



Imagen 2. Relevamiento e inscripción al curso de computación para adultos mayores

LALCEC también será de la partida. Se están gestando con la ayuda de la Escuela de Bellas Artes de la Facultad de Humanidades y Arte y alumnos participantes del proyecto *Tejiendo Redes en Nuestro Pueblo* la realización de un mural alusivo a los

temas de campaña de LALCEC. En espera tenemos para concretar más acciones complementarias de vinculación entre ambas comunidades y un diagnóstico compartido de la preocupación que dio origen al proyecto.

Si quieres seguir el desarrollo del Proyecto, te invitamos a sumarte a la Comunidad en Facebook haciendo clic aquí [TEJIENDO REDES EN NUESTRO PUEBLO](#). Dale “*me gusta*” y súpate para compartir y ser parte de la red.

En el proyecto participan los siguientes Alumnos de Agrarias y Recursos Naturales: Batista, Jose Alberto; Caffa, Matías; Degreef, Nicolas; Robalio, Nahuel; Milo, Narela; Tomassetti, Alex; Latinista, Lionel; Aneiros, Joel; Ramirez, Facundo; Huarte, Facundo; Natale, Agustin; Gizzi, Ignacio; Giorgi, Daniela; Badaracco, Paula; Romani, Federico; Jaimovich, Mariana; Herranz, Franco; Nuñez, Marcela; Bracco, Lucía; Rodriguez, Aranza; Serra, Leonel; Romero, Gloria Ruth; Degreef, Maria Sol; Gómez Primucci, Lucía Belén; Stringhini, Damián Andrés; Latinista, Lionel; Barrufaldi, María Virginia; Mapelli, Cristián Emanuel.

Nos acompañan los Docentes de Agrarias: Pierucci, Verónica Beatriz; Rodriguez, Valeria; Solís, Dario; Torres, Claudia; Punschke, Eduardo; Skejich, Patricia; Picech, Adriana; Boldorini, Araceli; García, Silvina; Burzacca, Luciana; Marinelli, Evelina. También participan como graduados y no docentes: Arrizabalaga, Gonzalo; Lázzari, Julieta; Braccialarghe, Vanesa.

También se integraron docentes de la Escuela de Comunicación Social de la UNR: Mansilla, Andrea Elizabeth; Lucchesi, Norma; Roulier, Sergio; Morales, Mariana; Bidyeran, Miriam. De la comunidad de Zavalla participan por LALCEC Zavalla: Parrino, Stella; por el Centro de Jubilados: Molteni, Delia Elba; Junco, Miguel; Grasiozi, Basilio; Porcarelli, Lucrecia; Luna, Juana; Burzacca, Americo.

Este proyecto es dirigido por los Ingenieros Agrónomos Adrián Gargicevich y codirigido por Silvia Cechetti.

La Universidad Nacional de Rosario tiene como lema “*Formar Hombres Pensantes*”. Sabemos que la formación de grado en el aula no es suficiente para lograrlo, el compromiso y la acción en la comunidad para la cual un alumno se está formando, es una opción necesaria. El proyecto *Tejiendo Redes en Nuestro Pueblo* cubre la oportunidad de aprender a hacer extensión desde la praxis, y a su vez, al ser pensado, debatido, y construido en conjunto, genera los espacios necesarios para que el pensamiento crítico se despliegue, opere y se ponga en valor.

Nota de interés

Problemática de la podredumbre carbonosa en soja (*Glycine max*)

Chiesa, M.A.^{1,2}, Reznikov, S.³, Cambursano, M.V.¹, Fiorito, N.¹, Firpo, N.K.¹, Acerbo, A.¹,
Martínez, G.E.², Morandi, E.N.¹

¹ Laboratorio de Fisiología Vegetal

² Cátedra de Química Biológica

Facultad Ciencias Agrarias - UNR

³ Fitopatología

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)

mchiesa@unr.edu.ar

Relevancia de la enfermedad en el país y el mundo

A medida que se expandió el área sembrada con soja [*Glycine max* (L.) Merr.] a nivel mundial, y en particular en nuestro país, las enfermedades que la afectan se incrementaron en número y severidad. Varios factores han contribuido a esta problemática: la siembra de cultivares susceptibles, la utilización de semilla de baja calidad sanitaria, el monocultivo, los suelos empobrecidos y/o distintos factores ambientales que favorecen el desarrollo de la mayoría de estas enfermedades (Ploper, 2004).

En particular, la **Podredumbre Carbonosa** (PC), causada por el hongo necrótrofo *Macrophomina phaseolina* (*Mp*), es una enfermedad que limita significativamente los rendimientos de diferentes cultivos de Norte y Sur América, Asia, Australia, África y algunas partes de Europa. Específicamente en nuestro País, esta enfermedad fue muy importante para la soja a partir de la campaña 2000/01 y afectó la producción de las provincias de Catamarca, Chaco, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, Salta, Santiago del Estero y Tucumán; es decir que la misma impactó en el noroeste argentino (NOA) y en gran parte de la región sojera núcleo. Su presencia en aquella campaña se detectó a partir del mes de febrero, en etapas reproductivas del cultivo, causando daños de diversa magnitud y en algunos casos pérdidas totales del cultivo. Particularmente, en la zona sojera del NOA, la PC fue la principal enfermedad en las campañas 2011/12 y 2012/13, afectando raíces y cuello del tallo de la planta, alcanzando valores máximos puntuales de incidencia de 30 y 90%, para las campañas 2011/12 y 2012/13, respectivamente (Reznikov et al., 2013).

Descripción de la enfermedad, síntomas y manejo de PC

M. phaseolina muestra amplia variabilidad morfológica, fisiológica, patogénica y genética (Su et al., 2001) lo que le ha permitido adaptarse a diferentes condiciones ambientales y tener una amplia distribución geográfica, afectando cerca de 500 especies vegetales comprendidas en más de 100 familias alrededor del mundo (Srivastava et al., 2001). Además de la soja, este hongo presenta un amplio rango de hospedantes en cultivos de importancia económica como algodón, garbanzo, maíz, poroto, sorgo y caupí, entre otros (Mengistu et al., 2007). El hongo presenta dos fases asexuales dentro de su ciclo de vida: la fase esclerocial [*Rhizoctonia bataticola* (Taubenhaus) E. J. Butler], saprofítica, y una fase picnidial (*M. phaseolina*), patogénica. Además, presenta una fase sexual, denominada *Orbilia obscura* (Ghosh) Mukerji y Basak (Mihail, 1992).

La incidencia de la PC en el cultivo de la soja se incrementa con condiciones climáticas de temperaturas elevadas (28-35 °C), humedad edáfica baja y condiciones de estrés hídrico. Los síntomas de la PC comienzan con la pérdida de vigor de la planta y en etapas más avanzadas de la enfermedad, las hojas y los pecíolos pueden ponerse cloróticos y necróticos, quedando aún conectados a la planta. La PC puede reducir el peso total de la planta y el volumen y peso de las raíces hasta un 50%. El daño en las raíces es más evidente en el estadio reproductivo de formación de los frutos y llenado de los granos. En las plantas enfermas, con raíces más pequeñas, las semillas tienden a ser menos y más livianas. Además, las plantas enfermas maduran varias semanas antes, lo cual contribuye en gran medida a la disminución en el rendimiento atribuible a esta enfermedad (Mengistu et al., 2007).



www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=259

Imagen 1: Podredumbre carbonosa de la raíz y tallo de la soja (causada por *Macrophomina phaseolina*) (izquierda y derecha). En el centro se observa grupo de plantas en el campo, afectadas por PC.

Actualmente, como medidas de manejo de la PC se destacan el uso de semillas de alta sanidad, ya que el hongo *Mp* se transmite por semilla; la rotación con cultivos menos

susceptibles, dado que el patógeno también sobrevive en el rastrojo; uso de fungicidas curasemillas (bencimidazoles, triazoles, estrobirulinas) para reducir o inhibir la germinación del agente causal y, de ser posible, la irrigación para mantener las condiciones de humedad óptimas en el suelo, sobre todo en los períodos de desarrollo reproductivo.

No obstante, el método más eficaz de control es la incorporación de resistencia genética al germoplasma comercial de soja. Sin embargo, es importante destacar que *en la actualidad no existen cultivares comerciales de soja con resistencia a PC*, debido a que la resistencia a esta enfermedad ha sido difícil de identificar. Hasta el momento, sólo se caracterizó al genotipo DT97-4290 de soja como moderadamente resistente a la PC (Mengistu et al., 2007).

