



Acta de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación
Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente
Vol. 4, pp. 01.113-01.124, 2016. Impreso en la Argentina.
ISBN 978-987-29873-0-5

GRANDES TRANSACCIONES DE TIERRAS COMO MECANISMO DE APROPIACIÓN Y EXPORTACIÓN DE AGUA EN LA REGIÓN DEL CHACO SALTEÑO

J.L. Agüero¹; A.G.J. Salas Barboza^{2*}; C.D. Venencia³; M.A. Müller⁴ y L. Seghezso⁵

Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO, UNSa-CONICET), Avda.
Bolivia 5150, A4408FVY Salta, Argentina. Tel. +54-387-4255516; E-mail:
griselda.salasbarboza@gmail.com

Recibido 07/08/16, aceptado 09/10/16

RESUMEN: El fenómeno global de las grandes transacciones de tierras se potenció en los últimos años debido al aumento de la producción de alimentos. En Argentina, este fenómeno refleja también un proceso histórico de apropiación de tierra y de otros recursos naturales asociados, especialmente el acceso al agua. En la región del Chaco Salteño, el fenómeno se hace más notorio por la fuerte expansión de la frontera agropecuaria. En este trabajo se utilizó una base de datos global que se complementó con datos locales para identificar grandes transacciones de tierras, el tipo de producción en las mismas y otros datos que sirvieron para calcular la huella hídrica y el agua virtual asociadas a la producción agropecuaria en estas tierras. Estos dos indicadores permiten determinar la cantidad de agua utilizada para la producción de cultivos característicos de la región y también la cantidad de agua que es exportada a través de su comercialización en el mercado global de alimentos.

Palabras clave: agua virtual, Chaco, huella hídrica, grandes transacciones de tierras.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la confluencia de varias crisis globales (financiera, ambiental, energética y alimentaria) ha desembocado en una revalorización de la tierra y ha llevado a un incremento significativo de las operaciones comerciales sobre tierras agrícolas a gran escala por parte de actores económicos nacionales y transnacionales (Borras *et al.*, 2011; Anseeuw *et al.*, 2012). El término de mayor difusión para denominar esta tendencia es el de “acaparamiento de tierras” (*land grabbing*), empleado principalmente por organizaciones no gubernamentales haciendo referencia a los efectos socio-ambientales negativos asociados a las grandes transacciones de tierras (GRAIN, 2014). Si bien los datos difieren según las fuentes, se estima que a nivel global las grandes transacciones de tierras han alcanzado más de 200 millones de hectáreas en la última década (IFPRI, 2009; Deininger y Byerlee, 2011; Intermón Oxfam, 2011).

En Argentina, las grandes transacciones de tierras no constituyen un fenómeno nuevo sino que forman parte de un largo proceso de apropiación de tierras y recursos naturales. En las últimas décadas, la consolidación de un modelo de desarrollo productivista y agroexportador implicó el avance sobre nuevos territorios y la apropiación de grandes extensiones de tierras para cultivos (Sili y Soumoulou, 2011). En este tiempo se intensificaron las operaciones en tierras agrícolas por parte de inversores

¹ Estudiante de la Facultad de Ciencias Naturales, UNSa

² Becaria Doctoral del CONICET, INENCO

³ Punto Focal América Latina de la Iniciativa Land Matrix – INENCO

⁴ Universität Zürich (Universidad de Zürich)

⁵ Investigador Independiente del CONICET, INENCO

extranjeros (Murmis y Murmis, 2012; Constantino, 2015; 2016) y nacionales, a veces en asociación con capital extranjero (Soto Baquero y Gómez, 2014). Los procesos de apropiación de tierras a gran escala han sido también importantes en la provincia de Salta, en áreas que corresponden a la región del bosque seco del Chaco salteño, donde la expansión de la frontera agropecuaria se tradujo en más de 1.800.000 hectáreas desmontadas (REDAF, 2012) y en la concentración de vastas extensiones del territorio en un menor número de actores (Van Dam, 2008; Mioni *et al.*, 2013).

El avance sobre nuevos territorios implica el control sobre la tierra y también sobre el resto de los recursos asociados a ella (Borras *et al.*, 2012). Desde esta perspectiva, ha llamado la atención la dimensión vinculada al acceso y uso del agua que supone el fenómeno de acaparamiento de tierras (Woodhouse, 2012; Franco *et al.*, 2013; Rulli *et al.*, 2013). Muchos casos de grandes transacciones de tierras podrían ser motivados por el deseo de adquirir recursos de agua dulce (Skinner y Cotula, 2011; Woodhouse y Ganho, 2011). De hecho, la disponibilidad de recursos hídricos condiciona la productividad de la tierra y constituye un fuerte impulsor de las inversiones en tierras agrícolas a nivel mundial (Bossio *et al.*, 2012; Antonelli *et al.*, 2015). En este sentido, la adquisición de grandes extensiones de tierra implica una forma de “apropiación” de los recursos de agua dulce, incluyendo tanto el agua de lluvia como el agua de riego (Kay y Franco, 2012; Mehta *et al.*, 2012), que se manifiesta principalmente en tierras destinadas a la actividad agrícola debido a que constituye la actividad de mayor consumo de agua a nivel mundial (WWAP, 2009).

La creciente globalización del sector agrícola mundial, impulsada en gran medida por las inversiones en tierras agrícolas a gran escala, tiene un potencial considerable para alterar los patrones locales de uso de agua dulce y para fomentar situaciones de desigualdad en relación al acceso y uso del agua (Breu *et al.*, 2016). En las regiones áridas y semiáridas, la exportación de “agua virtual” podría tener un impacto severo en las comunidades locales y los ecosistemas que son usuarios de este recurso (Roth y Warner, 2008). El agua virtual es la cantidad total de agua empleada para elaborar un bien o proveer un servicio (Hoekstra y Hung, 2002) que termina siendo exportada junto con el producto (Allan, 2003). Se estima que entre el 22% y el 40% del consumo global de agua se comercializa como agua virtual y que alrededor del 80% de esos flujos están relacionados con la actividad agrícola (WWAP, 2009; Mekonnen y Hoekstra, 2011). Del concepto de agua virtual y de la “huella ecológica” desarrollada por Wackernagel y Rees (1996), se deriva la idea de “huella hídrica”, un indicador que permite realizar una evaluación global del consumo de agua de una determinada región o de un determinado producto (Hoekstra *et al.*, 2011).

