

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Eje temático N°: 2 Bienes naturales, problemas medioambientales y sostenibilidad del desarrollo agrario. Extractivismo, “sojización” y otros debates. Agroecología.

Título: Cambio en las exportaciones agropecuarias como estrategia para mejorar la conservación de nutrientes en la provincia de Buenos Aires

Autor/a/es: Esteban Abbona

Pertenencia institucional: Departamento de Ambiente y Recursos Naturales y Departamento de Desarrollo Rural, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

E-mails: eabbona@agro.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La exportación de productos agropecuarios (*commodities*) ha sido uno de los basamentos de la inserción de Argentina en el mundo y la provincia de Buenos Aires ha tenido un rol relevante en ello (Reca, 2006; MAA, 2007). Las elevadas exportaciones de origen agropecuario que realizó Argentina a fines del siglo XIX y principios del XX, contribuyeron a que recibiera la denominación de “Granero del mundo” (Reca, 2006; Colomé & Gumierato, 2009). A fines del siglo XIX, Argentina exportaba mayoritariamente productos ligados a la ganadería (cueros, lana) y, desde 1910, la agricultura comienza a tener mayor incidencia que la ganadería en el valor de las exportaciones (Reca, 2006). En lo que va del siglo XXI, la soja (*Glycine max* (L.) Merr.) se ha transformado en el principal *commodity* de origen agropecuario exportado por la Argentina (Walter et al., 2013), contribuyendo con el 36 y el 81% de la harina y aceite de soja del mundo, respectivamente (Pengue, 2015a). La demanda de soja en el mundo ha crecido para la obtención de harinas ricas en proteínas destinadas a la producción animal impulsada principalmente por China (Smaling et al., 2008). Se estima que sólo el 2% de la proteína de soja tiene como destino el consumo humano (Andreani, 2008). Entre los años 2002 y 2007, China pasó de un consumo de carne vacuna de 4,5 a 5,9 kg pers.⁻¹ año⁻¹; de 7,1 a 8,0 kg pers.⁻¹ año⁻¹ en carne aviar y de 33,6 a 41,9 kg pers.⁻¹ año⁻¹ en carne de cerdo (Andreani, 2008). Se espera que,

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



debido al creciente consumo de carne a nivel mundial, el mercado de granos se incrementa a una tasa mayor que el crecimiento de la población, determinado por el desarrollo económico y la urbanización (Cassman et al., 2003; Schader et al., 2016). Esto sucedería, principalmente, en los países en desarrollo (Cassman et al., 2003).

La mayor demanda de granos para la producción de carne contribuye a un incremento en el comercio internacional (Grote et al., 2005). En este sentido, Pengue (2015b) asegura que la globalización del sistema mundial de alimentos, está conllevando a una sobreexplotación importante de recursos, y a una aceleración de los procesos productivos en términos no sostenibles, que genera pasivos ambientales crecientes. El incremento en la demanda de granos y harina de soja de países como China y los que integran la Unión Europea (Nesme et al., 2016) desde la década del 90, ha impulsado un cambio en el uso de suelo en la Argentina en general y en la provincia de Buenos Aires en particular (Pengue, 2015a), modificando los *commodities* exportados. Más allá del rédito económico en el corto plazo que puede favorecer esta nueva situación de producción y exportación, es necesario evaluar si la misma genera problemas ambientales que ponga en riesgo la producción de alimentos en el futuro.

Dentro de los aspectos ambientales que deben considerarse, se encuentran los flujos de nutrientes a diferentes escalas y la preservación de las características cuali y cuantitativas del suelo. Como la exportación de *commodities* agropecuarios implica exportación de nutrientes (Krauss, 2000; Grote et al., 2005; Pengue, 2007), es importante considerar cuál es el impacto del manejo de los nutrientes en los cultivos exportados, sobre los suelos donde se producen. Conocer esta información contribuiría a dimensionar mejor la pertinencia o no de mantener esta producción. Además, teniendo en cuenta que parte de la exportación que se realiza no es para consumo humano directo sino para la producción animal, es necesario evaluar qué impacto puede tener el reemplazo de las exportaciones (carne en vez de grano para alimentación animal) en la conservación de los nutrientes en el lugar de origen. Los estudios que proponen un cambio en las exportaciones se basan en

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



estudios económicos que proponen dar mayor valor agregado al producto exportado (Bragachini, 2009; Kohan & Costa, 2011) y no profundizan en aspectos ambientales. Por otro lado, el análisis de flujos de nutrientes a nivel global y regional que busca conocer y mejorar el sistema agroalimentario, se ha realizado principalmente en los países desarrollados, que son mayoritariamente importadores de alimentos para animales. Paralelamente, la preocupación de estos países se centra en disminuir la contaminación ambiental generada por los excedentes de nutrientes (Grote et al., 2005). En el debate sobre los sistemas de producción sostenible de alimentos y el uso del suelo, es necesario incluir un análisis desde un área con fuerte vocación agroexportadora como es la provincia de Buenos Aires.