Avances en la investigación de la interacción Soja – *M. phaseolina*

El grupo de trabajo formado por el Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Fac. de Cs. Agrarias, UNR (LFV-FCAR) y el Instituto de Tecnología Agroindustrial (ITA)-NOA (CONICET)/Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Tucumán, se constituyó en el marco del Convenio de Cooperación firmado por ambas Instituciones (período 2012-2017). Dicho grupo viene analizando distintos aspectos de la interacción soja-*Mp* desde hace años, especialmente los relacionados con aspectos epidemiológicos, fitopatológicos y la caracterización molecular de aislamientos monospóricos del hongo. Particularmente, el ITA-NOA/EEAOC comenzó con el estudio de la enfermedad en el 2008 en el NOA. En un principio se realizaron prospecciones de la incidencia y severidad de la enfermedad, notando aumentos progresivos en las sucesivas campañas. Como resultado de estas investigaciones se conformó un banco de aislamientos monospóricos del hongo, los cuales fueron caracterizados morfológica, biológica y molecularmente (Reznikov, Tesis Doctoral en curso). Posteriormente, se trabajó en la caracterización del comportamiento de germoplasma de soja frente a *Mp*, para hallar otros genotipos resistentes a PC, de buen comportamiento agronómico, que puedan ser utilizados como progenitores dadores de resistencia, alternativos a DT97-4290, en planes de mejoramiento convencional de la soja. Esta búsqueda, realizada a partir de inoculaciones a campo, permitió detectar el genotipo de soja TUC-05, que mostró un comportamiento significativamente superior frente a distintos aislamientos de *Mp*, cuando se lo comparó con otros genotipos de soja caracterizados como susceptibles (Reznikov, Tesis Doctoral). Por lo tanto, TUC-05 constituye una nueva fuente de resistencia a la PC, cuyo comportamiento resultó superior a DT97-4290, demostrado en ensayos de campo. Esto convierte a TUC-05 en una fuente valiosa como donante de resistencia a *Mp*, sin los inconvenientes derivados de la introgresión de genes/QTLs de resistencia a partir de germoplasma de menor valor agronómico (*e.g.* pérdida de rendimiento potencial, escasa adaptabilidad agro-ecológica, etc.).

El objetivo principal del proyecto que se lleva a cabo actualmente en el LFV-FCAR es identificar regiones genómicas de la soja asociadas con la resistencia a la PC en el mapa público de ligamiento genético de este cultivo. Uno de los objetivos específicos es identificar marcadores moleculares (MM) ligados a dichas regiones para incorporarlas en

germoplasma comercial. *Su importancia radica en que en la actualidad no sólo no existen cultivares de soja con resistencia a la PC, sino que tampoco se han identificados MM ligados a genes/QTLs para resistencia a M. phaseolina, en soja.* Asimismo, se propone profundizar en el conocimiento de las bases bioquímicas y moleculares de la respuesta de defensa inducida en genotipos resistentes a *Mp*.

Contribuciones del grupo de trabajo

La evaluación convencional de genotipos de soja se hace en el campo, en estadio reproductivo avanzado (madurez fisiológica, R7) del ciclo del cultivo (Mengistu et al., 2007). Esto, sumado a la complejidad y variabilidad de las determinaciones en el campo hizo surgir la necesidad de desarrollar un sistema confiable y reproducible que permitiera evaluar y cuantificar los niveles de susceptibilidad/resistencia de los genotipos de soja frente a diferentes aislamientos monospóricos de *Mp* a través de inoculaciones en condiciones controladas. Para ese fin se desarrolló en el LFV-FCAR un método *in vitro* de evaluación de genotipos de soja en etapas tempranas del desarrollo, que permite ver diferencias significativas de comportamiento frente al patógeno de forma rápida, sencilla y económica, con resultados cuantificables y reproducibles (Chiesa et al., 2014). Utilizando esta metodología, se evaluó la respuesta frente a *Mp* de genotipos susceptibles (S), del genotipo DT-974290 (moderadamente resistente, MR) y del genotipo TUC-05 (resistente, R), desde las 48 h post-germinación y hasta los 18 días post-infección. Se analizaron distintos parámetros para evaluar la respuesta de cada genotipo frente a *Mp* y estos resultados permitieron concluir que efectivamente el genotipo TUC-05 presenta muy buen comportamiento frente a distintos aislamientos de *Mp*, aún cuando se lo enfrenta al patógeno desde la germinación de la semilla. Asimismo, los resultados *in vitro* obtenidos para este genotipo son significativamente mejores que los obtenidos, en las mismas condiciones de trabajo, para el genotipo DT97-4290, previamente caracterizado como moderadamente resistente a *Mp*, en condiciones de campo (Chiesa et al., 2015).

Debido a que la resistencia a *Mp* en soja es cuantitativa y con heredabilidad relativamente baja, pudiendo estar involucrados múltiples genes, de efecto menor (*Quantitative Trait Loci* o QTL, por su denominación en inglés), el análisis de la herencia y la introgresión de esta característica en germoplasma elite de soja es compleja. Por lo tanto, la detección de marcadores moleculares ligados a los QTLs determinantes de esta resistencia, será una herramienta de gran importancia para asistir al mejoramiento genético para la obtención de variedades de soja con resistencia a la PC. Hasta el momento solamente han sido informados MM asociados a la resistencia a la PC en sorgo (Srinivasa Reddy et al., 2008), caupí (Muchero et al. 2011) y yute (Biswas et al., 2015). En los casos mencionados, la resistencia fue cuantitativa y con heredabilidad relativamente baja, lo cual significa que pueden estar involucrados múltiples genes, probablemente de efecto menor (QTL) y con alta influencia ambiental, (Kearsey & Pooni, 1996).

Desde el punto de vista tecnológico disponer de MM ligados a la resistencia a la PC facilitará la introgresión de resistencia a esta enfermedad en planes de mejoramiento. Con este objetivo en los últimos años, investigadores del LFV-FCAR en colaboración con

ayudantes alumnos de la cátedra, llevan adelante la obtención de Líneas Endocriadas Recombinantes (LERs), a partir de poblaciones de soja segregantes para la resistencia a *M. phaseolina*. Las poblaciones se obtuvieron a partir de cruzamientos dirigidos de genotipos susceptibles por el genotipo TUC-05 y del genotipo DT-974290 x TUC-05. Las mismas serán utilizadas para el mapeo de los QTLs involucrados con la resistencia a la PC provenientes del genotipo TUC-05. Asimismo, el mejoramiento asistido por MM, ligados a la resistencia a PC, ayudará a incrementar la calidad fitosanitaria del cultivo, en un marco de desarrollo sustentable (*i.e.* menor utilización de fungicidas).

Bibliografía

Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology. 5th ed. New York, Academic Press.

Biswas, C.; Dey P.; Karmakar P.G.; Satpathy S. (2015) Discovery of large-scale SNP markers and construction of linkage map in a RIL population of jute (*Corchorus capsularis*). Mol Breeding 35:119.

Chiesa, M.A.; Cambursano, M.V.; Agusti, M.N.; Vellicce, G.; Reznikov, S., Castagnaro, A. P. y Morandi, E.N. (2014) “Desarrollo de un método in vitro para evaluación de genotipos de soja resistentes a *Macrophomina phaseolina*.” XV Congreso Latinoamericano de Fisiología Vegetal y XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Mar del Plata, Argentina.

Chiesa, M.A.; Reznikov, S.; Vellicce, G.R.; Bogado, N.; Bernal, M.L.; De Lisi, V.; Cambursano, M.V.; García M.G.; Rocha C.M.L.; González V.; Morandi, E.N.; Ploper, L.D.; Castagnaro, A.P. Caracterización patogénica de aislamientos de *Macrophomina phaseolina* provenientes del Noroeste Argentino y Paraguay. X Simposio RedBio Argentina 2015. San Miguel de Tucumán, Argentina del 2 al 4 de setiembre de 2015.

Kearsey, M.J.; Pooni, H.S. (1996). Genes, genetic markers and maps. In: The genetical analysis of quantitative traits. 1st ed. London. UK. pp. 101-133.

Lam, H.M.; Xu, X.; Liu, X.; Chen, W., et al. (2010) Resequencing of 31 wild and cultivated soybean genomes identifies patterns of genetic diversity and selection. Nat Genet 42(12): 1053–1059.

Men Mah, K., Srinivasa Rao, Uppalapati, S.R., Tang, Y., et al (2012). Gene expression profiling of *Macrophomina phaseolina* infected *Medicago truncatula* roots reveals a role for auxin in plant tolerance against the charcoal rot pathogen. Physiol and Molecular Plant Pathology 79: 21-30.