La huella hídrica y el agua virtual son indicadores de alto valor descriptivo que brindan información espacio-temporal sobre la apropiación de agua para diversos propósitos. Sin embargo, estos indicadores han ejercido una influencia limitada en la formulación de políticas de gestión de los recursos hídricos (Wichelns, 2010). Esto puede atribuirse a que la huella hídrica y el agua virtual no son en sí mismas una medida de los impactos ambientales o sociales de las actividades productivas o de servicios. Estos impactos dependen de numerosos factores locales, regionales y globales que deben ser analizados y evaluados mediante la utilización de marcos conceptuales de análisis contextualizados (Chapagain y Tickner, 2012). En este trabajo se utilizaron la huella hídrica y los flujos de agua virtual como indicadores de la apropiación de los recursos de agua dulce en el Chaco salteño. Esto permitió hacer visible la vinculación existente entre la apropiación de agua dulce y las grandes transacciones de tierras en esta región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se localiza al Este de la provincia de Salta y comprende dos Zonas Agroeconómicas Homogéneas (ZAHs): (a) Umbral al Chaco con producción extensiva a secano y Chaco con riego; y (b) Chaco semiárido con ganadería y explotación forestal (Piccolo *et al.*, 2008) (Figura 1). El Umbral al Chaco con producción extensiva a secano y Chaco con riego tiene una superficie aproximada de 24.814 km², de los cuales el 99% corresponde a la provincia de Salta, donde abarca los departamentos de Anta (18%), General San Martín (38%), La Candelaria (28%), Metán (30%), Orán (19%) y Rosario de la Frontera (33%). El clima se caracteriza por un régimen de precipitaciones estival, de 600 a 800

mm anuales con incremento de precipitaciones hacia el Oeste debido al efecto orográfico (Bravo *et al.*, 1998). La actividad principal es la agricultura a secano, la ganadería es una actividad complementaria orientada a la cría y engorde. Según datos del Censo Nacional Agropecuario 2002⁶ existen 1.369 explotaciones agropecuarias (EAP) con superficie definida⁷, de las cuales el 50% tiene menos de 40 ha y reúnen sólo el 0,4% de la superficie, mientras que aquellas explotaciones mayores a 1.200 ha equivalen al 15% de los casos y ocupan aproximadamente el 87% de la superficie. Por otra parte, el Chaco semiárido con ganadería y explotación forestal comprende una extensa llanura ubicada en el sector oriental de la provincia de Salta, donde abarca parcialmente los departamentos de Anta (66% del total de su superficie departamental), General San Martín (38%), Orán (24%) y la totalidad del departamento Rivadavia. El clima es semiárido con precipitaciones concentradas en los meses de verano que varían entre 400 y 600 mm anuales (Bravo *et al.*, 1998). Las actividades predominantes son la ganadería bovina de cría y recria, la extracción forestal para postes, leña y carbón y la agricultura para autoconsumo y forraje (maíz y sorgo). Existen 1.384 explotaciones agropecuarias; las explotaciones con superficie definida suman 400 casos y abarcan un total de 626.674 ha (CNA, 2002).

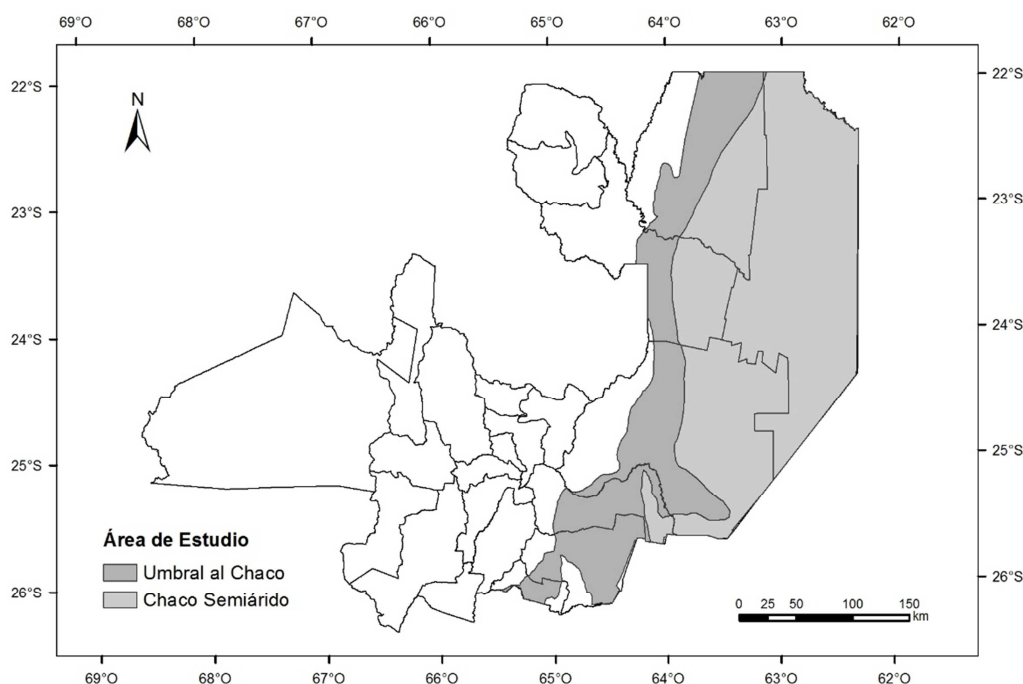


Figura 1. Zonas Agroeconómicas Homogéneas (ZAHs) en el área de estudio

Identificación de casos de grandes transacciones de tierras

Los datos utilizados para analizar las grandes transacciones de tierras se obtuvieron de la base de datos global *Land Matrix*⁸ actualizada al año 2016. La misma constituye una iniciativa para la sistematización de las transacciones globales de tierras en una base de datos en línea. Las transacciones que se incluyen en esta base de datos son compras, ventas, concesiones, arriendos o adjudicaciones de otro tipo realizadas a partir del año 2000, existentes bajo distintos niveles de negociación (contratos firmados, intención de compra, prospección). Estas transacciones deben abarcar más de 200 ha e implicar la posible conversión de tierras destinadas a la producción a pequeña escala, de uso por parte de comunidades locales o de importancia para la provisión de servicios

⁶ Se utilizaron datos del CNA 2002 debido a que los datos del CNA 2008 no son definitivos ya que no han sido sometidos a los análisis integrales de consistencia estadística por parte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (Almeida y Pok, 2014).

