AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

La alteración en el peso relativo de los componentes de las funciones productivas que implica el proceso de cambio tecnológico de la agricultura pampeana. 1992-2010.

Diego Ariel Fernández*

Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Dirección postal: Rivadavia 5810, CP (1406), Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
*Autor para la correspondencia: fernandez2diego@yahoo.com.ar

Abstract

Diego Ariel Fernández. The alteration in the relative weight of the production function components generated by the technological change process of the Pampas agriculture. 1992-2010.

The Argentine Pampas agricultural production has experienced a remarkable process of technological change during the last 25 years. This undoubtedly contribute to explain the grain production growth verified in the same period. In this paper it is studied a specific aspect of that process, which has as its correlate certain effect on the dynamics of the socio-economic structure on which the production is based. It is the relative change in the agricultural production functions components: the weight of the intermediate consumption goods increases thus decreasing the expense incurred in the payment of labor. This alteration has a differential impact among different agrarian enterprises, since the investment component on which large farms obtain their principal economies of scale is enlarged while the one which does not constitute an accounting cost for the "farmer" units is reduced. This paper builds and estimates (for the 1992-2010 period) an indicator that measures the evolution of this aspect of the technological change process.

Key words: Agriculture, costs, technological change

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo sintetiza una investigación sobre un conjunto de efectos producidos por el proceso de cambio tecnológico que experimentó la producción agrícola *pampeana*[1] en el período 1992-2010. El mismo ha tenido tal contundencia transformadora –es parte de la explicación del acentuado crecimiento que llevó las cosechas del país a niveles que no podían siquiera ser concebidos previamente- que ha concitado mucho interés científico. Las investigaciones se han ocupado principalmente en explicar cómo este proceso fue tomando lugar y sus consecuencias en términos productivos.

Se pueden encontrar muy completos análisis sobre el avance del cambio tecnológico en los trabajos de Reca y Parellada (2001), Obschatko (2003), Obschatko *et al.* (2006) y el de Bisang (2003) (entre otros autores). En los mismos se identifican y explican las transformaciones tecnológicas de las funciones de producción agrícolas, considerando la maquinaria empleada, la adopción de semillas transgénicas y el uso de fertilizantes y de fitosanitarios; amén de los avances en toda una serie de implementos para las labranzas de utilización aún restringida o experimental (que van conformando lo que se da en denominar "agricultura de precisión" – Bragachini *et al*., 2000). El vector gradiente de la intensificación de las inversiones ha sido el nuevo "paquete" sojero; que quedó perfeccionado a partir de 1996, año en que se autorizó la semilla de soja resistente al herbicida glifosato para su uso en el país (Díaz Rönner, 2004). Esto posibilitó tanto la simplificación del esquema de agroquímicos como la difusión plena de la *siembra directa*, sistema que reduce hasta la nulidad las labores de labranza previas a la implantación, inhibida hasta entonces por los problemas de enmalezamiento que traía aparejados y que ahora pueden ser controlados muy eficazmente glifosato mediante (Teubal, 2006).

Estas transformaciones, si bien han tenido precursores y se han destacado empresas que han aprovechado sus beneficios económicos de forma más plena, se han difundido a lo ancho de todo el espectro de productores. Como señalan Tsakoumagkos *et al.* (2009, p. 298) en su estudio sobre la adopción de los desarrollos tecnológicos por parte de pequeños productores, *"en los principales granos pampeanos no se encuentran grandes diferencias con las modalidades tecnológicas predominantes…"*. Esto, realmente muy pertinente para el presente estudio dado que permite utilizar funciones de producción comunes para todas las unidades productivas, es particularmente destacable dado que en el resto de la agricultura del país -fuera de la región pampeana- las diferencias en cuanto a la tecnología con que cuenta la pequeña producción respecto de los métodos más eficientes empleados por los grandes establecimientos existen y son significativas.

El análisis de las consecuencias del avance tecnológico[2] –y en este trabajo sólo nos estamos refiriendo a la tecnología "dura", y no a cambios en materia

[1] La región pampeana argentina *"es una amplia llanura que ocupa parte del área geográfica que conforman las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe, o sea el centro-este del país. Es el área de secano más productiva del país y es considerada por su clima y suelos de praderas una de las mejores zonas productoras agropecuarias a nivel mundial. En sus 51 millones de hectáreas* […] *se producen de forma extensiva cultivos de cosecha anual como maíz, trigo, sorgo, soja, girasol, lino…"* (Pizarro, 1998, pp. 14-16).

[2] Según Katz (1999): *"El cambio tecnológico puede definirse como toda modificación introducida en la actividad económica por nuevos productos, procesos de trabajo y formas de organización de la producción, que corresponden a las posibilidades técnicas ('tecnología en general') y a los principios del beneficio ('tecnología como capital')."* (p. 373).

organizacional[3]; se ha realizado predominantemente a nivel de resultados productivos. Lema (2010) ha estudiado el incremento de la productividad total de los factores, concluyendo que la mayor parte del crecimiento de la producción ha sido generada precisamente por el cambio técnico (al que toma como un residuo una vez calculada la evolución de la incorporación de tierras, insumos y mano de obra a lo largo del tiempo). Trigo *et al.* (2002) enfatizan a este respecto el papel de la adopción de transgénicos.[4] Son numerosos los estudios del Instituto Argentino de Tecnología Agropecuaria (INTA) que certificaron el incremento en los rindes que surge de la intensificación en el empleo de fertilizantes (Galarza *et al.*, 2001; Lardone *et al.*, 2012). Sin menoscabo en la valía de estos análisis, otro tipo de consecuencias que emanan de las modificaciones en las funciones productivas ha sido muy poco tratado: el de los efectos sobre la estructura socioeconómica sobre la que se sustenta aquella producción; en concreto su impacto en la agudización del proceso de concentración en el uso de la tierra pampeana que se verifica desde fines de los '80 a esta parte, caracterizado por el avance de la gran empresa agrícola sobre la producción de tipo familiar capitalizada ("chacarera") (Azcuy Ameghino, 2011). Si bien una revisión bibliográfica encuentra que se hace mención sobre que la reconversión hacia una escala superior de capitalización corre la línea de viabilidad económica, dejando fuera de competencia a explotaciones de dimensiones previamente rentables (Bisang, 2008; Barsky y Gelman, 2001), el tema no resulta objeto de análisis específico.