Mengistu, A.; Ray, J.D.; et al. (2007). Charcoal Rot Disease Assessment of Soybean Genotypes Using a Colony-Forming Unit Index. Crop Science 47 (6): 2453-2461.

Mihail, J.D. (1992). *Macrophomina*. pp. 134-136. In: L.L. Singleton, J.D. Mihail, and C.M. Rush (eds.). *Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi*. APS Press. St. Paul, MN, USA. 265 p.

Muchero et al. (2011). Genic SNP markers and legume synteny reveal candidate genes underlying QTL for *Macrophomina phaseolina* resistance and maturity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L) Walp.]. *BMC Genomics* 12:8.

Ploper, L.D. (2004). Economic importance and control strategies for the major disease in Argentina. In. *Proceedings VII World Soybean Research Conference, Foz de Iguazu, PR, Brazil*. 606-614.

Ploper, L.D.; González, V.; V. de Ramallo, N.; Gálvez, R.; Devani, M. (2001). Presencia de la podredumbre carbonosa del tallo de la soja en el centro y noroeste argentino. *Avance agroindustrial*. Vol. 22-N° 2. pp. 30-34.

Reznikov, S. (2013). Reporte Agroindustrial, Boletín N°87, EEAOC. Octubre 2013 <http://www.eeao.org.ar/upload/publicaciones/archivos/415/20140319163127000000.pdf>.

Srinivasa Reddy, P.; Fakrudin, B.; Rajkumar, S.; Punnuri, M.; et al. 2008. Molecular mapping of genomic regions harboring QTLs for stalk rot resistance in sorghum. *Euphytica* 159:191–198.

Su, G.; Suh, S.O.; Schneider, R.W.; Russin, J.S. (2001). Host specialization in the charcoal rot fungus, *Macrophomina phaseolina*. *Phytopathology* 91:120-126.

Wrather, J. A.; G. Shannon; R. Balardin; L. Carregal; R., et al (2010). Effect of diseases on soybean yield in the top eight producing countries in 2006. *Plant Health Progress*. [En línea]. DOI: 10.1094/PHP-2010-0125-01-RS.

Wrather, J.A.; Koenning, S.R, (2006). Estimates of disease effects on soybean yields in the United States 2003 to 2005. *Journal of Nematology* 38: 173-80.

Xu, 2010. *Molecular plant breeding*. CAB International 2010, Wallingford, UK.

Nota de interés

Novedades de plagas en soja

Vignaroli, L.; Punschke, E.; Reyes, V.

Cátedra de Zoología Agrícola
Facultad de Ciencias Agrarias - UNR
luisvignaroli@gmail.com

Euschistus heros (Fabricius) “Chinche marrón, Chinche café”

Si bien está culminando la campaña de soja 2015/2016, es importante tener en cuenta para las próximas, algunas cuestiones referidas a la sanidad del cultivo y en ese aspecto se puede apreciar el incremento poblacional de algunas especies de insectos.

Se ve a campo que en soja existen varias especies de chinches, algunas benéficas y otras que la perjudican, al conjunto de estas últimas se las conoce como “complejo de chinches fitófagas”, desde hace varios años este complejo lo integran la chinche verde (*Nezara viridula* (L.)), la chinche de la alfalfa (*Piezodorus guildinii* (W.)), la chinche furcada (*Dichelops furcatus* (F.)) y la chinche alquiche chico (*Edessa meditabunda* (F.)), esta denominación responde a que la forma de alimentación y en consecuencia los perjuicios ocasionados al cultivo son semejantes en todas las especies. Es decir, se alimentan sobre diferentes partes de la planta, succionando la savia directamente de su sistema vascular, pero principalmente prefieren semillas o frutos en desarrollo. Sin embargo, Dentro del complejo algunas son más abundantes, frecuentes y más dañinas, y producen una mayor disminución en los rendimientos.

En las últimas campañas se verificó otra especie que está incrementando significativamente sus poblaciones, tal es el caso de *Euschistus heros* (Fabricius) “chinche marrón” que la hemos encontrando frecuentemente en los monitoreos de campo. Cabe destacar que esta especie es una de las más importantes que afectan al cultivo de soja en Brasil.

En Argentina, la “chinche marrón” (también llamada “brasileira”) es una especie ocasional en cultivos de soja de la región centro. Según Massaro y Molinari (2013) notifican que en Oliveros, provincia de Santa Fe, “la primera detección de esta chinche se verificó en el año 2001 en cultivos de soja”. Estos autores comentan que en la región pampeana *E. heros* se detecta en estados de desarrollo finales de la soja (marzo y abril); en la misma localidad se advirtió mayor cantidad de “chinche marrón” en las campañas agrícolas 2010/2011 y 2011/2012, comparadas con años anteriores. Gamundi et al. (2007)

registraron en evaluaciones de control químico, que las infestaciones de *Euschistus sp.* integraron el 1% del complejo de chinches en soja.

A los efectos de poder reconocerla, realizamos un breve detalle de sus características morfológicas y biológicas.

Descripción morfológica de sus estados

HUEVO:

Son de forma ovoide, con una evidente corona de pelos (proyecciones micropilares) que rodean el opérculo, de color amarillo claro apenas la chinche desova, se van oscureciendo a medida que avanza el desarrollo embrionario y se tornan anaranjados con varias puntuaciones, de las cuales las dos más oscuras denotan los ojos de las ninfas próximos a eclosionar (Imagen 1).



Imagen 1. Estadío de huevos de *Euschistus heros*

Para diferenciarlos de la especie *Dichelops furcatus*, la cual presenta en sus desoves características muy similares a los de la chinche marrón, podemos destacar la coloración como parámetro determinante en dicha diferenciación. *D. furcatus* presenta coloración verde clara a principios del desarrollo embrionario y a medida que este avanza su coloración se torna verde más oscuro, presentando también puntuaciones rojas que solamente denotan los ojos de la ninfa. En este caso también podemos observar el ruptor ovis (estructura cefálica triangular que se observa por debajo del opérculo cuando este es transparente que es utilizada para romper el opérculo en el momento de la eclosión) (Grazia et al. 1982-1983), situación que no es tan notoria aunque también está presente en la chinche marrón. Sumado a todo lo antedicho podemos recalcar que estos desoves presentan una corona de pelos alrededor del opérculo más cortos que *E. heros* (Imagen 2).

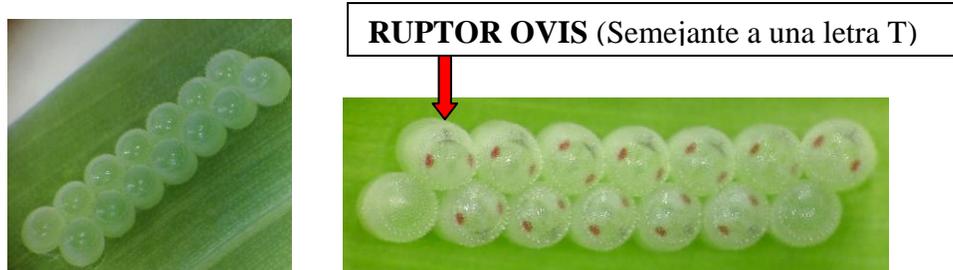


Imagen 2. Estadío de huevos de *Dichelops furcatus*

NINFAS:

Los primeros dos estadios de esta especie se asemejan a los de la chinche furcada, en muchas ocasiones es muy difícil diferenciarlas (Imagen 3 y 4). A partir del tercer estadio y hasta el quinto, *E. heros*, comienza a diferenciarse de *D. furcatus*. Las características más relevantes son que *E. heros* no presenta la bifurcación en el extremo de la cabeza típica de la chinche furcada, su cuerpo se nota más robusto y de coloración marrón-verdoso (Imagen 5, 6 y 7). En cambio la ninfa completamente desarrollada de la chinche furcada presenta un aspecto rosado o verdoso.