⁷ Es la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m² dentro de los límites de una misma provincia, compuesta de una o más parcelas (terrenos no contiguos) que produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales, tiene una dirección única y utiliza los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra en todas las parcelas que la integran.

⁸ Observatorio global de Grandes Transacciones de tierras: <http://www.landmatrix.org/en/>

ecosistémicos a tierras de uso comercial destinadas a la actividad agrícola, pecuaria o extractiva, la producción de energías renovables, la actividad turística e incluso con fines de conservación.

Además de los casos cargados en la plataforma de *Land Matrix* se identificaron nuevos casos a partir de la realización de un relevamiento a nivel predial el cual fue ejecutado utilizando los mismos criterios empleados por la plataforma. Con ese fin se empleó el Sistema de Información Geográfica Salta (SIGSA)⁹ de la Dirección General de Inmuebles (DGI) de la Provincia de Salta, que integra información cartográfica y catastral, lo que permitió identificar los números de catastro asociados a grandes transacciones de tierras y además obtener información complementaria (nombre de la finca, superficie, límites de la propiedad, tipo de transacción, entre otros). Se sistematizó la información consignando para cada transacción: datos espaciales, inversores, tamaño de la inversión y fuente de la información. La caracterización de las grandes transacciones de tierras se realizó empleando como base la información obtenida de la DGI complementada con fuentes periodísticas impresas y virtuales, inmobiliarias rurales, sitios de internet especializados y, en algunos casos, visitas de campo para validar datos.

Las grandes transacciones de tierras relevadas –tanto las identificadas en la plataforma como las detectadas en el estudio a nivel predial– se hicieron espacialmente explícitas mediante la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) construido con software libre QGIS.2.14.0. Se emplearon diferentes capas temáticas adquiridas de fuentes oficiales tales como el mapa de departamentos de la provincia de Salta, el mapa de catastros de la provincia de Salta correspondiente al año 2015 y el mapa de ZAHs. El mapa de la campaña agrícola 2014- 2015 (cultivos extensivos de verano) proporcionado por el Laboratorio de Teledetección y SIG del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-EEA Salta) se utilizó para determinar la presencia o ausencia de cultivos en los casos relevados, como así también la superficie implantada correspondiente a cada cultivo.

Estimación de la huella hídrica y el agua virtual

La huella hídrica es un indicador multidimensional que muestra los volúmenes de consumo de agua por distintas fuentes (agua verde y azul) y los volúmenes y tipos de contaminación (agua gris) (Hoekstra *et al.*, 2011). La huella hídrica azul se refiere al volumen de agua dulce consumido por las plantas proveniente de fuentes de agua superficiales y subterráneas (riego); la huella hídrica verde se refiere al agua de lluvia (en la medida en que no se pierde por escorrentía) almacenada en el suelo y se cuantifica mediante la estimación del agua evapotranspirada por los cultivos que no tiene como origen el agua de riego (agricultura a secano); la huella hídrica gris se define como el volumen teórico de agua dulce que se requeriría para diluir o asimilar una determinada carga de contaminantes tomando como base concentraciones en el entorno natural y estándares de calidad de agua. El agua virtual se define como la cantidad total de agua empleada para elaborar un bien o proveer un servicio (Hoekstra y Hung, 2002; Hoekstra, 2003), es decir, la sumatoria total de los volúmenes de agua usados en las diferentes etapas de la cadena de producción (Hoekstra, 2008). El adjetivo “virtual” hace referencia al hecho de que la cantidad real de agua contenida en el producto es insignificante en relación al total de agua empleada en todo el procesos de elaboración (Hoekstra, 2008).

Se utilizó la metodología desarrollada en el Water Footprint Assessment Manual (Hoekstra *et al.*, 2011) para el cálculo de la huella hídrica y del agua virtual de los cultivos más característicos de la región presentes en las grandes transacciones de tierras identificadas en el área de estudio. El agua verde y el agua azul tienen distintas características, que llevan a diferentes costos de oportunidad en el uso de estos recursos. Los recursos de agua azul son escasos y es por ello que se asume que tienen mayor costo de oportunidad que los recursos de agua verde. Sin embargo, cuando se consideran los cultivos y las fibras, la huella hídrica verde es un indicador útil de apropiación del recurso y el agua azul es a menudo estimada como la parte residual después de que el agua verde fue apropiada para el uso de los cultivos (Hess, 2010). Por otra parte, los recursos de agua superficiales y subterráneos dependen de las diferencias entre precipitación y evapotranspiración, lo cual implica que cambios en el uso del suelo producirán cambios en la evapotranspiración (agua verde) afectando la disponibilidad de agua azul para otros usos.

⁹ Disponible en: <http://www.inmuebles-salta.gov.ar/sigsa.htm>

Adicionalmente, la huella hídrica verde resulta de interés para mostrar cómo la agricultura a secano representa un factor de movilización del agua (Chahed *et al.*, 2011) y juega un papel importante en la seguridad alimentaria. Entender esta distinción es importante principalmente en áreas donde la competencia por el agua es elevada, los costos se incrementan y la precipitación disminuye, o donde la factibilidad de desarrollar un cultivo está en duda (SABMiller y WWF, 2009).

En relación a la huella hídrica gris existe consenso entre diversos autores de que de las tres huellas es la que menor información provee ya que es una medida volumétrica teórica que no representa cantidades físicas del recurso (Morrison *et al.*, 2009) y que no provee información con respecto a los impactos de la contaminación del agua en la prestación de servicios ecosistémicos aguas abajo (Launiainen *et al.*, 2013). Por otra parte, no existe una metodología estandarizada para evaluar los volúmenes requeridos de dilución para la asimilación de la carga contaminante (Thaler *et al.*, 2012) y por lo general las estimaciones se realizan utilizando como único parámetro la lixiviación del nitrógeno dejando de lado otros nutrientes lixiviados que también pueden ser de importancia en el análisis de la contaminación del recurso. En ausencia de una metodología, el agua gris se convierte en una estimación subjetiva que no refleja ni el uso consuntivo del agua ni la contaminación generada (Gawel y Bersen, 2011), es por ello que su cálculo no fue considerada en este trabajo.