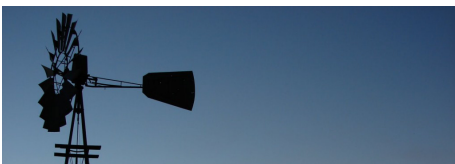
El objetivo de este trabajo es estimar el impacto en la conservación de los nutrientes del suelo si se reemplaza la exportación de granos y harinas destinados a la alimentación animal por la de tres tipos de carnes (vacuna, de cerdo o de pollo) producida con esos alimentos.

METODOLOGÍA

Para el período 2005-2006 se estimaron las extracciones de nutrientes (nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y azufre (S) debido a los principales cultivos extensivos (soja, maíz (*Zea mays* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.), cebada cervecera (*Hordeum vulgare* L. var. *distichum*), girasol (*Helianthus annuus* L.) y sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)). Luego se calcularon los nutrientes exportados en granos y harinas con destino para la producción animal. Finalmente se calcularon los nutrientes que se exportarían con diferentes tipos de carne producida con estos granos y harinas. La elección del período se debe a que forma parte de un análisis mayor de otros flujos de nutrientes relacionados a la agricultura y la alimentación para un ecosistema alimentario sostenible, para lo cual el período mencionado permitía el cálculo de dichos flujos (Abbona, 2017).

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



1) Nutrientes extraídos en los cultivos extensivos ($NUT_{\text{tot}}\text{grano}_{\text{humano+animal}}$)

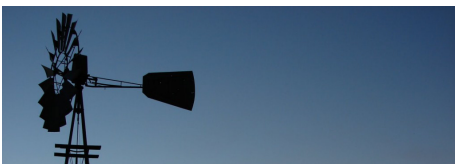
El rendimiento de los cultivos de cada partido se obtuvo a partir de la información del SIIA para los cultivos seleccionados y la campaña 2005-2006. En función del contenido de nutrientes de los granos (Tabla 1) se calcularon los nutrientes extraídos por unidad de superficie.

Tabla 1. Contenido de nutrientes de los órganos cosechados en diferentes cultivos extensivos.

Cultivo	Nutriente	Contenido (kg t-1)	Fuentes*1
Cereales			
Cebada Cervecera	N	17,90	Argenfoods (2010); Ciampitti & García (2007)
	P	2,00	
	K	1,38	
	Ca	0,15	
	S	2,00	
Maíz	N	14,90	Flores & Sarandón(2003); Berardo (2004)
	P	2,50	
	K	5,00	
	Ca	0,50	
	S	1,00	
Sorgo	N	19,00	Veneciano & Frigerio (2003); Ciampitti & García (2007)
	P	4,00	
	K	4,00	
	Ca	0,15	
	S	2,00	
Trigo	N	21,00	Berardo (2004)
	P	3,50	
	K	5,00	
	Ca	0,70	
	S	1,20	
Oleaginosas			
Soja	N*2	55,00	Argenfoods (2010); Berardo (2004); Flores & Sarandón (2003)
	P	4,98	
	K	20,00	
	Ca	1,75	
	S	3,00	

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



	N	25,00	Berardo (2004)
	P	4,50	
Girasol	K	1,00	
	Ca	2,50	
	S	2,00	

*1 Algunas fuentes brindan información de contenido de nutrientes sobre sustancia seca y otras sobre fresca. En el primer caso se realizó la correspondiente conversión del rendimiento (fresco) a base seca.

*2 Corresponde a extracción total, se asumió que un 50% lo aporta la fijación biológica y lo restante el suelo.

b) Nutrientes en granos y harinas exportados para consumo animal ($NUT_{totgrano_{animal}}$)

Para determinar los nutrientes en los granos y harinas exportados con destino a la alimentación animal ($NUT_{grano_{animal}}$) se construyó un flujograma (Smaling et al., 2008) para cada cultivo que se destina para tal fin (soja, maíz, girasol, sorgo) (Figura 1). Los mismos se construyeron en base a una revisión bibliográfica (Tabla 2) y se asumieron como válidos para el período analizado.

Tabla 2. Bibliografía empleada para la construcción de los flujogramas de cultivos extensivos de la provincia de Buenos Aires.

Cultivo	Bibliografía
Maíz	CRA (2012); INTA (2010); Lezcano (2008); Goizueta et al. (2013)
Soja	Giancola et al. (2009); MECON (2011); Andreani (2008); Franco (2010); Franco (2013)
Girasol	MECON (2011); Franco (2010); Franco (2013)
Sorgo	INTA (2009)

En los flujogramas se estimaron los flujos tanto hacia los mercados externo e interno, así como el destino de los mismos (alimentación animal o consumo humano).