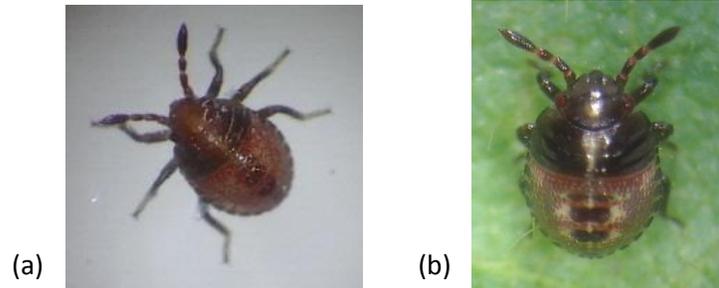


Imagen 3. Ninfas en estadio 1: (a) *E. heros* (Chinche marrón); (b) *D. furcatus* (Chinche furcada)

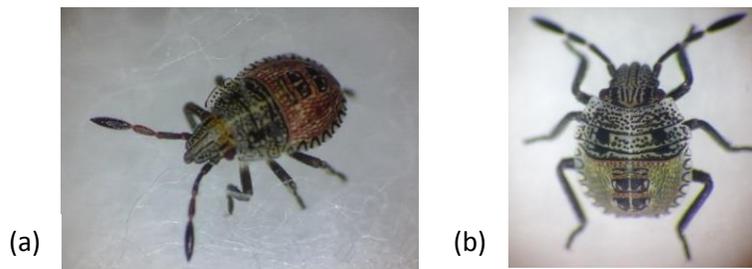


Imagen 4. Ninfas en estadio 2: (a) *E. heros* (Chinche marrón); (b) *D. furcatus* (Chinche furcada)

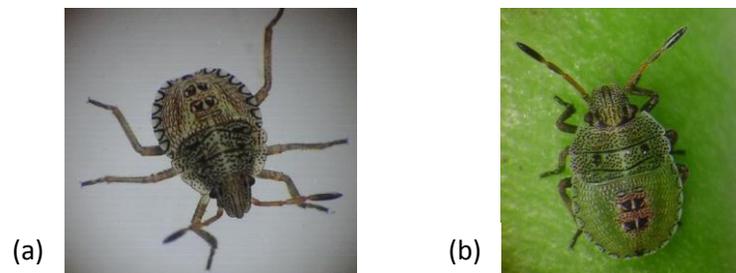


Imagen 5. Ninfas en estadio 3: (a) *Euschistus heros* (Chinche marrón); (b) *Dichelops furcatus* (Chinche furcada)

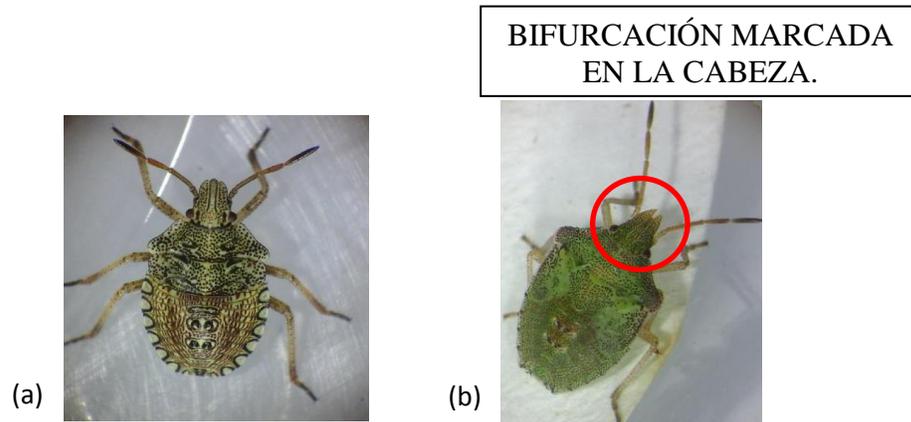


Imagen 6. Ninfas en estadio 4: (a) *Euschistus heros* (Chinche marrón); (b) *Dichelops furcatus* (Chinche furcada)

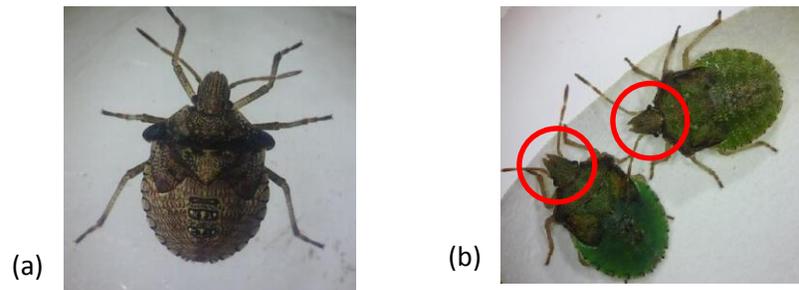


Imagen 7. Ninfas en estadio 5: (a) *Euschistus heros* (Chinche marrón); (b) *Dichelops furcatus* (Chinche furcada)

ADULTO:

Mide 11 a 13 mm de longitud, presenta coloración castaño oscuro, el pronoto tiene lateralmente y con orientación perpendicular respecto de la cabeza una expansión semejante a una espina, más oscura que el cuerpo en sus extremos y además en la base del escutelo una media luna blanca muy visible (Sosa-Gómez et al 2010) (Imagen 8).

Según Panizzi y Niva (1994), los ejemplares que viven en época estival presentan las espinas del pronoto más largas y más oscuras si las comparamos con los de finales de invierno.

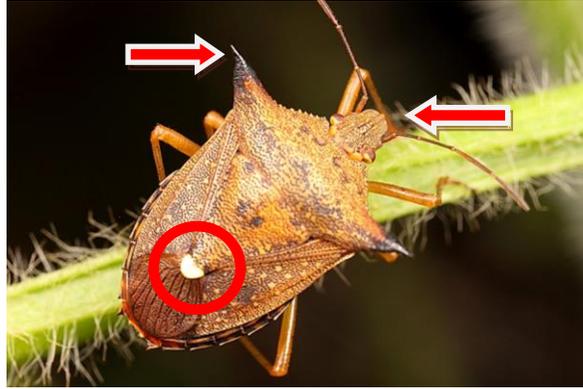


Imagen 8. Adulto de *Euschistus heros* (Chinche marrón) (www.agrovalor.com.ar)

Esta chinche puede confundirse con la especie fitófaga *Dichelops furcatus* (Imagen 9), para diferenciarla de ella podemos observar que la chinche marrón no presenta bifurcación en la cabeza, además cuando están en actividad, alimentándose y reproduciéndose, la coloración del abdomen es del mismo color que el resto del cuerpo comparado con la chinche furcada que en el mismo período presenta coloración verde en su parte ventral, también es una especie que morfológicamente puede confundirse con la predadora *Podisus sp.* (Imagen 10), esto condiciona a prestar mucha atención en el momento de realizar los monitoreos a campo para evitar confundirlas, principalmente con la segunda que es una especie benéfica.



Imagen 9. Adulto de *Dichelops furcatus* (Chinche furcada). Bifurcación en la cabeza



MEDIALUNA BASE DE ESCUTELO NO TAN NOTORIA, HOMBREAS PERPENDICULARES RESPECTO DE LA CABEZA SIN COLORACIÓN OSCURA EN SUS EXTREMOS.

Podissus. Sp (**Predador**).

Imagen 10. Adulto de *Podissus. Sp* (Predador)

Ciclo biológico

Los datos del ciclo biológico corresponden a observaciones de autores de Brasil.

Las hembras oviponen sobre las hojas y vainas en grupos generalmente de cinco a ocho huevos pudiendo llegar hasta 34, color amarillo claro, cada hembra puede totalizar de 61 a 99 huevos (Villas-Bóas & Panizzi 1980). Las ninfas al eclosionar permanecen agrupadas sobre los huevos hasta el segundo estadio (Imagen 11), a partir de allí comienzan a alimentarse del cultivo. En el tercer estadio son más activas, voraces y comienzan a dispersarse.



Imagen 11. Ninfas eclosionadas de *E. heros* (Chinche marrón) agrupadas sobre los huevos

El ciclo completo dura entre 32 y 35 días estando muy relacionado con el fotoperiodo. (Mourao & Panizzi 2002). Presenta 5 estadios ninfales (Imagen 12).

En Brasil se llegaron a distinguir 3 generaciones sobre soja y una cuarta en rastros antes de la diapausa invernal (Corrêa-Ferreira & Panizzi 1999).