La huella hídrica y el agua virtual son indicadores altamente vinculados entre sí y a menudo suelen ser utilizados como sinónimos (Chapagain y Orr, 2009). Esto ocurre principalmente cuando se hace referencia al proceso de producción, en estos casos el contenido de agua virtual de un producto o servicio es equivalente a su huella en términos cuantitativos. En el presente trabajo se utilizaron ambos conceptos como equivalentes para hacer referencia al agua utilizada por productos agrícolas durante su etapa de crecimiento (desde la siembra hasta la cosecha) sin considerar etapas posteriores (transformación y transporte).

La huella hídrica (HH) total del proceso de producción de un cultivo se calculó como la suma de las componentes verde, azul y gris (m^3/tn) o su equivalente (L/kg).

$$HH_{\text{Total}} = HH_{\text{verde}} + HH_{\text{azul}} + HH_{\text{gris}} \quad (1)$$

Para cada proceso de producción de un cultivo se estimó primero el requerimiento de agua del cultivo (RAC), que surge de la estimación de los volúmenes de agua (lluvia o riego) necesarios para cubrir la evapotranspiración del cultivo. Para ello se empleó el programa CROPWAT 8.0¹⁰ de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El modelo CROPWAT requiere de los siguientes datos: (a) Datos climáticos: entre ellos, precipitación, temperatura, radiación solar, humedad relativa y velocidad del viento. Se empleó información brindada por el Servicio Meteorológico Nacional correspondiente a estaciones meteorológicas existentes en el área de estudio (Metán, Orán y Tartagal), las mismas se ubican en la zona del Umbral al Chaco con producción extensiva a secano y Chaco con riego que constituye particularmente el sector de mayor interés para la estimación de la huella hídrica ya que es donde –según el relevamiento bibliográfico realizado– predomina la actividad agrícola; esta información requirió ser complementada debido a que no todos los parámetros necesarios se encontraban disponibles en los datos que fueron facilitados, de esta forma se procedió a utilizar valores medios mensuales de datos climáticos para un año promedio de precipitaciones del trabajo “Necesidades del agua y riego para 20 localidades de Salta y Jujuy” Yañez (2002)¹¹; (b) Datos de suelos: se empleó el estudio de Nadir y Chafatinos (1990)¹² para identificar la textura de los suelos y con base en ello se utilizaron los datos cargados en el CROPWAT (agua disponible total, tasa máxima de infiltración, profundidad radicular máxima y agotamiento inicial de la humedad del suelo) para cada uno de ellos; y (c) Datos de cultivos: la información referida a parámetros de los cultivos (valores de coeficiente de cultivo k_c , duración de fases de crecimiento, factor de respuesta de la productividad del cultivo k_y , fecha de siembra y cosecha, longitud radicular y altura del cultivo y fracción de agotamiento crítico p se obtuvieron de Yañez (2002).

¹⁰ Disponible en: http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html

¹¹ Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/prorenea/info/resultados/nec_agualluvia/index.htm

¹² Disponible en: <http://inta.gov.ar/documentos/adecuacion-a-un-sistema-de-informacion-geografica-del-estudio-los-suelos-del-noa-salta-y-jujuy-nadir-a.-chafatinos-t.-1990>

Los cálculos se realizaron para la campaña agrícola 2014 – 2015. Debido a que la actividad agrícola se realiza a secano, se estimó solamente la huella hídrica verde de la etapa de crecimiento de los cultivos. Las condiciones de secano fueron simuladas por el modelo utilizando la modalidad de programación de riego, configurando la opción de secano. En el escenario de secano ($irr = 0$), la evapotranspiración del agua (ETverde) es igual a la evapotranspiración total, simulada por el modelo y la evapotranspiración del agua azul (ETazul) es cero. El resultado se obtiene en mm, por lo cual debe multiplicarse por 10 para expresarlo en m^3/ha , lo cual se denomina consumo de agua verde del cultivo (CWUverde).

$$CWU\ verde = 10 \times \sum ET\ verde \quad (2)$$

La huella hídrica verde de un cultivo (HH proc, verde, en m^3/ton) se calculó como el agua verde utilizada por el cultivo (CWUverde, m^3/ha) dividido por el rendimiento de los cultivos (Y, ton/ha).

$$HH\ proc,\ verde = CWU\ verde/Y \quad (3)$$

La información referida a estadísticas agrícolas se obtuvo del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA)¹³ que brinda información referente a la superficie cultivada, superficie cosechada, producción total y rendimientos promedios para los cultivos extensivos referenciados con detalle a nivel departamental. La información estadística disponible a escala provincial sólo permite estimar la distribución de cultivos por departamento.

Los flujos de agua virtual (FAV) o agua virtual exportada (AV exp) se contabilizaron teniendo en cuenta los datos de comercio internacional (E = productos exportados en ton/año) multiplicado por el volumen de huella hídrica (HH = m^3/ton) de los diferentes productos comercializados.

$$AV\ exp = HH \times E \quad (4)$$

Para establecer los FAV se relevó información respecto a las dinámicas de producción y exportación de los cultivos de verano más característicos de la región para la campaña agrícola 2014 – 2015. A partir del uso de las herramientas SIG se logró determinar la superficie de cada transacción ocupada por cultivos, la sumatoria de las mismas derivó en un valor de superficie total por departamento y por cultivo. A partir de esta información y con datos de rendimientos promedios por departamento para los cultivos de interés (Campaña 2014-2015) provenientes del SIIA se obtuvieron los volúmenes de producción. Los datos estadísticos de los volúmenes de cultivos exportados como así también los principales países destinos se obtuvieron del Sistema Georreferenciado de consultas OPEX¹⁴ del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), que proporciona información detallada a nivel provincial sobre las exportaciones argentinas hacia el resto del mundo desde el año 1997 hasta 2015 y se actualiza de forma periódica. Debido a la falta de información estadística a nivel departamental se utilizaron datos de exportación a nivel provincial para las estimaciones realizadas. A partir de los datos a nivel provincial de producción y de volúmenes de exportación por cultivo se obtuvo un factor de relación que se aplicó a los datos de producción departamental y permitió obtener los valores de exportación por cultivo y por departamento. Empleando la fórmula (4) se obtuvo el agua virtual exportada por cultivo y, mediante la sumatoria de estos valores, el volumen total de agua virtual exportada asociada a la exportación de los principales cultivos existentes en las transacciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación y caracterización de grandes transacciones de tierras

Se identificaron 230 casos de grandes transacciones de tierras en el área de estudio, de los cuales 12 se obtuvieron de la plataforma de Land Matrix y los 218 casos restantes a partir de la metodología implementada a nivel predial (**Figura 2**), lo cual corresponde a una superficie total involucrada de 1.484.477 ha, aproximadamente el 21% de la superficie total del Chaco salteño (7.147.195 ha).