El trabajo de Giberti y Román (2008) es el que más avanza en este plano. Establece una comparación entre la evolución de los costos fijos y la de los variables, encontrando que el incremento relativo de los primeros que se ha verificado genera problemas de financiamiento que vuelve particularmente riesgosas las actividades de las empresas pequeñas.

Al margen de estos aportes, otro efecto sobre la estructura socioeconómica del sector rural producido por el cambio tecnológico no ha sido analizado. El mismo es el que se genera al variar la *relación* entre el trabajo directamente aplicado a la producción y los insumos requeridos por la misma. La "capitalización" en este sentido de las funciones de producción no resulta neutra para los distintos tipos de agentes económicos que llevan adelante las cosechas. El crecimiento en el total de costos de aquellos correspondientes a agroinsumos por sobre el de los asociados a la mano de obra implica de forma simultánea: 1) agigantar la porción de los costos sobre los cuales las grandes empresas del sector obtienen sus mayores economías pecuniarias de escala (Fernández, 2011; Posada y Martínez de Ibarreta, 1998);[5] y 2) minimizar la incidencia de un costo que es usualmente subestimado por la unidad agrícola de tipo *chacarero*: el valor del trabajo que aporta el titular de este tipo de explotaciones y su entorno familiar (Azcuy Ameghino, 2006; Balsa y López Castro, 2010). De esta forma, entre sus

[3] Al respecto, se puede consultar Fernández (2011) o a Anlló *et al.* (2013).

[4] Los autores realizan estimaciones económicas mesurando el excedente percibido por el país como consecuencia del cambio: en primer lugar los beneficios directos, que abrevan de dos fuentes, la disminución de costos de producción y la posibilidad de expandir la frontera productiva. En segundo lugar, los indirectos, pues es atribuido el incremento de la productividad ganadera a una fuerte competencia por el uso del suelo que generó el avance agrícola.

[5] Las *economías pecuniarias de escala* son *"aquellas que se obtienen pagando precios inferiores por los factores empleados en la producción y distribución del producto, debido a que a medida que aumenta su tamaño la empresa los adquiere en cantidades mayores"* (Koutsoyiannis, 1985, p. 135).

varias consecuencias, el cambio tecnológico lleva aparejado el efecto de influir positivamente en el proceso de concentración productiva y de desplazamiento de la producción de tipo familiar capitalizada o chacarera que asimismo caracteriza al período en cuestión (Fernández, 2010).

En el presente escrito se persigue el objetivo de construir un indicador que permita cuantificar y analizar la información que muestra en qué medida el cambio técnico ha aumentado la diferencia de costos a favor de la gran empresa por la ampliación del campo en el que realiza sus principales economías de escala, a la vez que vacía de sustancia la posibilidad de la unidad chacarera de realizar la *estrategia de supervivencia* recién mencionada, de proceder infra-remunerando el trabajo aportado por la unidad familiar. El período para el que se calculará este indicador es el que se inicia en 1992 –primera campaña agrícola en la que estaba vigente la Ley de Convertibilidad, política cambiaria que se constituyó en la viga maestra del esquema macroeconómico que diagramó el Estado hasta 2001- y concluye en 2010, incorporando así completa la primera década del siglo XXI.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta central que se desarrolla en el presente escrito es la de construir un indicador que permita observar la alteración de la base material que permite cierta supervivencia por parte de la producción de tipo familiar que trae aparejada el proceso de cambio tecnológico. Como se dijera en el apartado introductorio, el cambio en las funciones de producción, la variación de la composición de la inversión a realizar en desmedro relativo del *trabajo* efectivamente aplicado en la generación de granos opera a la vez A) aumentando el componente sobre el cual la gran empresa obtiene sus principales economías de escala; y B) disminuyendo un valor que no resulta en un costo *contable* para la producción chacarera. Se recalca en este punto que no es parte del objetivo de este trabajo el verificar estas aristas de la economía agraria, sino que se las toma como hechos en base a investigaciones previas. Sobre el primer fenómeno, el presente escrito hereda un análisis previo sobre las estrategias económicas de grandes capitales agrarios (Fernández, 2011). En el mismo se concluyó que, al aprovisionarse pactando contratos por elevadas cantidades, este tipo de empresas puede adquirir los insumos necesarios para la siembra entre un 20 y un 30% por debajo del precio de mercado. Esta cifra es coincidente con otros estudios al respecto, como es el caso del de Posada y Martínez de Ibarreta (1998); y compatible con la información que han obtenido Tort y Lombardo (1997). Se incluye aquí y de manera destacada el *gasoil*, elemento con significativo peso específico en los costos de todo tipo de servicios agropecuarios. Luego de la enajenación por parte del Estado Nacional de la principal productora y distribuidora de combustibles (YPF) en la última década del siglo XX,

"*la nueva empresa privada adoptó operatorias comerciales mediante las cuales vendía el combustible demandado por los terratenientes a lo largo del año, mediante el pago en cuotas y con una bonificación significativa (alrededor del 20%)* […] *En este caso, también funcionó un sesgo que beneficiaba a los terratenientes que operaban con las mayores escalas de producción"* (Basualdo, 2010, p. 437).