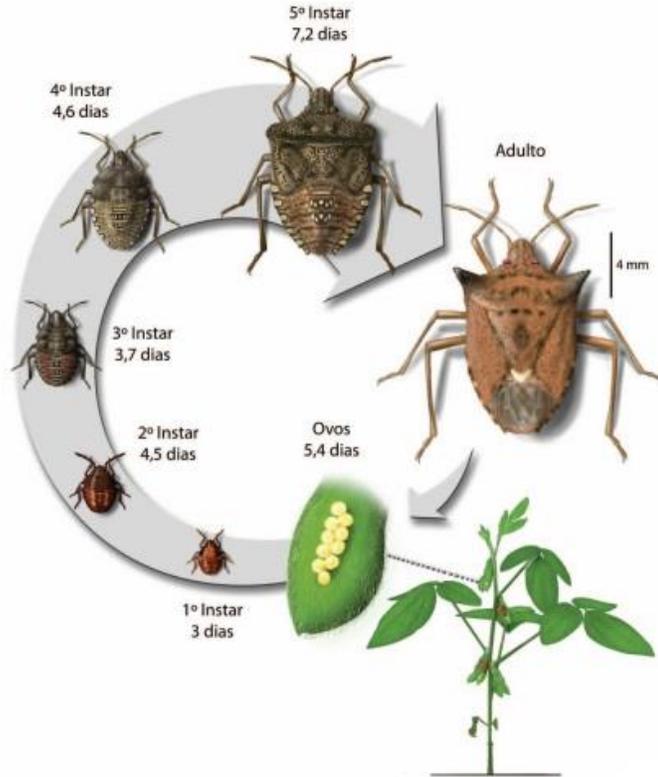


Imagen 12. Ciclo completo de *Euschistus heros* (Chinche marrón)

En lotes de soja del Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (U.N.R.) desde hace 2 años se evidencia un marcado incremento de la población de *Euschistus heros*, (suponemos que esto ocurre en gran parte de la región) a pesar de ello aún no contamos con datos que muestren la gravedad del daño en nuestro país, solo relacionamos lo que ocurre en Brasil y trasladamos el potencial efecto a nuestras sojas.

Por todos estos detalles habrá que prestar atención en las próximas siembras y revisar lotes tempranamente ya que esta especie pasa el invierno como adulto protegido en diversos sectores del campo siendo una opción debajo de los residuos de cosecha, este detalle adquiere importancia si esos lotes van destinados a la siembra de soja.

Bibliografía

Correa-Ferreira, B.S.; Panizzi, A.R. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).

Gamundi, J.C, et al. 2007. Control de hemípteros fitófagos en el cultivo de soja.

Grazia, J, et al. 1982-1983. Estudo das ninfas de pentatomídeos (heteroptera) que vivem sobre soja (*glycine max* (l) merrill): ii - *dichelops* (*neodichelops*) *furcatus* (*fabricius*, 1775).

Molinari, A.M, et al. 2015. La “chinche marrón” *Euschistus* (*Euschistus*) *heros* (F.) en Soja. Centro Regional Santa Fe, INTA EEA Oliveros. Artículo técnico.

Mourão, A.P.M.; Panizzi A.R. 2002. Photophase influence on the reproductive diapause, seasonal morphs, and feeding activity of *Euschistus heros* (Fabr., 1978) (Hemiptera: Pentatomidae). Brazilian J. Biol.

Panizzi, A.R.; Niva, C.C. 1994. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 29: 509-511.

Sosa-Gómez, D.R.; da Silva, J.J. 2010. Resistência de populações do percevejo marrom (*Euschistus heros*) ao metamidofós no Paraná. Pesq. agropec. bras. 45 (7): 767-769.

Villas-Bôas, G.L.; Panizzi, A.R. 1980. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1789) em soja (*Glycine max* L. Merrill). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 9: 105-113.

Nota de interés

Desarrollo de la Producción Porcina en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias a través del Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP)

Abdul Ahad, J.¹; D'Eletto, M.¹; Derma, S.¹; Estelrich, J.¹; Layacona, J.¹; Nuñez, M.¹; Vera Candiotti, E.¹; Campagna, D.²; Spinollo, L.²; Somenzini, D.²; Bernaldez, ML.³; Mijoevich, F.⁴; Stoppani, C.⁴; Castello, L.⁴; Reales Sánchez, F.⁵; Pereyra, D.⁵; Lomello, V.⁶; Giovannini, F.⁶; Esnaola, E.⁶; Suarez, R.⁶; Brunori, J.⁷; Cottura, G.⁷; Skejich, P.³; Silva, P.³

¹Estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica

²Cátedra Sistemas de Producción Animal

³Cátedra Nutrición Animal

⁴Egresados

⁵Personal no docente del Módulo de Producción Porcina
Facultad de Cs. Agrarias - UNR

⁶Universidad Nacional de Río IV / Integrante del CIAP

⁷INTA Marcos Juárez.
silvapatri@gmail.com

Proyecto de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Agrarias aprobado en la 8ª convocatoria

El proyecto se lleva a cabo por docentes-investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario pertenecientes a las cátedras de Nutrición Animal y Sistemas de Producción Animal, estudiantes de diferentes años, graduados que se desempeñan en el ámbito privado, personal no docente vinculado al Módulo de Producción Porcina y productores porcinos relacionados al CIAP. Además, como instituciones co-participantes se encuentra la Comuna de la localidad de Zavalla, el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP) y el INTA Marcos Juárez.

El objetivo general del proyecto es favorecer y fortalecer el desarrollo de la producción porcina en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias a través del CIAP.

El CIAP es un centro administrado por las Universidades Nacionales de Río Cuarto, Rosario, Córdoba, La Pampa, Río Negro, Lomas de Zamora, Facultad de Agronomía de la UBA, Facultad de Veterinaria de la UBA, Católica de Córdoba, República de Uruguay, e INTA. Tiene por objetivos investigar, desarrollar y sostener sistemas que utilicen Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), atender a

necesidades de información; conocimientos y vinculaciones demandadas por agentes de la cadena porcina, aprovechar información ya existente y su transferencia colectiva; ser espacio colaborativo, abierto y plural; valerse de esfuerzos cooperativos y promover trabajos interdisciplinarios e interinstitucionales.



Dicho Centro tiene disponible en su página web (www.ciap.org.ar) dos sistemas informáticos: “Costo de Producción Porcina de Simulación” (CPPS V .2.0) con 2200 usuarios y el de “Seguimiento de Actividades Porcinas” (SAP) utilizado por 760 establecimientos. Además, posee un “Sistema de Información Pública” (SIPU) que cuenta con más de 6000 materiales, un foro de precio y clasificados.

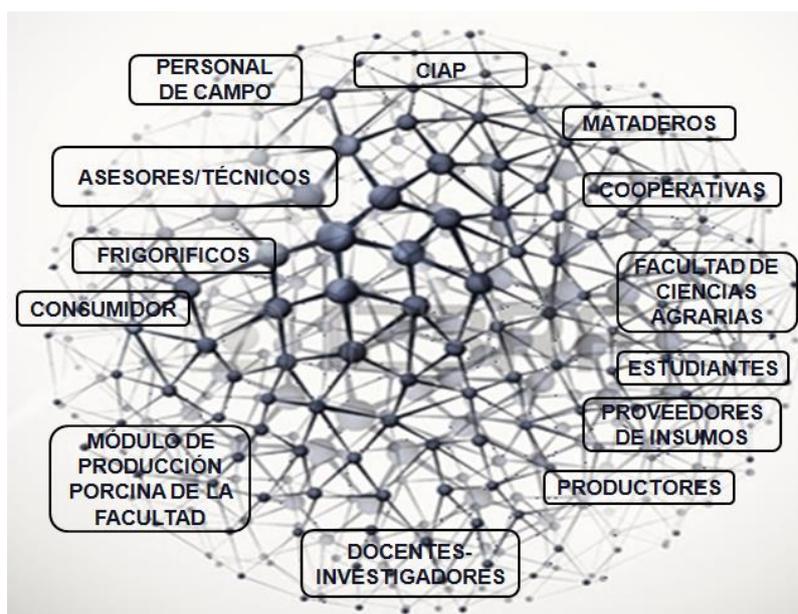
Este proyecto surge como una posibilidad más de potenciar lo que ofrece el CIAP y de esta manera contribuir desde la Facultad al desarrollo de la producción porcina. Para poder lograrlo primeramente se realizó un relevamiento de los productores registrados en el SAP, clasificándolos en usuarios activos (utilizan activamente el SAP), latentes (utilizaron el SAP en el último año) y pasivos (se registraron pero nunca lo utilizaron) y luego se los agrupó por localidades dentro de la Provincia de Santa Fe. Se confeccionaron tres tipos de encuestas para los diferentes usuarios con el fin de poder recolectar información que permita caracterizar a los productores y sus sistemas. Las encuestas referidas se llevaron a cabo por vía telefónica y correo electrónico. Asimismo, se contactaron a productores porcinos que no están registrados en el CIAP con el objetivo de ampliar la base de datos y acrecentar el alcance del Proyecto.