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

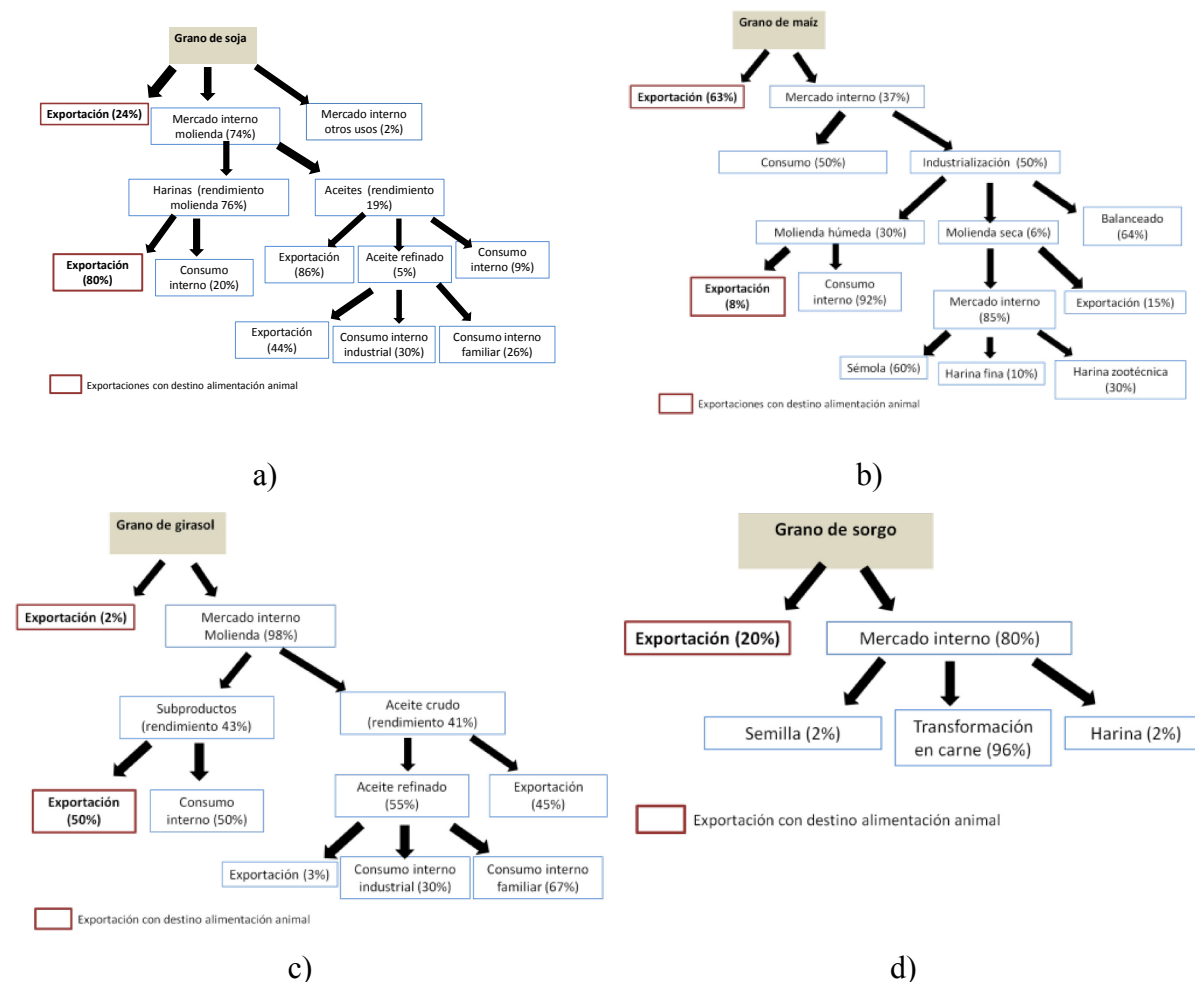
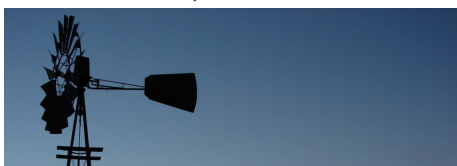


Figura 1. Flujogramas de los cultivos de: a) soja, b) maíz, c) girasol y d) sorgo, con destino al mercado interno y externo para el período 2005-2006, asumidos para la provincia de Buenos Aires. Construidos a partir de una revisión bibliográfica (Tabla 2).

A partir del contenido de nutrientes de los diferentes productos exportados (Tabla 1 y 3) se determinaron los nutrientes en dichas exportaciones.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

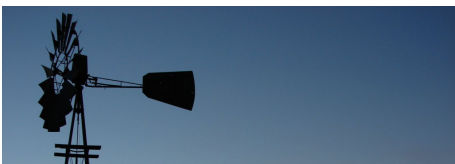


Tabla 3. Contenido de nutrientes de harinas exportadas con destino a la alimentación animal.

Cultivo	Producto	Contenido de nutrientes (kg t ⁻¹)				
		N	P	K	Ca	S
Soja ^{*1}	Harina	80,0	5,8	20,3	2,9	3,8
Maíz ^{*2}	Harina	14,0	4,2	3,7	1,0	1,0
Girasol ^{*3}	Harina	52,0	10,0	14,0	3,2	3,1

Fuente: ^{*1} Soja: Mateos et al. (2009); ^{*2} Maíz: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2012a); ^{*3} Girasol: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2012b).

c) Salidas de nutrientes por diferentes tipos de carne

Se asumió que los granos y harinas exportados con destino a alimentación animal, se utilizarían para la producción de carne en la misma provincia. Los tres tipos de carnes considerados fueron: vacuna, de cerdo y de pollo. Para estimar la cantidad de carne que se podría producir con los granos y harinas destinados a la producción animal se asumió una conversión de grano a carne para cada tipo de carne (Tabla 4).