Sobre el segundo punto, la infra-remuneración del trabajo de la familia productora (en el extremo, directamente su *no cómputo*), es una estrategia de supervivencia que ha sido señalada desde diferentes perspectivas (Azcuy Ameghino, 2006; Muzlera, 2013; Bowles, 2004). Tomando el diagnóstico (en base a un amplio análisis de testimonios) que realizan Balsa y López Castro (2010, p. 67),

"…puede señalarse que la posibilidad y capacidad de persistencia aparece relacionada con las 'ventajas' que implica el funcionamiento de estas explotaciones en base a mano de obra familiar: la escasa remuneración del propio trabajo y la flexibilidad en términos de ingreso, tiempo de trabajo y tipo de tareas a realizar. Así, por un lado, la exclusión de la remuneración del propio trabajo del cálculo de los costos productivos aparece en los testimonios de estas familias como un elemento de gran importancia que ha permitido sostener las explotaciones, y que, si bien se reconoce algo 'incorrecto' se acepta como parte de 'las reglas del juego' y de una forma de hacer y de producir, generalmente heredada de generaciones anteriores: 'uno no cuenta su trabajo […] Dicen que no está bien eso, que uno tendría que sacar la cuenta pero uno ha aprendido así y tan mal no nos ha ido…' *(Testimonio de una mujer productora del partido de Puán* [Provincia de Buenos Aires]*)."*

Se trabaja en esta investigación entonces analizando los *costos directos* de producción, construyendo un indicador que dé cuenta de la evolución (anual) relativa de los componentes que interesan para explicar el punto sobre el que se hace foco aquí. El mismo será el cociente entre el gasto en insumos en que debe incurrir el productor de granos (*INSU*) y el que se devenga como masa salarial (*W*), considerando la producción de los principales 4 cultivos pampeanos: Soja, Maíz, Trigo y Girasol (este conjunto representa más del 90% del área implantada en la región pampeana). Numerador y denominador serán medidos en dólares por hectárea, y se estimarán de la siguiente forma:

INSU: los insumos que se considerarán serán la semilla (*SEM*), los fitosanitarios (*FITOS*; herbicidas, curasemillas, fungicidas, insecticidas), los fertilizantes (*FERT*) y el gasoil (*GASO*). En cuanto a las semillas, se considera un uso estándar de 80 kilogramos para la siembra de soja, de 18 kg para la de maíz, de 110 kg en trigo y de 10 kg en girasol. Estas cantidades (*Qsem*) establecidas según cultivo se valuarán para cada año t en el período 1992-2010 de acuerdo a las cotizaciones (en dólares corrientes, las variables $Psem_{i,}$) que recopila la publicación *Márgenes Agropecuarios*. De esta forma, $SEM_{i,t} = Psem_{i,t} * Qsem_i$, (*i=soja, maíz, trigo, girasol*).

Para los agroquímicos, es usual encontrar estudios que consideran un nivel de gasto en estos ítems "teórico", construido de acuerdo a criterios agronómicos (es por ejemplo el caso del ya citado de Giberti y Román, 2008). Aquí se procederá estimando su empleo *real.* Se compilará la información existente del consumo efectivo de estos productos en el país, considerando como fuentes de información a la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE), FERTILIZAR Asociación Civil y documentos producidos por CEPAL (Valeria Álvarez, 2003) y el IICA (1999). El consumo (valorizado) de fertilizantes

surge de multiplicar el volumen físico del mercado nacional en determinado año (*Qfert*) por la media del precio en dólares corrientes de los principales abonos (*urea*, *fosfato diamónico*, *superfosfato triple*) en ese período (variable *Pfert*). El de fitosanitarios se obtiene directamente medido en dólares de las fuentes consultadas (*VALORfitos*). Las variables *FITOS* y *FERT,* que estiman los volúmenes de empleo de estos productos, se expresan como un monto por hectárea al ser divididos por el total de superficie cultivada en el país (variable *SUP*,[6] siendo su fuente el *Sistema Integrado de Información Agropecuaria*, SIIA). De esta forma:

$$FITOS_t = \frac{VALORfitos_t}{SUP_t} \qquad y \qquad FERT_t = \frac{Qfert_t \bullet Pfert_t}{SUP_t}$$

Finalmente, para computar el costo del gasoil, se considerará el gasto que requieren las actividades de siembra, cuidados de los cultivos y cosecha. Aquí se expresa fuertemente el avance de la *siembra directa*, sistema que simplifica de forma notable las labores de implantación y consiguientemente reduce el consumo de combustible. El cuadro 1 expone el esquema de labores considerado en el presente estudio, tomando dos posibilidades para cada cultivo (siembra convencional y siembra directa), lo que genera 8 funciones productivas diferentes a considerar, cada una de las cuales implica un consumo de combustible medido en dólares por hectárea al año que se denominará *GASO*. *GASO* se computará como el múltiplo de la cantidad de litros por esquema productivo del cuadro 1 por el valor en cada año del precio del combustible (en dólares corrientes por litro, serie *Pgaso*). Esta variable incluye asimismo un recargo del 10% sobre el valor del gasoil para dar cuenta del consumo de lubricantes.[7]

W: El costo salarial por hectárea se construye siguiendo un procedimiento similar al que se empleó para estimar *GASO*. Se utilizan dos funciones productivas para cada uno de los principales cuatro cultivos (la caracterizada por la *labranza convencional* y aquella que incorpora la *siembra directa*), las especificadas en el cuadro 1. Para cada una de estas 8 funciones productivas se imputa el costo del trabajo por hectárea, *w*. Se contó (para el período 2000-2010) de forma *directa* con la información del costo de la mano de obra (en dólares corrientes por hectárea) en las tareas de *siembra convencional* (grano fino y grano grueso), de *siembra directa* (ídem), de la *fumigación terrestre*, de la *pasada de fertilizadora*, del *cincel* y de la *cosecha*. Basándonos en estos datos se imputan como aproximación razonable los costos salariales del resto de las tareas aludidas (*disco doble*, con *rolo* y/o *rastra*) ponderando por el coeficiente UTA.[8] Para el período previo a 2000, se deflactó la información de cada tarea agrícola siguiendo la evolución del costo salarial anual del personal de un equipo de labranza (datos en la publicación *Márgenes Agropecuarios*, se exponen en la tabla A.4. del anexo a este trabajo).

[6] Esta variable se computa considerando, además de los principales 4 cultivos que se analizan a lo largo del trabajo, a los dos siguientes en orden de importancia (la cebada y el sorgo). El resto de los cultivos argentinos tiene una superficie implantada de un orden cualitativamente menor y no afectan el cálculo.