Se capacitaron a los diferentes integrantes del proyecto, en el funcionamiento del CIAP y específicamente en el uso del SAP con el objeto en el corto plazo de poder organizar jornadas técnicas orientadas a productores porcinos.

Gran parte del equipo asistió al VII encuentro del CIAP y a la Jornada sobre Problemáticas de producciones familiares porcinas realizados en la Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba). Participando activamente e interviniendo en los diferentes talleres organizados a través del intercambio de experiencias y opiniones con productores porcinos.



De cara al futuro, se ha convocado a todos los productores contactados a participar de la XII Jornadas Agrícola Ganadera organizada por la FCA-UNR, donde un día será exclusivo para la III Jornada sobre Sistemas de Producción Porcina aprovechando dicha oportunidad para desarrollar el primer encuentro presencial del proyecto y realizar una visita al Módulo de Producción Porcina. La finalidad del proyecto es la creación de una red que conecte y fortalezca los vínculos entre los diferentes actores del complejo agroalimentario porcino, y la articulación entre las actividades productivas e institucionales, entre las cuales la investigación, la extensión y la docencia deben estar acorde a los desafíos coyunturales y futuros. Esta red va a permitir la contención de una gran cantidad de integrantes relacionados a la producción porcina y servirá de sostén frente a los diferentes desajustes del sistema.



Nota de interés

El Análisis Prospectivo como paso previo al Desarrollo Territorial Sostenible con el Agregado de Valor Local

Leavy, S.

Catedra de Comercialización Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias – UNR
Investigador Departamento Socioeconómico
EEA-INTA Pergamino
leavy.sebastian@inta.gob.ar

El siguiente artículo pretende aportar desde otra dimensión al desarrollo de las localidades del interior, introduciendo brevemente la necesidad de realizar una mirada Prospectiva (a largo plazo) y exponiendo los posibles Riesgos Globales identificados en el Foro Económico Mundial que podrían generar cambios locales. Así como los aportes y las políticas desarrolladas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos para impulsar el Agregado de Valor Local, como medio para aminorar la inestabilidad social, generando empleos.

En un mundo cada vez más interconectado, complejo e incierto, suceden constantes mudanzas sociales, políticas, económicas y ecológicas. En 1987 la Comisión Mundial para el Ambiente y Desarrollo (WCED, por sus siglas en inglés) publicó el informe “Nuestro Futuro Común”:

“Se definió el desarrollo sustentable como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (WCED, 1987)”.

El desarrollo económico-social de la Argentina tiene énfasis en la producción agropecuaria, particularmente *commodities*, lo que deriva en que las comunidades del interior del país sean dependientes de la dinámica de la economía agropecuaria.

Una de las principales variables que determina la rentabilidad de una empresa agropecuaria se encuentra en los precios de venta de sus productos. Según Ingaramo (2005) en las décadas de 1990 y 2000, el 75% de la rentabilidad de las empresas agrícolas (que producen *commodities*) depende de la evolución de los precios internacionales, siendo de relevancia en los últimos años el incremento generado por la demanda China.

La baja demanda del mercado interno argentino que presentan los productos agrícolas con respecto a la producción nacional (comparativamente con Estados Unidos y Brasil), sumada a la alta exposición a los precios internacionales, genera una elevada vulnerabilidad económica en las empresas agropecuarias. Además, se debe considerar el incremento de las probabilidades de eventos climáticos extremos que podrían generar amplificaciones en las variaciones de precios y *shocks*.

Una alternativa a fin de reducir la exposición a los precios internacionales de los *commodities* es generar productos diferenciados, introduciendo valor agregado a los productos tradicionales. Según Evans (2012) citado en (IICA 2014):

“El negocio agrícola de valor agregado se puede definir como toda actividad que el productor realice, más allá de la producción tradicional de productos básicos, con el fin de recibir mayores retornos por unidad de producto vendido”.

Según Albuquerque (1997), en la heterogeneidad de los territorios se presentan actividades productivas, sociales y comerciales bajo dos grandes tendencias: por un lado, a la globalización de la producción y consumo de alimentos y otros productos, y por otro lado la tendencia a la “localización” de los sistemas de producción y consumo de productos. Entre ambas tendencias existen diversas actividades productivas y comerciales, tradicionales y no, que justifican la aproximación en torno a las tramas productivas y los procesos de valorización de bienes y servicios agropecuarios y agroindustriales (INTA, 2014).

La distancia total que un producto puede ser transportado y aun ser considerado como “local o regionalmente producido” es de menos de 640 kilómetros de su origen o dentro del Estado en el cual se produce (Desarrollo Rural-USDA, 2008; Martínez, et. al 2010) o quizás se podría acotar a un Departamento y/o Partido para cada Provincia. Sin embargo, lo “Local” tiene una connotación geográfica, que no presenta un consenso claramente definido según la distancia entre la producción y el consumo. Otra definición sobre el desarrollo de alimentos locales considera la base de los mercados, que incluyen la venta directa desde el productor al consumidor, ventas a minoristas, ventas a escuelas (Martínez, et. al 2010).

A diferencia de lo que ha sucedido en décadas pasadas, a excepción de algunos trabajos puntuales, en Argentina primo la planificación estratégica agropecuaria, la cual no permite captar elementos nuevos que pueden tener alta incidencia en el sistema agropecuario nacional. Por lo cual, el primer paso a realizar en una inversión de mediano y/o largo plazo es el análisis prospectivo y la generación de escenarios exploratorios y posteriormente la planificación estratégica.

Según Gastón Berger (1957) la Prospectiva es una disciplina sistemática que estudia el futuro desde lo social, científico y tecnológico con la intención de comprenderlo y de poder influir en él. El abordaje implica la necesidad de realizar el estudio prospectivo a través de un grupo MULTIDISCIPLINARIO. O sea, que esté

conformado por profesionales de distintas áreas académicas (sociología, abogacía, economía, psicología, ingenierías, etc.) así como funcionarios del sector público y privado que tengan una visión amplia del objeto de estudio. Por otro lado, la generación de escenarios es una de las técnicas más importantes para planear y anticipar alteraciones en sistemas de nivel creciente de complejidad, desde organizaciones hasta naciones o regiones. Según Godet et al. (2000) es una descripción de una situación futura y el curso de eventos que se suceden, cuando el sistema evoluciona de una situación original a una situación futura.

Es a partir del Análisis Prospectivo y generación de escenarios futuros, a nivel Internacional, Nacional, Regional y por último Local, que se deben realizar estudios de comportamiento de mercados, para determinar específicamente: Que producto? y Como realizar la diferenciación? a fin de invertir adecuadamente, teniendo en cuenta los principios que regirán los negocios en el futuro.

A diferencia del análisis prospectivo y la generación de escenarios exploratorios que permiten relevar un gran número de variables internas y sobre todo externas del objeto de estudio (sistema agroalimentario), se podría considerar como uno de los varios insumos necesarios para la generación de escenarios futuros, la edición número once del Foro Económico Mundial – el Reporte de Riesgos Globales de 2016. En el marco de éste foro se identificaron los riesgos conocidos, desconocidos, incertezas y tendencias que podrían influenciar el sistema.

Reporte de Riesgos Globales de 2016 - Foro Económico Mundial

El motivo del Reporte de Riesgos Globales es para enfocar y compartir los retos del mundo, el camino en el que se interconectan y sus impactos negativos potenciales. El mismo se basa en una Encuesta de Percepción de Riesgos Globales, consensuada por 750 miembros del Foro Económico Mundial. Los participantes presentan perfiles académicos, de negocios, del sector civil y público, expertos en diferentes áreas, lugares de origen y edades.

Los riesgos globales son inminentes y sus consecuencias alcanzan a personas, instituciones y economías. Un riesgo global es un evento incierto o condición que, si este ocurre, puede causar un impacto negativo a varios países o industrias dentro de los próximos 10 años.

La encuesta incluyó 29 Riesgos Globales, clasificados en Sociales, Tecnológicos, Económicos, Ambientales o Geopolíticos, para un horizonte de 10 años, según su probabilidad de ocurrencia e impacto que tendrían.