¹³ http://www.siaa.gob.ar/_apps/siaa/estimaciones/estima2.php

¹⁴ Disponible en: http://www.indec.mecon.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=2&id_tema_3=79

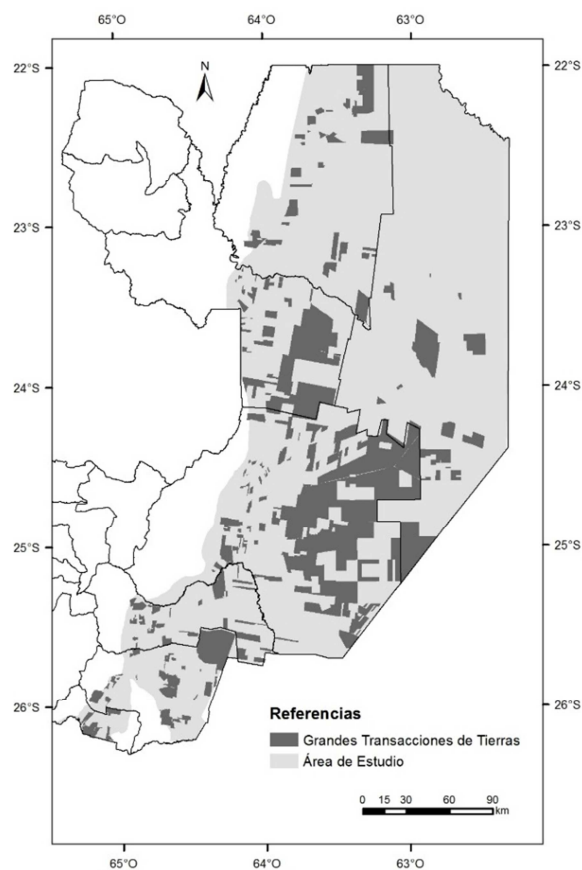


Figura 2. Localización de las grandes transacciones de tierras en el área de estudio

Un análisis a escala departamental permite observar que Anta es el que concentra la mayor cantidad de casos identificados como así también la mayor superficie involucrada (**Figura 3**). Rivadavia, a pesar de ser el departamento de mayor extensión (ocupa el 36% del área de estudio), es el tercer departamento con mayor superficie involucrada.

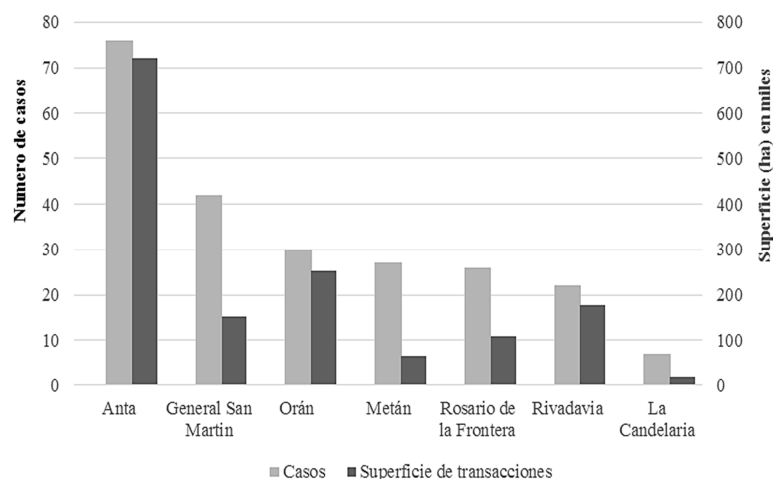


Figura 3. Grandes transacciones de tierras por departamento

En el 97% de las transacciones se identificaron inversores nacionales, particularmente capitales provenientes de Salta, Jujuy, Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. En el 3% de los casos restantes los capitales identificados fueron de origen extranjero, provenientes de Alemania, España, Estados Unidos, Holanda y Sudáfrica. La metodología utilizada para el relevamiento de grandes transacciones de tierras sólo permitió identificar al comprador o beneficiario directo. Esto podría haber condicionado la posibilidad de identificar inversores extranjeros en asociación con inversores nacionales. La

superficie cultivada asociada a los casos de grandes transacciones de tierras se estimó en un total de 221.533 ha. El departamento de Anta concentra el 50% (111.627 ha) del total de área cultivada, General San Martín el 19% (42.822 ha) y Orán el 11% (24.488 ha), el área restante se presume es destinada a la actividad pecuaria o bien a inversiones inmobiliarias, dicho análisis excede el alcance del presente trabajo. El departamento Rivadavia fue excluido del análisis debido a que no se logró identificar áreas destinadas a la actividad agrícola en el mismo. Los principales cultivos identificados en los casos de grandes transacciones tierras, de la campaña agrícola 2014 – 2015, fueron soja, maíz y poroto. De la superficie total asociada a las grandes transacciones de tierras con presencia de cultivo, el área cultivada con soja corresponde al 43% (94.618 ha) de la superficie, el área de maíz el 32% (70.689 ha) y el área cultivada con poroto el 25% (56.226 ha). También se identificaron áreas de menor extensión con cultivos de maní, algodón, trigo, caña y sésamo. En la **Figura 4** se observa que el departamento de Anta tiene la mayor superficie cultivada con soja y maíz. General San Martín es el que presenta mayor superficie cultivada con poroto, seguido de Orán. Rosario de la Frontera tiene una distribución uniforme de la superficie cultivada para los tres tipos de cultivos. Finalmente, en el departamento de La Candelaria no se identificaron áreas cultivadas con soja.