[7] Las series completas de las recién mencionadas variables *Psemi*, *Pfert*, *Pgaso* así como el volumen del consumo nacional de fertilizantes y fitosanitarios y las relativas a la superficie sembrada de los distintos cultivos puede consultarse en las tablas A.1. y A.2. del anexo.

[8] *"La U.T.A (Unidad de Trabajo Agrícola) es el coeficiente que relaciona la labor base (arado reja), que toma valor unitario, con todas las demás labores agrícolas en forma porcentual"*. Garbers (2003, p. 2).

Cuadro 1. Consumo de gasoil (en litros por hectárea) según labor agrícola.

	Cultivo							
	Soja		Maíz		Trigo		Girasol	
	Labor	l/ha	Labor	l/ha	Labor	l/ha	Labor	l/ha
Siembra convencional	Siembra	6,4	Siembra	6,4	Siembra	10,0	Siembra	6,4
	Disco doble	5,2	Disco doble con rastra (x2)	15,4	Disco doble	5,2	cincel c/ rolo	12,6
	Cincel	12,6	Cincel c/rolo	12,6	Fertilización	2,2	Disco doble C/rastra	7,7
	Disco doble con rolo	6,3	Fumigada	1,7	Disco doble con rastra y rolo	9,1	Disco c/rastra y rolo	9,1
	Fumigadas (x4)	6,6	Fertilización	2,2	Fumigada	1,7	Fumigadas (x3)	5,0
Siembra directa	Siembra	6,7	Siembra	6,7	Siembra	7,7	Siembra	6,7
	Fumigadas (x4)	6,6	Fumigadas (x2)	3,3	Fertilización	2,2	Fumigadas (x4)	6,6
			Fertilización	2,2	Fumigadas (x3)	5,0		
Cosecha 1990/99	Cosecha	10,2	Cosecha	13,6	Cosecha	7,1	Cosecha	8,5
Cosecha 2000/10	Cosecha	7,9	Cosecha	11,4	Cosecha	5,7	Cosecha	6,9

Fuente: publicación Márgenes Agropecuarios para siembra, cincel, fumigación, fertilización y cosecha (promedio de dos tipos de cosechadoras para el período 2000-2010). Para el resto de las labores, el consumo de combustible se estimó de acuerdo al coeficiente UTA característico. Para las tareas de cosecha previas a 2000 la fuente presenta información sólo para maíz y soja, se estimó el consumo para el resto de los cultivos siguiendo las proporciones que se verificaron con posterioridad. Por otra parte, en este año la serie tiene una discontinuidad en la que se manifiesta el cambio hacia máquinas más eficientes, que se reproduce en este trabajo.

Ya con toda esta información reunida, se computa el indicador *INSU/W* empleando la siguiente fórmula (en la que *W* se construye ponderando por la extensión de cada una de las 8 funciones de producción analizadas, mismo tratamiento que recibe el gasoil):

$$\frac{INSU_t}{W_t} = \frac{\sum_{i=1}^{4} \delta_{i,t} \bullet SEM_{i,t} + FITOS_t + FERT_t + \sum_{j=1}^{8} \phi_{j,t} \bullet GASO_{j,t}}{\sum_{j=1}^{8} \phi_{j,t} \bullet w_{j,t}}$$

En esta expresión δ_i es la participación en el total anualmente sembrado de cada cultivo (*i = soja, maíz, trigo, girasol*), con $\Sigma\delta_i = 1$ (fuente: *SIIA*); mientras que ϕ_i es la participación en el total implantado al año según función productiva (*j = sojaCONV, sojaSD, maízCONV, maízSD, trigoCONV, trigoSD, giraCONV, giraSD*, series disponibles en el cuadro A.3. del anexo), cumpliéndose asimismo que $\Sigma\phi_i = 1$ (surge de combinar la información de superficie cultivada por grano del SIIA y el coeficiente de prevalencia de la siembra directa que releva *AAPRESID*).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. La intensificación en el uso de agroquímicos

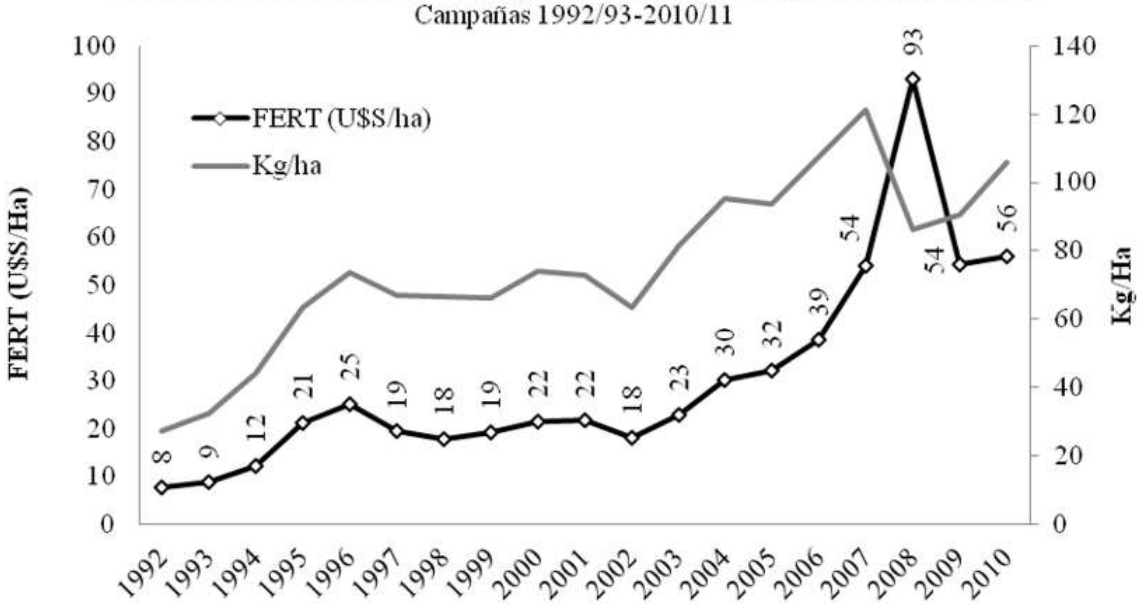
El gráfico 1 expone la evolución del gasto en fertilizantes.[9] Es la variable *FERT*. La misma queda determinada por la serie de