Tabla 4. Conversión de grano a carne asumida para diferentes tipos de carne.

Tipo de carne	Conversión grano a carne	Composición tipo ración
Vacuna	7:1	(80% maíz, 10% girasol, 10% soja)
Cerdo	3,5 : 1	(75% maíz, 25% soja o girasol)
Pollo	2,1 : 1	(75% maíz, 25% soja)

Fuente: Fernández & Marsó (2003) y consulta a expertos.

Si bien la dieta de los animales que permite cada conversión tiene una composición que combina diferentes granos y harinas (Tabla 4), para los fines del trabajo se asumió que todo el grano o harina, indistintamente de la especie vegetal, aporta a la producción de carne según la conversión establecida. Luego, a partir del contenido de nutrientes de los diferentes tipos de carne (Tabla 5) se determinaron los nutrientes exportados.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

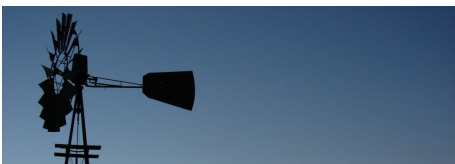


Tabla 5. Contenido de nutrientes de carne vacuna, de cerdo y de pollo.

	Contenido de nutrientes (kg t ⁻¹)				
	N	P	K	Ca	S
Carne de pollo ¹	24,5	2,0	2,9	0,02	0,0*
Carne vacuna ²	27,2	6,8	1,5	12,80	1,5
Carne de cerdo ¹	31,8	2,3	3,8	0,02	0,0*

* No se encontraron valores de contenido de S. Se asumió que es mínimo (equivalente a 0 kg t⁻¹).

Fuente: ¹Carvajal (2001). ²García (2006) y Fontanetto et al. (2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Exportación de nutrientes: en grano y harina con destino a la alimentación animal ($\text{grano}_{\text{animal}}$)

La exportación total de nutrientes con destino a la alimentación animal ($\text{NUT}_{\text{totgrano}_{\text{animal}}}$) fue de 919.181 t año⁻¹, que correspondió al 66% del total extraído por las cosechas de los cultivos extensivos ($\text{NUT}_{\text{totgrano}_{\text{humano}+\text{animal}}}$). El 69 % de los nutrientes exportados fue N, mientras que las exportaciones de P, K, Ca y S representaron 6; 19; 2 y 3%, respectivamente. Entre el 42 y el 70% del total de cada nutriente extraído por todos los cultivos extensivos, tuvo como destino la exportación para la alimentación animal, siendo el mayor porcentaje para el N (Tabla 6).

Se exportó una mayor cantidad de nutrientes con destino a la producción animal bajo la forma de harina (64%) que bajo la de grano (36%) (Tabla 6). El 70% de la exportación de nutrientes a través de las harinas correspondió a N, el 18 % a K y el resto a P, S y Ca (5,5; 3,5 y 3%, respectivamente) (Figura 2). Los cultivos responsables de tales exportaciones fueron la soja (93%), seguido por el girasol (7%). La harina de maíz exportada con fines de alimentación animal presentó muy baja incidencia.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Tabla 6. Nutrientes extraídos en cultivos extensivos ($NUT_{grano_{humano+animal}}$) y exportados por grano y harina con destino a la alimentación animal ($NUT_{grano_{animal}}$) en la provincia de Buenos Aires.

	Nutrientes ($t\ año^{-1}$)				
	N	P	K	Ca	S
Extracción total por cultivos extensivos ($NUT_{grano_{humano+animal}}$)	902.709	128.688	270.548	38.374	59.311
Exportación total destino alimentación animal ($NUT_{grano_{animal}}$)	636.022	54.421	178.059	22.370	28.310
<i>Exportación por grano</i>	206.035	20.677	68.623	6.244	7.626
<i>Exportación por harina*</i>	429.987	33.743	109.435	16.125	20.684
Relación $NUT_{grano_{animal}} / NUT_{grano_{humano+animal}}$ (%)	70	42	66	58	48

* Incluye pellets y expeller.

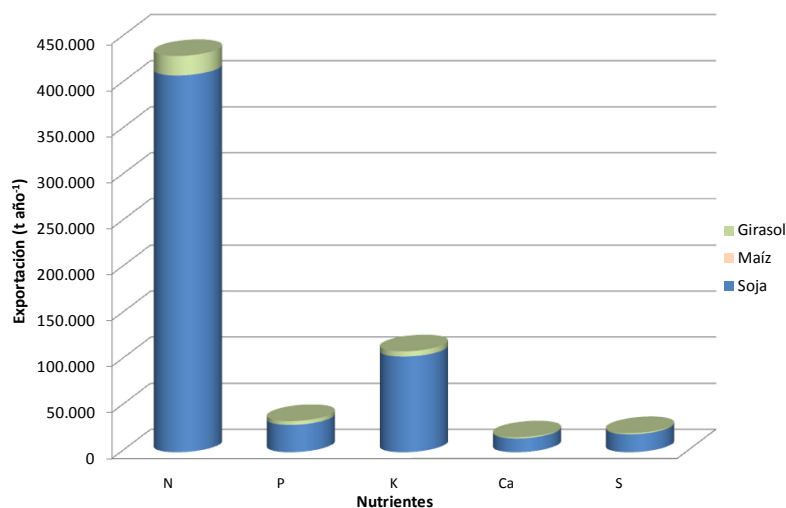
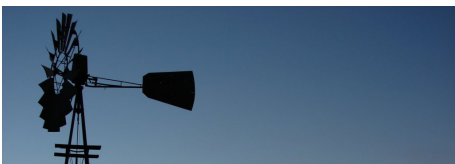