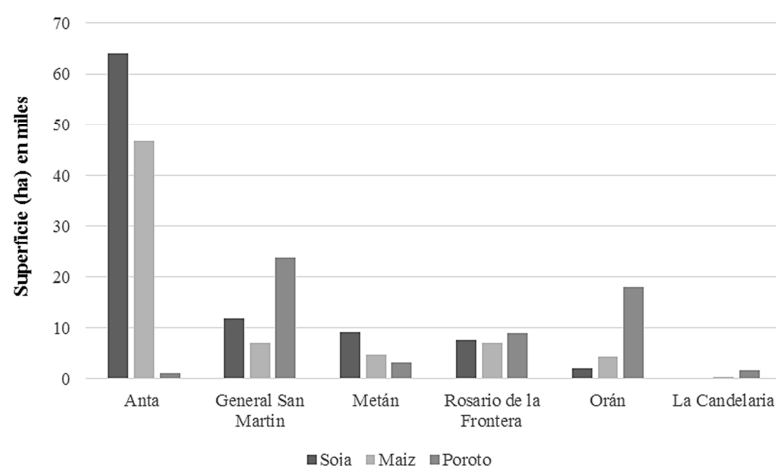


Figura 4. Principales cultivos asociados a grandes transacciones de tierras

Huella hídrica y flujos de agua virtual

La huella hídrica asociada a los principales cultivos (soja, maíz, poroto) se estimó en 1.402 m³/ton, 904 m³/ton y 1.504 m³/ton, respectivamente. Estos valores difieren de los presentados en informes a nivel mundial (Mekonnen y Hoekstra, 2010), donde se establecen para los cultivos de soja, maíz y poroto producidos en la provincia de Salta valores promedios de huella hídrica de 1.688 m³/ton, 746 m³/ton y 1.181 m³/ton, respectivamente. Las diferencias observadas pueden deberse a que en este trabajo se utilizó información detallada de las condiciones locales (datos climáticos, edáficos, rendimiento de cultivos, entre otros) lo que permitió realizar un análisis contextualizado¹⁵. La huella hídrica total considerando el área de cultivo asociada a las grandes transacciones de tierras se estimó en 843 Hm³. El 48% de este volumen (405 Hm³) es aportado por el cultivo de soja; el maíz representa el 34% (337 Hm³) y el poroto el 12% (101 Hm³). Anta es el departamento que más contribuye al valor final (**Tabla 1**).

El FAV total asociado a la exportación de los principales cultivos identificados es de 456 Hm³/año. El mayor volumen de agua virtual es generado por la exportación de poroto (243 Hm³/año), seguido del maíz (161 Hm³/año) y la soja (51 Hm³/año). Los principales países importadores de agua virtual desde el Chaco salteño son Brasil, China, Argelia y Venezuela (**Figura 5**).

¹⁵ El margen de error de los resultados está directamente vinculado a la calidad de la información utilizada. Las limitaciones con respecto a la disponibilidad de información generan estimaciones factibles de ser corregida en la medida que se disponga de datos más actuales y confiables.

Departamentos	HH (Hm ³)			HH total (Hm ³)	%
	Soja	Maíz	Poroto		
Anta	299,0	240,6	2,2	541,8	64,24
La Candelaria	-	1,5	3,5	5,1	0,60
General San Martín	50,1	36,5	41,4	128,0	15,17
Metán	44,0	27,3	6,8	78,1	9,25
Rosario de la Frontera	7,1	6,4	14,2	27,7	3,28
Orán	4,5	25,2	33,1	62,8	7,45
TOTAL	404,7	337,4	101,3	843,4	100,00

Tabla 1. Huella hídrica (HH) de cultivos asociados a grandes transacciones de tierras

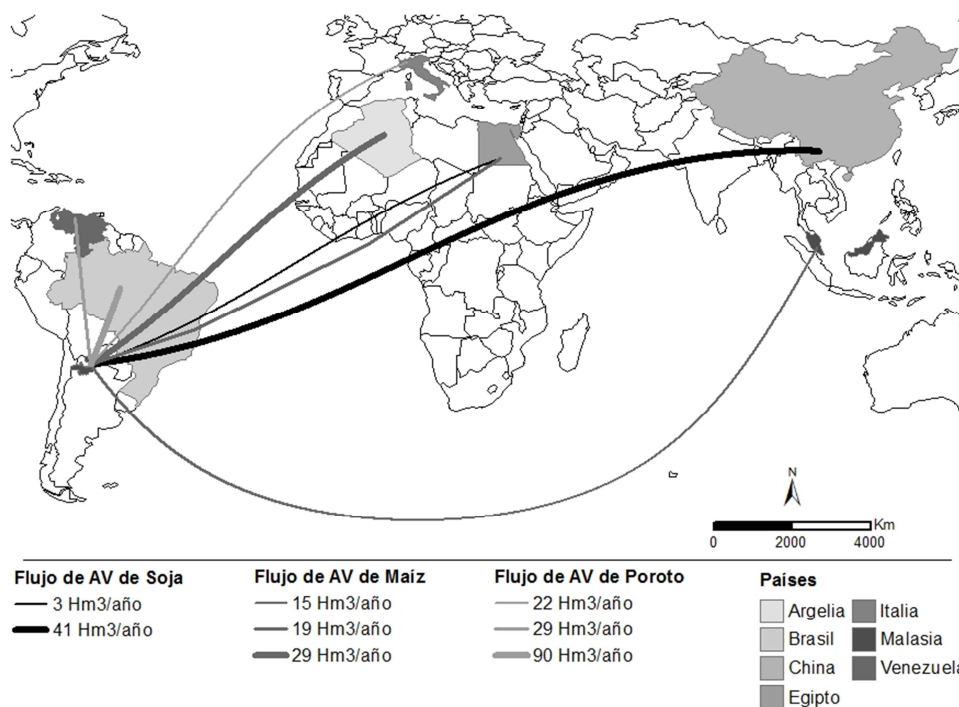


Figura 5. Flujos de agua virtual asociados a la exportación de soja- maíz- poroto y principales países de destino. AV: agua virtual.

CONCLUSIONES

- Se identificaron 230 casos de grandes transacciones de tierras en la región del Chaco salteño, lo cual corresponde aproximadamente al 21% de la superficie total del área de estudio, equivalente a 1,4 veces la extensión de Jamaica.
- El trabajo de investigación a nivel predial permitió el relevamiento de nuevos casos de grandes transacciones de tierras que no se encontraban contemplados en la plataforma de *Land Matrix*.
- El promedio anual de superficie involucrada en las grandes transacciones de tierras en el período de análisis (2000-2015), es casi el 3% del promedio anual de superficie acaparada a nivel mundial en el período 2005-2009 (IFPRI, 2009).
- La superficie cultivada se estimó en un total de 221.533 ha, aproximadamente el 15% de la superficie total asociada a las grandes transacciones de tierras
- Los principales cultivos identificados fueron soja, maíz y poroto, aunque también se identificaron áreas de menor extensión con cultivos de maní, algodón, trigo, caña y sésamo. El cultivo de soja es el que presentó mayor extensión, más del 40% del área total asociada a las grandes transacciones de tierras.
- La huella hídrica total correspondiente a los tres principales cultivos (soja, maíz, poroto) se estimó en 843 Hm³, casi el 50% de este volumen es aportado por el cultivo de soja. La estimación de la huella hídrica verde permitió visibilizar y cuantificar el impacto del sector agrícola sobre el agua

que se encuentra en el suelo, disponible tanto para los sistemas naturales como para la producción agrícola.