[9] Los datos corresponden a series de base de dólares *corriente*

consumo en kilogramos por hectárea (asimismo ilustrada, se pueden consultar los datos en el cuadro A.1. del anexo) y la evolución del precio medio en dólares. El fuerte aumento en el uso de abonos resulta aún más destacable si se considera que la superficie implantada fue en sostenido crecimiento, por lo que incluso en la segunda mitad de los '90, en la que la incorporación de fertilizantes se estaciona temporariamente en torno a los 68 kilogramos por hectárea, se está ampliando el mercado de forma incesante. Este consumo por hectárea "estancado" está, de todos modos, en un nivel histórico elevadísimo, multiplicando por 3,7 al que se verificaba pocos años antes, al comienzo del período. A partir del crítico 2002, la incorporación de estos productos *por hectárea* retoma su ritmo ascendente –aguijoneado por la muy alta rentabilidad sectorial que supuso la gran devaluación del peso aquel año y, posteriormente, el alza en el precio de los granos, que superan la depresión que había caracterizado al período 1999/2001-, con un pico en 2007 de 121 kg/ha. La segunda mitad de este año se caracterizó por una explosiva suba en las cotizaciones de los granos, lo que volvió especialmente redituable la obtención de mayores rindes y determinó que en la carrera por conseguirlos se llegase a semejante marca en el uso de abonos.

Si bien la caída posterior fue apreciable (la media por hectárea fue de 86 kg en 2008, campaña en que al momento de tomarse las decisiones de siembra ya las cotizaciones habían descendido y que se caracterizó por una grave sequía), el nivel continuó siendo elevado, aumentando hasta los 106 kg/ha hacia el final de la serie estudiada. En cuanto a los precios, se mantuvieron relativamente estables durante la década del '90 –con algún incremento hacia mediados de la misma que resultó transitorio, lo que hace que la serie medida en valor sea prácticamente un múltiplo de la de volúmenes recién descrita.

Gráfico 1. Consumo de fertilizantes promedio por hectárea (kilogramos y dólares). Campañas 1992/93-2010/11



Fuente: Elaboración propia, consultar apartado "materiales y métodos".

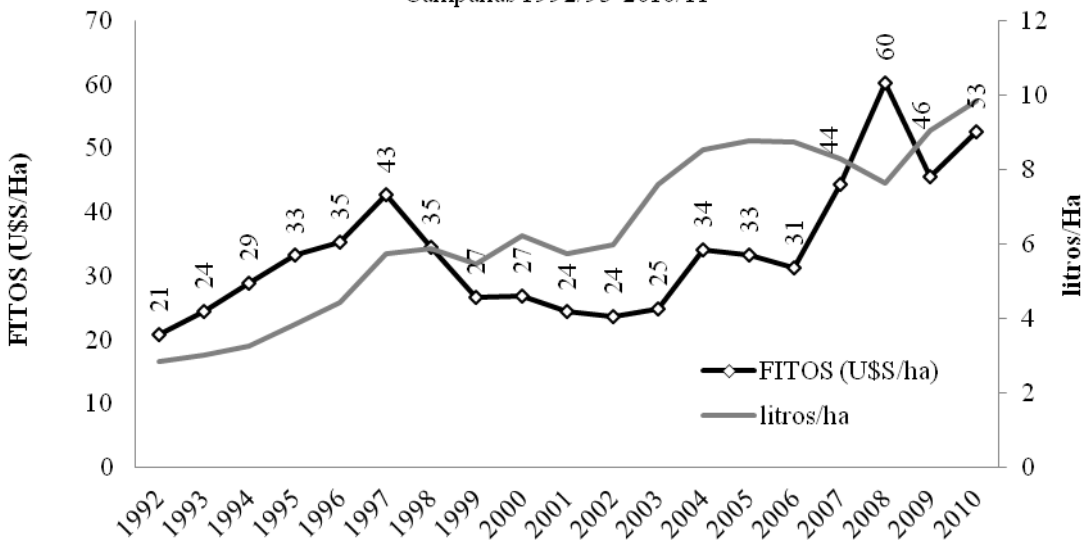
sobre el uso de fitosanitarios,

considerando los litros aplicados por unidad de superficie y su valor en dólares corrientes (esta es la variable *FITOS*). La evolución de esta última serie es menos lineal que su par recién vista. El consumo físico de estos químicos –en su composición interna son dominantes los herbicidas- se incrementó a lo largo de las dos décadas de forma consistente, pasando de los muy bajos valores con que terminara la década del '80 (2 litros por hectárea sembrada) a 6 litros hacia el año 2000 y a 10 finalizando la serie. El crecimiento del valor imputable al consumo de estos insumos, por su parte, resulta notablemente más estancado. Esto expresa el hecho de que tras 1996, año en que se autorizó para uso en el país la semilla de soja genéticamente modificada para resistir al glifosato, el uso de herbicidas se concentró en éste; lo que no sólo resultó en una simplificación del esquema sino también en un considerable ahorro, puesto que ese producto en particular se abarató fuertemente. Recién con el pico de precios de 2007 estos insumos treparían en su cotización, implicando un recargo considerable en *INSU*.

3.2. El costo de la semilla

El costo de la semilla resulta lógicamente ligado a la evolución del precio de los granos. Sin embargo, la así llamada "sojización" del sector agropecuario argentino (en 1990, el coeficiente δ correspondiente a la soja era 0,32 incrementándose hasta 0,47 en 2000 y finalizando la serie en 0,63) tiende crecientemente a ligar la evolución del gasto efectivo en semillas a la cotización particular de la oleaginosa. Como el costo en dólares por hectárea en semillas para producir soja es el segundo más alto de los cuatro considerados, se genera cierto incremento relativo con el avance del área implantada con este grano. El cuadro 2 sintetiza la evolución de este componente de *INSU*, dejando consignada la media ponderada según se anticipó.