Figura 2. Exportación de nutrientes bajo la forma de harina (incluye pellets y expeller) con destino a producción animal, provenientes de diferentes cultivos de la provincia de Buenos Aires.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



El N y K fueron los nutrientes más exportados bajo la forma de grano con destino a la alimentación animal (67 y 22%, respectivamente), (Figura 3) seguido de P, S y Ca (7; 2 y 2%, respectivamente). De los nutrientes exportados bajo la forma de grano, la soja aportó el 63%, seguida de maíz (36%) y, en menor medida, girasol y sorgo.

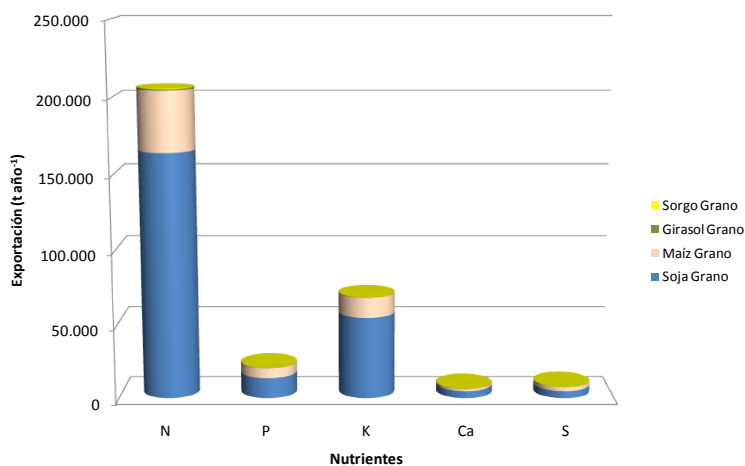


Figura 3. Exportación de nutrientes a través de granos con destino a producción animal, provenientes de diferentes cultivos de la provincia de Buenos Aires.

Exportación de nutrientes: en la carne obtenida de grano y harina para alimentación animal ($\text{grano}_{\text{animal}} \times \text{carne}$)

En función de la conversión de grano a carne (Tabla 4) se calculó que con los granos y las harinas exportados con destino a la alimentación animal, se produciría una mayor cantidad de carne de pollo, seguida de la de cerdo y la vacuna (Tabla 7).

Con carne vacuna se exportaría sólo el 8% de los nutrientes (N, P, K, Ca y S) que saldrían con granos y harinas con destino para alimentación animal, mientras que, si se exportara carne de cerdo saldría el 12% y con carne de pollo, el 16%. Con carne de pollo se exportaría más N, y K que con carne vacuna y de cerdo y cantidades similares de P que en carne vacuna (Figura 4a, b, c). Pero, con carne vacuna, se exportaría mayor cantidad de Ca (Figura 4 d) y de S (2.226 t año^{-1}) que con las otras. Debido a la ausencia de contenido de

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017

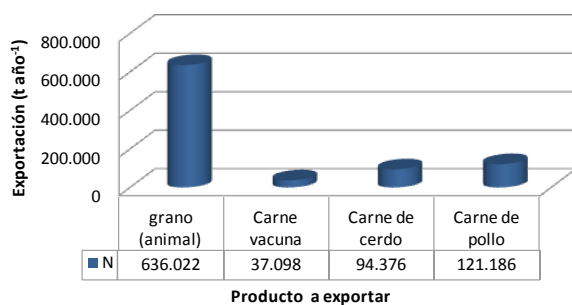


S en carne de cerdo y de pollo, se asumió que la salida de este nutriente debido a estos tipos de carne sería poco significativa.

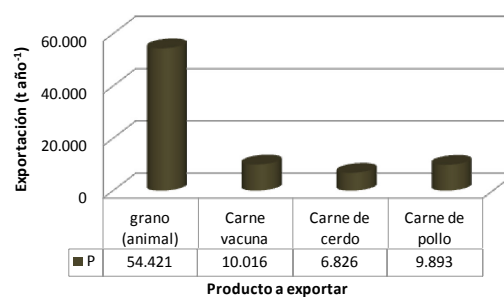
Tabla 7. Producción de diferentes tipos de carne, a partir de los productos vegetales exportados con destino a la alimentación animal.