Riesgo Global ECONOMICO	Descripción
Burbuja de activos en la economía	Activos con sobrepuestos inconsistentes, en <i>commodities</i> , hogares, acciones; presentes en una economía relevante o región.
Deflación en la economía	Prolongación de muy baja inflación o deflación en una economía relevante o región.
Fallas de los mecanismos financieros o Instituciones	Colapso de una institución financiera y/o incorrecto funcionamiento de un sistema financiero impacta en la economía global.
Fallas o déficit de Infraestructura crítica	Fallas para adecuar las inversiones en mejorar y asegurar las redes de infraestructura (energía, transporte y comunicaciones) generando presiones o rupturas del sistema.
Crisis Fiscal en economías claves	Excesivo debito genera una crisis de deuda soberana y/o crisis de liquidez.
Elevado desempleo o subempleo estructural	Un elevado nivel de desempleo o subutilización de la capacidad productiva de la población empleada.
Comercio Ilícito (flujo financiero ilícito, evasión de impuestos, tráfico humano, crimen organizado, etc.)	Actividades de gran escala por fuera de la estructura legal, tal como el flujo financiero ilícito, evasión de tasas, tráfico humano, falsificación y crimen organizado. Quebrantando la interacción social, la colaboración regional o internacional y el crecimiento global.
Shocks en precios de energía (incremento o disminución)	Incrementos o disminuciones en el precio de energía presionan la economía sobre los consumidores e industrias dependientes de ésta.
Inflación descontrolada	Incremento en el descontrol de la inflación, en el nivel de precios generales de bienes y servicios en economías claves.

Tabla 1. Riesgo Global Económico 2016. Foro Económico Mundial

Riesgo Global AMBIENTAL	Descripción
Eventos temporales extremos (inundaciones, tormentas, etc.)	Daños ambientales y en la infraestructura, pérdidas de vidas humanas causadas por eventos temporales extremos.
Fallas en la mitigación y adaptación al cambio climático	Gobiernos y gerentes fracasan para hacer cumplir o promulgar medidas efectivas para mitigar el cambio climático, proteger poblaciones y ayudarlos para la adaptación del impacto del cambio climático.
Pérdida de una mayor diversidad y colapso del ecosistema (tierra u océano)	Consecuencias irreversibles para el ambiente, resultando en severos agotamientos de recursos para la humanidad, como para las industrias.

Mayores catástrofes naturales (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, tormentas geomagnéticas)	Daños ambientales y en la infraestructura, pérdidas humanas causadas por desastres geofísicos tales como terremotos, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, tsunamis o tormentas geomagnéticas.
Catástrofes ambientales generadas por el hombre (ej. Derrame de petróleo, contaminación radioactiva, etc.)	Fallas para prevenir las mayores catástrofes producidas por el ser humano, causando daños a vidas humanas, a la salud humana, en la infraestructura, actividad económica y el ambiente.

Tabla 2. Riesgo Global Ambiental 2016. Foro Económico Mundial

Riesgo Global GEOPOLITICO	Descripción
Fallas en la gobernanza nacional (fracaso en el Estado de Derecho, corrupción, etc.)	Incapacidad para gobernar una Nación de importancia geopolítica debido a la debilidad en las leyes, parálisis político (diferencias entre el poder ejecutivo y legislativo).
Conflictos entre Estados con consecuencias regionales	Una disputa multilateral o bilateral entre Estados progresa en lo económico (comercio, racionalización de recursos) militarmente, ciberguerras, sociales u otros conflictos.
Ataques terroristas a gran escala	Individuales o en grupos sin Estado con metas religiosas o políticas causan daños materiales y/o humanos.
Colapso del Estado o crisis (conflictos civiles, golpe militares, Fallas de Estado, etc.)	Colapso del Estado de importancia geopolítica debido a violencia interna, regional o inestabilidad global, golpe militar, conflicto civil, fallas del Estado, etc.
Armas de Destrucción Masiva	Tecnologías y materiales radioactivos, biológicos, químicos y nucleares son desplegados creando crisis internacionales y con potencial para destrucciones significantes.

Tabla 3. Riesgo Global Geopolítico 2016. Foro Económico Mundial

Riesgo Global SOCIAL	Descripción
Fallas en la Planificación Urbana	Baja planificación de las ciudades, la expansión urbana genera cambios en la infraestructura, el ambiente y la salud.
Crisis alimentaria	El acceso a las cantidades apropiadas y calidad del alimento o nutrición, comienzan a ser inadecuadas, inaccesible o poco confiables a escala mayor.
Migraciones involuntarias a	Migraciones involuntarias de gran escala inducidas por

gran escala	conflictos, desastres, ambientales o económicos.
Profundización de la Inestabilidad Social	Incremento de los movimientos sociales o protestas (ej. disturbios callejeros, malestar social, etc.) Disrupción política o estabilidad social, negativamente impactando en las poblaciones y actividad económica.
Rápida y masiva propagación de enfermedades infecciosas	Bacterias, virus, parásitos u hongos causado por propagación de enfermedades infecciosas (por ej., debido a resistencia a antibióticos, antivirales y otros tratamientos) generando fatalidades y disrupciones económicas.
Crisis por agua	Una significativa disminución en la calidad y cantidad de agua fresca disponible, resultando en efectos perniciosos sobre la salud humana y/o la actividad económica.

Tabla 4. Riesgo Global Social 2016. Foro Económico Mundial

Riesgo Global TECNOLÓGICO	Descripción
Consecuencias adversas de los avances tecnológicos	Consecuencias adversas con o sin intención de los avances tecnológicos tales como la inteligencia artificial, geo-ingeniería y la biología sintética, causando daño ambiental y económico.
Ruptura de la infraestructura de información y de redes	La ciber-dependencia incrementa la vulnerabilidad de interrupciones de la infraestructura de información crítica (ej. Internet, satélites, etc.) y de redes causando una disrupción.
Ciberataques a gran escala	Ciberataques a gran escala o softwares perjudiciales causando daños económicos, tensiones geopolíticas o pérdida de confianza sobre Internet
Incidentes masivos de fraude o robo de datos	Explotación ilegal de datos oficiales o privados que toman lugar a gran escala sin precedente.

Tabla 5. Riesgo Global Tecnológico 2016. Foro Económico Mundial

Luego de haber estado en los primeros cinco lugares de riesgo de impacto en los últimos tres años, “*las fallas en la mitigación y adaptación al riesgo climático*”, llegó al primer lugar en 2016, siendo el riesgo global de mayor impacto. Situándose por arriba de las armas de destrucción masiva, crisis por el agua. Por lo cual, el Informe ingresa en la temática de la seguridad internacional y explora lo que impulsa la evolución y, la forma en que podría verse afectado por la Cuarta Revolución Industrial y el Cambio Climático.

El efecto del Cambio Climático se está incrementando, en frecuencia e intensidad, escasez de agua, inundaciones y fuertes tormentas. Las sociedades estables están comenzando a fragmentarse en diversas regiones del mundo, frente a una economía

mundial débil. Al mismo tiempo, los avances tecnológicos, la rápida digitalización están transformando las sociedades, la economía y la forma de hacer negocios.

A escala global, los riesgos de mayor relevancia para hacer negocios son: el subempleo y desempleo¹; shocks en los precios de energía, fallas en la gobernanza nacional, crisis fiscales, burbujas de activos y ciberataques. En Europa predominan los riesgos de crisis fiscales, desempleo, burbujas de activos y precios de la energía; En Estados Unidos los riesgos relacionados a los ciberataques. En Asia Central y Rusia preocupa la crisis fiscal, el desempleo, riesgo de inflación y conflictos de intereses. Latinoamérica y el Caribe presentan riesgo prominente sobre la gobernanza nacional, especialmente Sudamérica, aparece la corrupción y desconfianza en el funcionamiento de las Instituciones, seguidos por shock en los precios de la energía, desempleo o subempleo, inestabilidad social profunda y crisis fiscales.

Tendencias - Foro Económico Mundial

Una "tendencia" se define como un patrón a largo plazo que está teniendo lugar actualmente y que podría contribuir en la amplificación de los riesgos globales y/o la alteración de la relación entre ellos.

Tendencia	Descripción
Envejecimiento de la población	Envejecimiento de la población en los países desarrollados y en vías de desarrollo impulsados por disminución de la fertilidad y la disminución de la mortalidad e incremento de la esperanza de vida.
Cambios en la Gobernanza Internacional	Cambios en el panorama de las Instituciones Globales o Regionales (por ejemplo, la ONU, el FMI, la OTAN, etc.), acuerdos o redes.
Cambio Climático	Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial, sumada a la variabilidad natural del clima.
Degradación Ambiental	Deterioro de la calidad del aire, el suelo y el agua. Elevación de las concentraciones ambientales de contaminantes.
Creciente clase media en economías emergentes	Creciente proporción de la población de alcanzar los niveles de ingresos de la clase media en las economías emergentes.
El aumento del sentimiento por lo nacional	Aumento del sentimiento nacional entre las poblaciones y líderes políticos que afectan posiciones políticas nacionales e internacionales de los países.