Gráfico 2. Consumo de fitosanitarios promedio por hectárea (litros y dólares). Campañas 1992/93-2010/11



Fuente: Elaboración propia, consultar apartado "materiales y métodos".

Cuadro 2. Costo de semillas (U$S/ha), según cultivo y promedio general ponderando por área implantada, promedio quinquenal. 1991-2010.

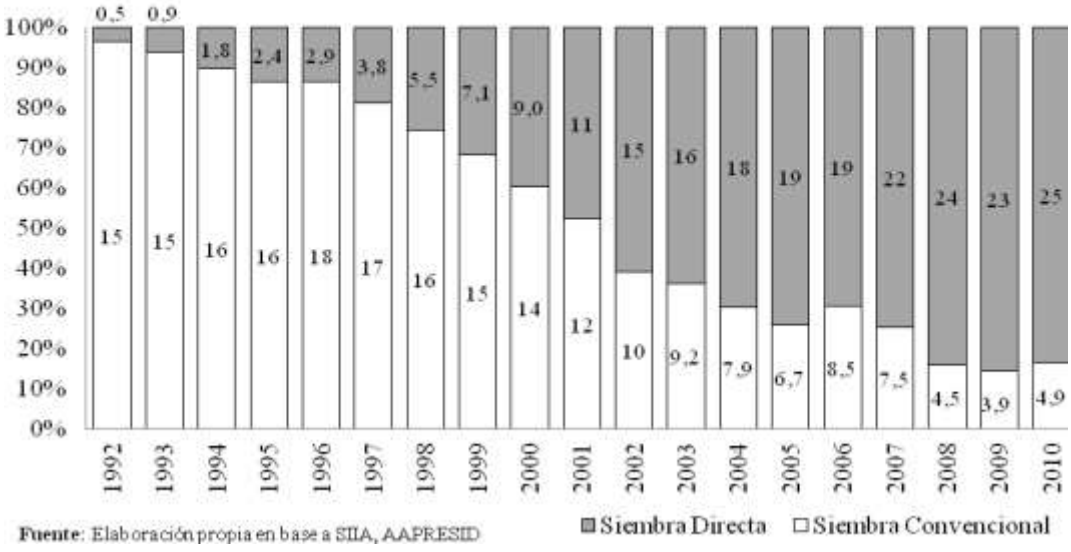
Quinquenio	Soja	Maíz	Trigo	Girasol	$\sum_{i=1}^{4} \delta_{i,t} \bullet SEM_{i,t}$
1991/95	31,0	36,1	25,5	21,5	28,6
1996/00	33,6	55,6	26,8	19,9	33,3
2001/05	24,6	70,0	20,2	17,5	28,8
2006/10	40,6	87,0	29,9	29,4	44,2

Fuente: elaboración propia, consultar apartado "materiales y métodos".

3.3. La difusión de la siembra directa

La adopción de este sistema en detrimento de los modos convencionales de labranza es la transformación de la producción granaria contemporánea que tiene las consecuencias más determinantes. Al simplificar de forma tan categórica la que fuera la tarea agrícola más importante (en términos de su costo y financiación, así como de su duración), se reduce de forma significativa el trabajo (medido en horas) que requiere el conjunto de la función de producción. Por otra parte, disminuye asimismo el uso de un insumo fundamental a la hora de evaluar los costos de la agricultura como lo es el combustible. El permanente avance de la nueva modalidad de implantación se ilustra mediante el gráfico 3. Del 14% de la superficie en el año en que se completa el nuevo esquema técnico al autorizarse la soja resistente al glifosato (1996), la siembra directa pasa a asumir un coeficiente del 83% en 2010 – porcentaje por cierto sobre un área total que se había incrementado con el correr de los años en un 40%.

Gráfico 3. Área cultivada con soja, maiz, trigo y girasol, según método de siembra. En superficie (millones de hectáreas) y como porcentaje sobre el total. 1992-2010.



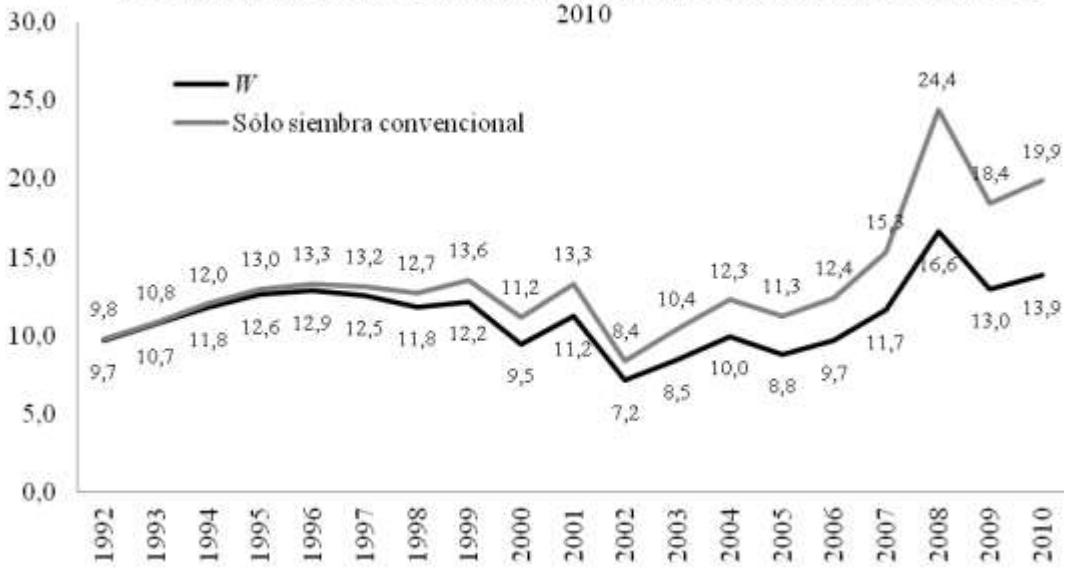
Fuente: Elaboración propia en base a SIIA, AAPRESID

3.4. La relación entre el costo salarial y el gasto en insumos

Realizados todos los cálculos previos, se está en este punto en condiciones de encarar la discusión sobre el objetivo central de la investigación, que consiste en la *cuantificación* de la evolución relativa de los distintos componentes de la función productiva. Este proceder constituye el principal valor agregado de este estudio sobre el cambio tecnológico, dado que es una arista no tratada por investigaciones que se han dedicado a esta temática (mencionamos, entre otras, a las de Bisang 2008, Reca y Parellada 2001 y Lema 2010). El motivo es que en ellas la existencia de las estrategias de "supervivencia" de las unidades de tipo "chacarero" no aparece allí mayormente registrada ni se avanza en cuantificaciones de las economías de escala presentes, con lo que este aspecto del desarrollo productivo carece de particular interés y queda en todo caso diluido en el incremento global del tamaño mínimo de planta.