Cultivo	Producto	Cantidad (t año ⁻¹)	Producción de carne (t año ⁻¹)		
			vacuna	de cerdo	de pollo
Soja	Grano*	2.737.020	297.000	594.000	991.000
	Harina	5.110.226	730.000	1.460.000	2.433.000
Maíz	Grano	2.711.520	387.000	775.000	1.291.000
	Harina	22.000	3.000	6.000	10.000
Girasol	Grano	38.080	5.000	11.000	18.000
	Harina	401.172	57.000	115.000	191.000
Sorgo	Grano	24.200	3.000	7.000	12.000
Total			1.484.000	2.968.000	4.946.000

* Para soja se asumió que, previo conversión a carne, del grano se obtiene la harina con un 76% de rendimiento (Figura 1a).



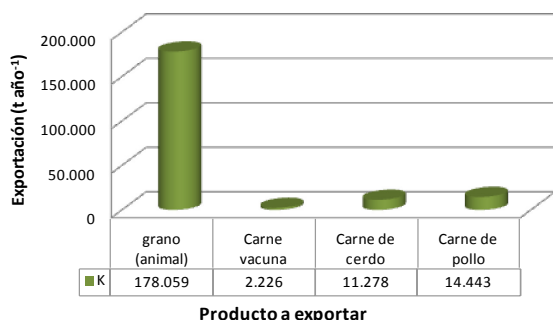
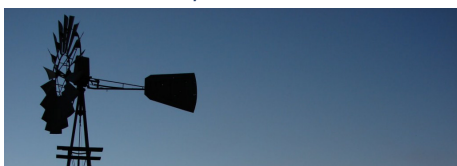
a)



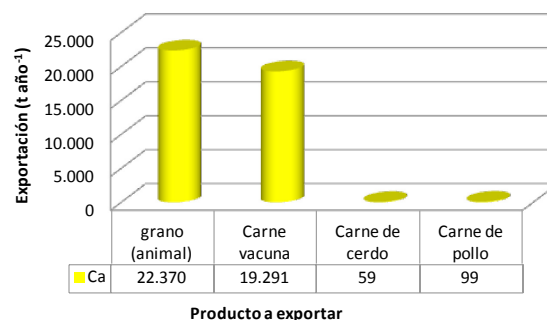
b)

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



c)



d)

Figura 4. Exportación de nutrientes: a) N, b) P, c) K y d) Ca, debido a grano y harina de cultivos extensivos con destino a la alimentación a animal (grano_{animal}) o a distintos tipos de carne (vacuna, de cerdo o de pollo) que se obtendrían a partir de esos mismos granos, en la provincia de Buenos Aires.

Con la carne vacuna se exportaría el 86,2 % del Ca que hubiera sido exportado con granos y harinas, pero menos del 1% si se exportara carne de cerdo o de pollo (Tabla 8). El K y S son nutrientes que también reducirían considerablemente sus salidas debido a un cambio en el tipo de producto exportado (Tabla 8).

Tabla 8. Relaciones (%) entre los nutrientes que se exportarían en distintos tipos de carne, y el total exportado en granos y harina con destino a la producción animal.

Tipo de carne	Nutrientes				
	N	P	K	Ca	S
Vacuna	5,8	18,4	1,3	86,2	7,9
Cerdo	14,8	12,5	6,3	0,3	0,0*
Pollo	19,1	18,2	8,1	0,4	0,0*

* Asumido a partir de la ausencia de información acerca del contenido de S en las carnes de cerdo y de pollo.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



El reemplazo de exportaciones y los nutrientes del suelo

En la provincia de Buenos Aires, la mayor parte de los nutrientes (66%) que contienen los cultivos extensivos se exportan como granos o harinas para alimentación animal. Al igual que en Brasil (Smaling et al., 2008), la soja es el cultivo que más contribuye a las exportaciones agrícolas con destino a la alimentación animal y también tiene como principales destinos China y la Unión Europea.

El reemplazo en la exportación de granos y harinas por la exportación de carne producida a partir de éstos, reduce las salidas de nutrientes entre el 84 y 92%, según cada caso (Tabla 8). Esto implica una disminución de lo que Pengue (2015a) denomina “*suelo virtual*” exportado. Si se produjera carne vacuna, que es la que se produciría en menor cantidad con la oferta de granos establecida, se exportaría mayor cantidad de P, Ca y S que si se produjera carne de cerdo o pollo (Tabla 8), lo que muestra la riqueza nutricional de esta carne. Los nutrientes más favorecidos, es decir, con menor pérdida con la exportación de carne de cerdo y pollo serían el Ca y S.

Con estos resultados se muestra que el reemplazo de las exportaciones podría, sin afectar la producción de alimentos, contribuir a cerrar los ciclos de nutrientes a nivel local y disminuir la dependencia de fertilizantes sintéticos, aspectos que Tilman et al. (2002) consideran necesarios en una agricultura sostenible.

Cambio de exportaciones: nuevos desafíos

La disminución de la pérdida en la fertilidad química del suelo que podría ser lograda con el cambio en las exportaciones, requeriría paralelamente de una infraestructura adecuada que habilite el ciclado eficiente de los nutrientes para que éstos, efectivamente, retornen al campo donde se produjeron los granos destinados a la alimentación animal. Esto implica el manejo de un volumen mayor de sustancias orgánicas, a partir de la heces y orina de los animales (cualquiera sea el tipo de carne producido), lo que conlleva a un mayor riesgo de contaminación, sea de los acuíferos o de la atmósfera por las pérdidas de N (Bouwman et

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



al., 2013; Syers et al., 2011). La recuperación de P de las producciones de carne es un tema avanzado en los países desarrollados (Syers et al., 2011), pero de escaso abordaje en los países en vías de desarrollo, dentro de los cuales se encuentra Argentina.