- El FAV asociado a la exportación de los principales cultivos identificados para el período 2014 – 2015 es de 456 Hm³/año. El mayor volumen de agua virtual exportada estuvo asociada al cultivo de poroto. Entre los principales destinos de los FAV se destacan países importadores latinoamericanos y asiáticos.
- La huella hídrica y los FAV sirvieron como indicadores para identificar, por un lado, los importantes requerimientos hídricos del modelo agrícola y el destino de los flujos de agua generados y, por otro, para hacer visible la vinculación existente entre inversiones en tierra y recursos de agua dulce asociados.
- A pesar de que los conceptos de huella hídrica y agua virtual no son en sí mismos herramientas prescriptivas, pueden resultar de utilidad para llamar la atención respecto a las pautas actuales de asignación y utilización de los recursos de agua dulce, particularmente en áreas con escasez de recursos hídricos. Los FAV pueden revelar aspectos relacionados a la producción y comercio de productos agrícolas que los indicadores monetarios/económicos no reflejan.
- En la región del Chaco salteño los mecanismos de apropiación de agua no se manifiestan a través de situaciones explícitas de saqueo de los recursos hídricos, sino que se instrumentan a través de la adquisición de derechos sobre el uso de la tierra y se potencian con la legitimación de los aparentes beneficios que trae aparejada la exportación de productos agrícolas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado con fondos provenientes de una beca doctoral otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y también contó con el financiamiento del Punto Focal América Latina de la iniciativa *Land Matrix*, conformado por INENCO y FUNDAPAZ. Agradecemos la información provista por el Servicio Meteorológico Nacional y por el INTA y las correcciones y sugerencias aportadas por los revisores, las cuales contribuyeron a la mejora sustancial del presente trabajo.

REFERENCIAS

- Allan, J.A. (2003). Virtual water-the water, food, and trade nexus. Useful concept or misleading metaphor? *Water international*, **28(1)**, 106-113.
- Almeida, M. y Pok, C. (2014). *No somos cómplices de la mentira: Los trabajadores del INDEC denuncian la destrucción de las estadísticas públicas tras siete años de Intervención*. 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CTA Ediciones.
- Anseeuw, W., Boche, M., Breu, T., Giger, M., Lay, J., Messerli, P. y Nolte, K. (2012). “Transnational land deals for agriculture in the Global South. Analytical Report based on the Land Matrix Database”. CDE, CIRAD, GIGA. Bern, Montpellier, Hamburg.
- Antonelli, M., Siciliano, G., Turvani, M.E., y Rulli, M.C. (2015). Global investments in agricultural land and the role of the EU: Drivers, scope and potential impacts. *Land Use Policy* **47**, 98-111.
- Borras, S.M., Hall, R., Scoones, I., White, B. y Wolford, W. (2011). Towards a better understanding of global land grabbing: an editorial introduction. *The Journal of Peasant Studies* **38(2)**, 209-216.
- Borras Jr, S.M., Kay, C., Gómez, S. y Wilkinson, J. (2012). Land grabbing and global capitalist accumulation: key features in Latin America. *Canadian Journal of Development Studies* **33(4)**, 402-416.
- Bossio, D., Erkossa, T., Dile, Y., McCartney, M., Killiches, F. y Hoff, H. (2012). Water implications of foreign direct investment in Ethiopia’s agricultural sector. *Water Alternatives* **5(2)**, 223-242.
- Bravo, G., Salas, S., Sempronii, G., Vicini, M., Fernández, H., Lipshitz, A., Bianchi, A., Volante, J. y Piccolo, A. (1998). Zonas Agroeconómicas y Sistemas de Producción Predominantes, Región NOA. Documento preliminar.
- Breu, T., Bader, C., Messerli, P., Heinimann, A., Rist, S. y Eckert, S. (2016). Large-Scale Land Acquisition and Its Effects on the Water Balance in Investor and Host Countries. *PLoS ONE* **11(3)**: e0150901.
- Chaed, J., Besbes, M. y Hamdane, A. (2011). Alleviating water scarcity by optimizing "Green Virtual-Water": the case of Tunisia. En A.Y. Hoekstra, M.M Aldaya y B. Avril (Eds.), Proceedings of the