El gráfico 4 ilustra la evolución del gasto en salarios (en dólares corrientes por hectárea) que se imputa en el cálculo del indicador *INSU/W* mediante el término $\sum_{j=1}^{8} \phi_{j,t} \bullet w_{j,t}$ Para ilustrar la influencia en *W* de la difusión de la siembra directa, se grafica en conjunto la simulación que surge de contabilizar el costo salarial que regiría si la tecnología de siembra directa no se hubiera expandido y los cultivos se implantaran siguiendo los esquemas *convencionales* que se explicitaron en el cuadro 1, monto en U$S/ha al que se denota *wsimu* (considerando de todos modos la evolución real de la superficie ocupada por cada cultivo; vale decir que se grafica $\sum_{i=1}^{4} \delta_{i,t} \bullet wsimu_{i,t}$).

Gráfico 4. Gasto imputable a salarios (U$S/ha), considerando la media ponederada de los dos tipos de siembra y simulación que considera sólo siembra convencional. 1992-2010



Fuente: Elaboración propia, consultar apartado "materiales y métodos".

Se puede apreciar cómo el avance de la "*labranza 0"* contuvo de manera significativa la recuperación del costo salarial (medido en dólares) que caracterizó a los años que siguieron a la violenta devaluación de 2002 (año en que *W* cayó por esta causa un 40%).[10] Respecto de 2001, el año 2010 se caracterizó por estar *W* ubicada en un nivel un 23% superior (valor al que quien desease profundizar en este tema en concreto podría descontar la inflación para analizar si acaso en términos de salario *real* por hectárea hubo alguna suba en absoluto); siendo que la simulación que descarta el efecto de la innovación productiva registra un aumento del costo salarial por hectárea del 50%.[11]

Explicitada esta información, se está en condiciones de calcular el indicador *INSU*/*W*. El gráfico 5 expone los resultados de la estimación para el período 1992-2010 (incluyendo en eje secundario al numerador y al denominador), el que coincide con las campañas agrícolas iniciadas con posterioridad al llamado "plan de convertibilidad" que estructuraría a la vida económica argentina hasta 2001.

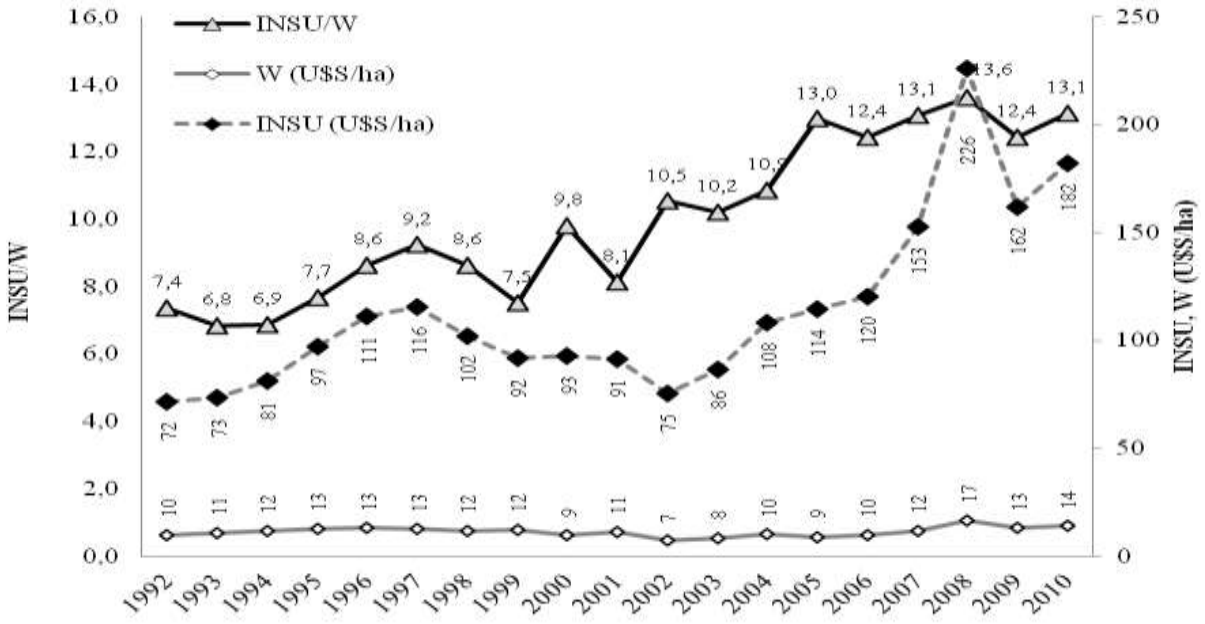
La conclusión principal que se extrae de la lectura del gráfico es que la composición de las inversiones ha variado de forma notable en pro del componente de insumos: de representar 7,4 veces el costo imputable al salario en la campaña que se iniciara en 1992, se pasa a 13,1 veces en 2010 (un aumento del 79%). Si bien tiene algunos retrocesos, la tendencia es muy clara; y surge tanto del comportamiento de la serie de *INSU* como del de la serie *W*: mientras el peso de los insumos crece tanto física como monetariamente, el peso de lo que sería costo salarial se mantiene relativamente estable –como se mostró, el avance de la siembra directa contrarresta todo incremento en esta materia. Nótese la diferencia respecto del encuadre hecho por Giberti y Román (2008): el cambio que enfatizamos no alude a problemas de financiamiento, los que por cierto son un diferenciador adicional entre explotaciones (también se registran aquí las economías de escala "pecuniarias" en la terminología de Anne Koutsoyiannis, 1985, referidas en la primera parte, materializadas en tasas preferenciales de interés que logran los grandes productores –ver por caso Fernández, 2011). El retroceso en el componente salarial de las funciones de producción operaría aún en el caso de que todos los agentes productivos estuvieran en igualdad de condiciones ante el sistema bancario.