Otro de los aspectos a considerar es que la mayor producción de carne dentro de la provincia implica una mayor huella hídrica del producto exportado, por un mayor uso del “*agua azul*” (agua dulce subterránea o superficial) por parte de los animales (Pengue, 2006). Esto hace que deba sopesarse ambientalmente, si se quiere tener en cuenta la sostenibilidad del ecosistema alimentario local y global, la conveniencia de la disminución de las pérdidas de nutrientes en relación al mayor uso de agua.

CONCLUSIÓN

El cambio en las exportaciones agropecuarias de granos y harinas para alimentación animal por la de diferentes tipos de carnes producidas con los mismos, podría contribuir a una mayor conservación de los nutrientes en la provincia de Buenos Aires.

BIBLIOGRAFÍA

Abbona, E.A. 2017. Flujos de nutrientes en la agricultura y la alimentación para un ecosistema alimentario sostenible en la provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Libro digital, PDF. ISBN 978-950-34-1515-3. 263 pp.

Andreani, P. 2008. Mercado del complejo soja y análisis de la competitividad de los países exportadores. Programa de Inserción Agrícola. Entidad coordinadora Sociedad Rural Argentina. 169pp.

Argenfoods. 2010. Tabla de composición de alimentos. I° Edición. Universidad Nacional de Luján. Disponible en: <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/>. Último acceso: junio 2016.

Berardo, A. 2004. Manejo de la Fertilización en una Agricultura Sustentable. *Informaciones Agronómicas* 23:23-25.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Bouwman, L., K.K. Goldewijk, K.W. Van Der Hoek, A.H.W. Beusen, D.P. Van Vuuren, J. Willems, M.C. Rufino & E. Stehfest. 2013. Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(52):20882–20887.

Bragachini, M. 2009. Integración vertical de los sistemas productivos. ¿Nuevos paradigmas para los sistemas agropecuarios argentinos? Agregar valor en origen. Disponible en: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/agoindustrializacion/IntegracionVerticalISistemasProductivos.asp>. Último acceso: agosto 2016.

Carvajal, G. 2001. Valor nutricional de la carne de res. Corporación de fomento ganadero. San José. Costa Rica. 55pp.

Cassman, K.G., A. Dobermann, D.T. Walters & H. Yang. 2003. Meeting cereal demand while protecting natural resources and improving environmental quality. *Annual Review of Environment & Resources* 28:315-358.

Ciampitti, I. & F.O. García. 2007. Requerimientos nutricionales. Absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios. I Cereales. Oleaginosas e industriales. IPNI. *Archivo agronómico* 11:13-16.

Colomé, R.A. & L.H. Gumierato. 2009. Sobre los orígenes de la comercialización de granos en Argentina (c. 1870 - 1920). *Revista de la Bolsa de Comercio de Rosario*: 52-61.

CRA (Confederaciones Rurales Argentinas). 2012. Ciclo mensual de conferencias de la Tierra a la mesa. Disponible en: <http://www.cra.org.ar/0/vnc/seccion.vnc?id=de-la-tierra-a-la-mesa>. Último acceso: abril 2017.

Fernández, M.V & M.A. Marsó. 2003. Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: valor nutricional, representación social y formas de preparación. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud. Fundación H.A. Barceló. 74pp. Disponible en:

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



<http://www.menu.com.py/upload/04Dec10201234pollo.pdf>. Último acceso: septiembre 2016.

Flores, C.C. & S.J. Sarandón. 2003. ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo, durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía 105 (1) (2002,2003):53-67.

Fontanetto, H., S. Gambaudo & O. Keller. 2011. Balance de nutrientes en sistemas pastoriles. Sitio Argentino de Producción Animal. 4pp. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_fertilizacion/52-balance.pdf.

Último acceso: septiembre 2016.

Franco, D. 2010. Anuario estadístico: Oleaginosas. Alimentos argentinos. Una elección natural. Ministerio de Agricultura de la Nación. 8pp.

Franco, D. 2013. Informe sectorial de oleaginosas N°10. Alimentos argentinos. Una elección natural. Ministerio de Agricultura de la Nación. 8pp.

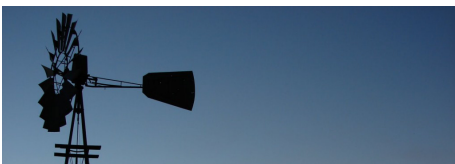
Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 2012a. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-zoot%C3%A9cnica-de-ma%C3%ADz-8-ee-nov-2012 . Último acceso: septiembre 2016.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 2012b. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-extracci%C3%B3n-de-girasol-30-pb . Último acceso: septiembre 2016.