- ESF Strategic Workshop on Accounting for water scarcity and pollution in the rules of international trade (pp. 99-115). The Netherlands, UNESCO-IHE Institute for Water Education.
- Chapagain, A. y Orr, S. (2009) An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes. *Journal of Environmental Management* **90** 1219–1228.
- Chapagain, A. y Tickner, D. (2012). Water footprint: Help or hindrance?. *Water Alternatives* **5(3)**, 563-581.
- Constantino, A. (2015). ¿Quiénes son y para qué? El proceso de extranjerización de la tierra en Argentina a partir del 2002. *Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales. Ambiente y Sostenibilidad* **5**, 43-56.
- Costantino, A. (2016). El capital extranjero y el acaparamiento de tierras: conflictos sociales y acumulación por desposesión en Argentina. *Revista de Estudios Sociales* **55**, 137-149.
- Deininger, K.W. y Byerlee, D. (2011). *Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?* World Bank Publications.
- Franco, J.C., Mehta, L. y Veldwisch, G.J. (2013). The Global Politics of Water Grabbing. *Third World Quarterly* **34(9)**, 1651-1675.
- Gawel, E. y Bernsen, K. (2011) : What is wrong with virtual water trading?. Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ), Division of Social Sciences (ÖKUS), Working paper No. 1/2011.
- GRAIN, Martinez-Alier, J., Temper, L., Munguti, S., Matiku, P., Ferreira, H., Soares, W., Porto, M. F., Raharinarina, V., Haas, W., Singh, S. J. y Mayer, A. (2014). The many faces of land grabbing. Cases from Africa and Latin America. EJOLT Report N° 10, 93 p.
- Hess, T. (2010). Estimating Green Water Footprints in a Temperate Environment. *Water* **2**, 351-362.
- Hoekstra, A.Y. y Hung, P.Q. (2002). Virtual water trade. A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. *Value of water research report series* N°11.
- Hoekstra, A.Y. y Chapagain, A. (2008). *Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources*. Blackwell Publishing. Oxford, Reino Unido.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M., Mekonnen, M.M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the global standard*. Earthscan, Londres, Reino Unido.
- Hoekstra, A.Y., Mekonnen, M.M., Chapagain, A.K., Mathews, R.E. y Richter, B.D. (2012). Global monthly water scarcity: blue water footprints versus blue water availability. *PLoS ONE* **7(2)**, e32688.
- IFPRI (2009). 'Food scare sparks Third World land rush', as reported by Reuters. Disponible en: <http://uk.reuters.com/article/idUKTRE53S97420090429?pageNumber=2&virtualBrandChannel=0&sp=true>.
- Kay, S. y Franco, J. (2012). The global water grab. El acaparamient Mundial de Aguas. Guía Básica. Transnational Institute (TNI). PO Box 14656 1001 LD. Amsterdam, Países Bajos.
- Launiainen, S., Futter, M.N., Ellison, D., Clarke, N., Finér, L., Högbom, L., Laurén, A. y Ring, E. (2014). Is the water footprint an appropriate tool for forestry and forest products: The Fennoscandian case. *Ambio*, **43(2)**, 244-256.
- Mehta, L., Veldwisch, G.J., Franco, J. (2012). Water grabbing? Focus on the (re)appropriation of finite water resources. *Water Alternatives* **5(2)**, 193-207.
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2011). *National water footprints accounts. The green, blue and grey water footprint production and consumption*. Volume 1: Main Report. Institute for Water Education (UNESCO-IHE). Holanda.
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2010). *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*. Volume 2: Appendices. Institute for Water Education (UNESCO-IHE). Holanda.
- Mioni, W., Garraza, G.G. y Alcoba, L. (2013). Tierra sin mal. Aspectos jurídicos e institucionales del acceso a la tierra en Salta. Ed. IPAF-NOA. INTA, Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. Argentina.
- Morrison, J. y Schulte, P. (2009). Corporate Water Accounting: An Analysis of Methods and Tools for Measuring Water Use and Its Impacts. The CEO Water Mandate.
- Murmis, M. y Murmis, M.R. (2012) Land concentration and foreign land ownership in Argentina in the context of global land grabbing, *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement*, **33(4)**, 490-508.

- OXFAM (2011). *Land and Power: The Growing Scandal Surrounding the New Wave of Investments in Land*. Oxford: Oxfam International Briefing Paper 51.
- Piccolo, A., Georgetti, M. y Chávez, D. (2008). *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales*. Zonas Agroeconómicas Homogéneas. INTA, Centro regional Salta-Jujuy.
- REDAF (2012). Monitoreo de Deforestación en los Bosques Nativos de la Región Chaqueña Argentina. Informe N°1 Bosque Nativo en Salta: Ley de Bosques, análisis de deforestación y situación del Bosque chaqueño en la provincia. REDAF (Red Agroforestal Chaco Argentina). Santa Fe, Argentina.
- Roth, D. y Warner, J. (2008). Virtual water: Virtuous impact? The unsteady state of virtual water. *Agriculture and Human Values* **25**, 257–270
- Rulli, M.C. y D'Odorico, P. (2013). The water footprint of land grabbing. *Geophysical Research Letters* **40(23)**, 6130-6135.
- SABMiller y WWF (2009). *Water footprinting. Identifying & addressing water risks in the value chain*. Executive summary. Water Footprint Network partners.
- Sili, M., Soumoulou, L., Benito, G. y Tomasi, F. (2011). *La problemática de la tierra en Argentina. Conflictos y dinámicas de uso, tenencia y concentración*. FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Buenos Aires.
- Skinner, J. y Cotula, L. (2011). Are land deals driving 'water grabs'. *Briefing: The Global Land Rush*. IIED, Londres. Disponible en: <http://pubs.iied.org/1702IIED.html>.
- Soto Baquero, F. y Gómez, S. (2014). *Reflexiones sobre la concentración y extranjerización de la tierra en América Latina y el Caribe*. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), Roma, Italia.
- Thaler, S., Zessner, M., Bertran De Lis, F., Kreuzinger, N. y Fehringer, R. (2012). Considerations on methodological challenges for water footprint calculations. *Water Science & Technology* **65**, 1258-1264.
- Van Dam, C. (2008). *Tierra, territorio y derechos de los pueblos indígenas, campesinos y pequeños productores de Salta*. Serie Documentos de Capacitación N° 2. 1a ed.: Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires.
- Wackernagel, M. y Rees, W. (1996). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, Canadá.
- Wichelns, D. (2010). Virtual water: a helpful perspective, but not a sufficient policy criterion. *Water Resources Management* **24**, 2203-2219.
- Woodhouse, P. y Ganho, A.S. (2011). Is water the hidden agenda of agricultural land acquisition in sub-Saharan Africa. In *Conference on Global Land Grabbing, Land Deal Politics Initiative at the Institute of Development Studies*, Universidad de Sussex.
- Woodhouse, P. (2012). Foreign agricultural land acquisition and the visibility of water resource impacts in Sub-Saharan Africa. *Water Alternatives* **5(2)**, 208-222.
- WWAP (World Water Assessment Programme) (2009). *The United Nations world water development report 3: Water in a changing world*. WWAP, UNESCO Publishing, París, y Earthscan, Londres.
- Yáñez, C. (2002). Necesidades de agua y riego para 20 localidades de Salta y Jujuy. EEA Salta. Prosusnoa. INTA.

ABSTRACT

The global phenomenon of large-scale land acquisitions intensified in recent years due to the increase in food production. In Argentina, this phenomenon reflects a historical process of appropriation of land and related natural resources, mainly water. In the *Chaco* region, land acquisitions have intensified together with the expansion of the so-called agricultural frontier. In this study, we estimated the water footprint and virtual water flows associated to large-scale land acquisitions in the Chaco region. Information on large-scale land acquisitions was obtained from the Land Matrix. Some information was verified during field trips to the study area. The water footprint and virtual water flows indicate the amount of water used for the production of specific crops and the water exported through their trade in the global food market.

Keywords: Chaco, large land acquisitions, virtual water, water footprint.