¹El desempleo y subempleo es percibido como el riesgo global de mayor preocupación para hacer negocios en 41 países, y se encuentra en los primeros cinco riesgos globales en 92 países. El desempleo afecta en múltiples aspectos sobre todo afectando la estabilidad social.

El aumento de la polarización de la sociedad	Incapacidad para llegar a un acuerdo sobre cuestiones claves dentro de los países, debido a divergencias o valores extremos, opiniones políticas o religiosas.
Aumento de las enfermedades crónicas	El aumento de las tasas de enfermedades no transmisibles, también conocidas como enfermedades crónicas, que conduce a elevados costos a largo plazo del tratamiento y amenazando las ganancias sociales recientes en la esperanza y calidad de vida.
Aumento de la dependencia cibernética	Aumento de la dependencia cibernética debido al aumento de la interconexión digital de las personas, cosas y organizaciones.
Incremento en la movilidad geográfica	El aumento de la movilidad de personas y cosas, debido a los medios más rápidos y con mejores resultados del transporte y menores barreras regulatorias.
El aumento en la disparidad de los ingresos y la riqueza	Creciente brecha socioeconómica entre ricos y pobres en los principales países o regiones.
Cambios en el Poder	Traslados del poder de un Estado a los actores no estatales y particulares, desde niveles globales a regionales, y de países desarrollados a los mercados emergentes y en desarrollo.
Urbanización	La urbanización creciente en el número de personas que viven en zonas urbanas que resulta en el crecimiento físico de las ciudades

Tabla 6. Tendencias del Foro Económico Mundial 2016

A nivel global, basado en las tendencias, la demanda de agua se proyecta para exceder la oferta sustentable en un 40% en 2030, generando presión sobre la producción agrícola que se incrementara en las próximas décadas para alimentar a una población creciente y elevando la demanda por carnes. Las tensiones probablemente crecerán dentro de los países, especialmente entre áreas rurales y urbanas y entre áreas con poblaciones de alto y bajo poder adquisitivo.

Desarrollo Territorial - Agregado de Valor Local

Algunos estudios académicos mencionan que es difícil concluir sobre el impacto económico local de los sistemas alimenticios locales debido a la poca literatura existente y al alcance de los mercados, siendo complicado realizar estudios comparativos. Los datos necesarios para analizar el impacto económico son costosos de obtener y los investigadores no han acordado un camino estándar de contabilizar el costo de oportunidad involucrado cuando los alimentos locales son producidos y/o comprados, o sobre un conjunto de suposiciones de los modelos económicos.

Así mismo, a partir de diversos programas de ayuda, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, financio el desarrollo de numerosos sistemas agroalimentarios locales, que permitió que el número de mercados de agricultores en Estados Unidos se incrementara en un 93,3% entre 2006 y 2014. Según el USDA-“Conoce tu productor, conoce tu alimento”, en los sistemas agroalimentarios locales y regionales se podrían incluir:

Las oportunidades para los productores agropecuarios: para protección de los recursos naturales, realizar prácticas agrícolas sostenibles, aprovechar el potencial de producción de alimentos, ayudar a que las comunidades rurales y nativas conserven sus tradiciones culturales y contribuir a garantizar un suministro de alimentos seguros y cumplir con los objetivos de seguridad alimentaria y las metas del milenio.

La agricultura urbana: desde jardines en terrazas, hidroponía en viejos almacenes, cultivos en propiedades abandonadas, brindando a la comunidad la posibilidad de incluir lazos vecinales, disminuir la criminalidad, oportunidades de educación, capacitación para el trabajo y acceso a los alimentos saludables para personas de bajos ingresos.

El procesamiento o aditamento: la transformación de los productos agropecuarios en alimentos para la mesa del consumidor requiere de diversas funciones, tales como el almacenamiento de calidad, embalaje, etc.

La distribución: es el componente clave de cualquier sistema local de alimentos que necesitan un medio eficiente y económico para el transporte.

Herramientas para el consumidor y las comunidades: el incremento de la demanda de los consumidores por alimentos de producción local provoca la creación de empleos y oportunidades, generando mercados locales, agricultores experimentados diversificando sus ventas para capturar el valor agregado a través de la marca local. Las pequeñas empresas desarrollan nuevos embalajes, procesamiento, distribución y oportunidades de venta, y los consumidores están aprendiendo más acerca de dónde vienen sus alimentos y el acceso a alimentos frescos y locales.

El Servicio de Investigación Económica del Departamento de Estados Unidos suministró un reporte evaluando las tendencias en los sistemas alimenticios locales y regionales (Martínez, et. al 2010). La demanda de productos alimenticios locales ha estado creciendo, porque estuvo en las prioridades del USDA –incluyendo el incremento de la economía rural, la calidad del ambiente, acceso a los alimentos y nutrición, a la demanda del consumidor informado, y fortaleciendo a los productores y mercados- de información, que es crítica para entender la evolución y efecto de los sistemas locales y regionales en el país.

Entre el 2009 y 2015 el Departamento de Agricultura de Estados Unidos invirtió más de \$ 1 mil millones en más de 40.000 empresas alimentarias locales y regionales y en proyectos de infraestructura. Actualmente más de 160.000 agricultores y ganaderos en

todo el país están vendiendo a los mercados locales, generando enormes beneficios para las comunidades locales.

El total de ventas al por menor y servicios de alimentos en los Estados Unidos llegaron a un máximo histórico en 2011 y han continuado marcando incrementos cada año desde entonces. En el 2012 (7,8% de los productores de US) realizaron ventas de alimentos locales, definido como Directo al Consumidor o ventas intermediarias de alimentos para el consumo humano. El 70% de estos canales de marketing directo al consumidor, incluye el Mercado de agricultores y las iniciativas de la Comunidad que apoya la Agricultura (CSA); El 30% restante, usa una combinación Directo al Consumidor y canales intermedios o solo canales intermediarios.

Las estimaciones de la industria muestran que las ventas de alimentos “Local” alcanzaron al menos \$ 12 mil millones en 2014, frente a los \$ 5 mil millones en el 2008, y los expertos prevén que el valor llegue a \$ 20 mil millones para el año 2019. Las cifras también muestran que estas oportunidades están ayudando a impulsar el crecimiento del empleo en la agricultura, aumentar la capacidad empresarial en las comunidades rurales y ampliar el acceso y la elección de alimentos.

A medida que un número cada vez mayor de consumidores, instituciones están interesadas en comprar productos locales, los requisitos hacia los productores se incrementan, sometiéndose a planes de seguridad alimentaria y a diversas auditorías de seguridad de los alimentos.

Bibliografía

Alburquerque, F. (1997) “Espacio, territorio y desarrollo económico local.” En Persona y Sociedad, Volumen XI, N° 1. Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales (ILADES), Santiago, Chile.

Evans, E. (2012). Value Added Agriculture: Is It Right for Me? Obtenido de EDIS document FE638, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FE/FE63800.pdf> (acceso: 31/05/2013).

Godet, M.; Monti, R.; Meunier, F.; Roubelat, F. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Cuaderno publicado por Gerpa con la colaboración de Electricité de France, Mission Prospective Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique CNAM - 2 rue Conté - 75003 Paris Prospektiker - Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia— D. Leandro, 3 - 20800 Zarautz (Gipuzkoa) – España, Cuaderno n° 5; Ed. 4, Abril de 2000.

Ingaramo, J. China, la renta de la tierra y la inversión en ladrillos. El Campo, [S.l.], 7 Oct. 2006.

Ingaramo, J. La renta de las tierras pampeanas. Buenos Aires: Estudios Económicos, 2005.

INTA (2014) Programa Nacional – Territorios, Economía y Sociología, y Prospectiva y Políticas Públicas. Agregado de valor y tramas productivas.

Martínez, S.; Hand, M.; Da Pra, M.; Pollack, S.; Ralston, K.; Smith, T.; Vogel, S.; Clark, S.; Lohr, L.; Low, S.; Newman, C. Local Food Systems, Concepts, Impacts, and Issues. USDA. Economic Research. Report Number 97 May 2010.

WCED, 1987. Our Common Future. London: Oxford University Press.

World Economic Forum. The Global Risks Report 2016 11th Edition. World Economic Forum. Insight Report.