García, F.O. 2006. El rol del fósforo en la producción de pasturas de la región pampeana. Sitio Argentino de Producción Animal. 6pp. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_fertilizacion/21-fosforo_en_pasturas.pdf. Último acceso: septiembre 2016.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Giancola, S.I., M.L. Salvador, M. Covacevich & G. Iturrioz. 2009. Análisis de la cadena de la soja en la Argentina. Estudios de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales N°3. Ediciones INTA. 119pp.

Goizueta, M.E., A. Castellano & M. Covacevich. 2013. Alternativas de agregado de valor en la cadena de maíz argentina. Estrategias y actores diferenciales por agroindustria derivada. INTA. XLIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. San Juan. 24pp.

Grote, U., E. Craswell & P. Vlek. 2005. Nutrient flows in international trade: Ecology and policy issues. Environmental Science & Policy 8:439-451.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2009. Programa Nacional cereales Documento base. PMP 2009-2011. 67pp.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2010. Maíz Cadena de Valor Agregado. Alternativas de transformación e industrialización. Actualización técnica 54. 36pp.

Kohan, L. & R. Costa. 2011. Panorama general de las nuevas formas de organización del agro: las principales cadenas agroalimentarias. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Colección Documentos de proyectos. Chile. 88pp.

Krauss, A. 2000. Nutrient Cycling and transfers in the global dimension. En: Nutrient management in China. Part 1. Nutrient management and nutrient cycling in agroecosystems. Hardter R., J-C. Xie, J.M. Zhou & Q-Z. Fan (Editores). International Potash Institute. Capítulo 1:13-24.

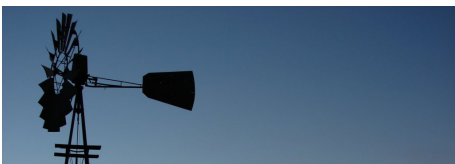
Lezcano, E. 2008. Maíz, productos y derivados. Alimentos argentinos 42:20-23.

MAA (Ministerio de Asuntos Agrarios). 2007. Nuestra provincia nuestro campo. El sector agropecuario de la provincia de Buenos Aires. 147pp.

Mateos, G.G., M. Hermida, M. Pérez-Serrano & R.P. Lázaro. 2009. Evaluación de la calidad de las harinas de soja disponibles en el mercado europeo para la producción de piensos. XXV Curso de especialización FEDNA. Madrid. 24pp.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



MECON (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas). 2011. Complejo Oleaginoso Serie: "Producción regional por complejos productivos". Direcciones de Información y Análisis Regional y Sectorial. Subsecretaría de programación económica. 28pp.

Nesme, T., S. Roques, G.S. Metson & E.M. Bennett. 2016. The surprisingly small but increasing role of international agricultural trade on the European Union's dependence on mineral phosphorus fertiliser. *Environmental Research Letters* 11(2) 025003.

Pengue, W. 2006. "Agua virtual", agronegocio sojero y cuestiones económico ambientales futuras. *Fronteras* 5:14-25.

Pengue, W. 2007. Modelo agroexportador, monoproducción y deuda ecológica. ¿Hacia el agotamiento del granero del mundo? *Revista Aportes para el Debate* 59:81.

Pengue, W. 2015a. Suelos, huellas de nutrientes y estabilidad ecosistémica. *Fronteras* 13:1-18.

Pengue, W. 2015b. Recursos naturales, servicios ambientales y desarrollo en América Latina. *Revista Redbioética/UNESCO* 1(11):64:69.

Reca, L.G. 2006. Aspectos del Desarrollo Agropecuario argentino 1875-2005. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, 78pp. Disponible en: http://www.anav.org.ar/trabajos_publicados/4/reca.pdf. Último acceso: agosto 2016.

Schader, C., A. Muller, N.E-H. Scialabba, J. Hecht, A. Isensee, K-H. Erb, P. Smith, H.P.S. Makkar, P. Klocke, F. Leiber, P. Schwegler, M. Stolze & U. Niggli. 2016. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of the Royal Society Interface* 12: 20150891.

SIIA (Sistema Integrado de Informaciones Agropecuarias). 2016. Disponible en: <http://www.siiia.gov.ar/>. Último acceso: septiembre 2016.

Smaling, E.M.A., R. Roscoe, J.P. Lesschen, A.F. Bouwman & E. Comunello. 2008. From forest to waste: Assessment of the Brazilian soybean chain, using nitrogen as a marker. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 128: 185-197.

X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos

Buenos Aires, 7 al 10 de Noviembre de 2017



Syers, K., M. Bekunda, D. Cordell, J. Corman, J. Johnston, A. Rosemarin, I. Salcedo & T. Lougheed. 2011. Phosphorus and food production. En: UNEP, Year Book. UNEP, Nairobi. 34-45.

Tilman, D., K.G. Cassman, P.A. Matson, R. Naylor & S. Polasky. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature 418:671-677.

Veneciano, J.H. & K.L. Frigerio. 2003. Exportación de nutrientes en sistemas extensivos de San Luis. Informaciones Agronómicas 17:17-21.

Walter, M., J. Brun, P. Pérez-Manrique, A.C. González-Martínez & J. Martínez Alier. 2013. Análisis del flujo de materiales de la economía Argentina (1970-2009) Tendencias y conflictos extractivo. Ecología política 45:94-98.