El proceso es más intenso en la última década, pues los precios de los insumos tienden a subir, lo que incluso opera en el caso del gasoil -componente del gasto que sufre el mismo recorte que el trabajo directo con el cambio de tecnología de siembra-: lo que está ocurriendo es que, pese a la política de subsidios que se implementó para abaratar el combustible en el país en términos del mercado internacional el costo del mismo se elevó

[10] Nótese cómo la desvalorización del peso, que impacta de forma tan fuerte en el valor del trabajo, no afecta mayormente el costo de los insumos, dada la condición de *transables* de éstos (separando el caso del gasoil, sobre el que desde el Estado se operó una política explícita de subsidios a las ventas internas). Ver al respecto el cuadro A.1. del anexo.

[11] Debe destacarse en este momento una limitación que el autor asume a la hora de realizar este trabajo, impuesta por las fuentes de información. La investigación requiere de datos macro y los mismos surgen de estimaciones que lógicamente son perfectibles. Sin embargo, al considerar los salarios de los trabajadores de siembra y cosecha este déficit es más severo, puesto que los pagos resultan muy mal registrados por la que sería la fuente más propicia (las estadísticas de la seguridad social) dado que están desgraciadamente muy difundidas prácticas de informalidad laboral (de forma completa o parcial) y modalidades asimilables al trabajo a destajo que sólo registran un salario formal básico (Villulla, 2012). Es por esto que se tomó una fuente privada alternativa que pese a eludir estos problemas puede tener algún grado de distorsión de la realidad.

Gráfico 5. Coeficiente *INSU/W*. 1992-2010.



Fuente: Elaboración propia, consultar apartado "materiales y métodos".

de forma sensible (su precio promedio en el período 2008-2010 se ubicaba un 51% por encima de 2001).

Existen tendencias que han atenuado este resultado global. Estas han sido, en primer lugar, el ahorro de gasoil que supone la siembra directa: como mostrara el cuadro 1, una hectárea implantada con soja requiere 45 litros de gasoil si se realiza el planteo convencional, mientras que la SD insume solamente 21,2 (siempre incluyendo la cosecha). En segundo lugar, la concentración de las compras de fitosanitarios en el glifosato ha restado al costo, puesto que este herbicida bajó sustantiva y continuamente su precio entre 1992 y 2007 –recién a partir de ese año esta variable empujaría hacia arriba los costos. En tercer lugar, el hecho de que ambas décadas tienen tramos en los que se eleva el costo salarial medido en dólares (ver gráfico 4).

Estos contrapuntos en la evolución estudiada, de todos modos, están lejos de evitar un desempeño general del indicador en el sentido opuesto. Pese a su relativa importancia, no han sido rivales para la variación del volumen de fertilizantes y fitosanitarios insumidos en la generación de las cosechas argentinas y a la reducción de la carga laboral que supuso la difusión de la siembra directa. Recuérdese siempre lo concluido en el laborioso estudio de Tsakoumagkos *et al.* (2009): la función de producción –en cuanto a tareas realizadas, equipos e insumos utilizados- no presenta grandes variaciones entre los diferentes productores; estos aspectos son relativamente independientes respecto de la escala de las explotaciones. La evolución *en bloque* hacia un mayor peso relativo de los bienes de consumo intermedio en detrimento del gasto imputable a la mano de obra resulta funcional al desplazamiento de los pequeños productores por las empresas de mayor tamaño.

4. CONCLUSIONES

La gran empresa agrícola cuenta con varias ventajas a la hora de enfrentarse, en la arena de la competencia por el uso del suelo, con emprendimientos de tipo familiar capitalizado o chacarero. Dentro de éstas (entre las que revistan el mejor manejo de los riesgos siempre asociados a la producción granaria y el acceso fluido a formas sofisticadas de comercialización) se destacan las economías de escala que obtiene al aprovisionarse de insumos en grandes cantidades. Por su parte, el productor de tipo chacarero suele recurrir a estrategias de supervivencia que incluyen cierta infra remuneración del trabajo aportado a la producción por parte del titular de la explotación y su grupo familiar; trabajo que no constituye para él un costo contable mientras que empresas de mayor tamaño deben contratarlo a precio de mercado (generalmente incluido dentro de la tarifa de contratistas de servicios).

En la medida en que el proceso de cambio tecnológico modifique las funciones de producción disminuyendo el peso relativo del trabajo e incrementando el del gasto a realizar en insumos, se agranda la materia sobre la cual obtiene sus principales ventajas la gran empresa a la vez que se minimiza la que permite aquella forma de resistencia por parte de las unidades chacareras; con lo que el mismo contribuye al desplazamiento de las segundas por las primeras. Este ha sido el caso en las producciones agrícolas más características de la región pampeana argentina en el período 1992-2010. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo procesar la información disponible de diversas fuentes para construir un indicador que permita cuantificar este aspecto de la evolución de la tecnología de producción. De la lectura del mismo (cociente gasto en insumos / gasto en mano de obra) se concluye que el peso de la inversión en semillas, agroquímicos y gasoil, que resultaba 7,4 veces el del salario devengado por hectárea implantada y cosechada al momento de legislarse el Plan de Convertibilidad, crece en un 79%, hasta las 13,1 veces hacia 2010. Así, esta evolución se constituye en un factor que influye en el resultado de la competencia por el uso del suelo, generando un sesgo a favor de la gran empresa.

RESUMEN

La producción agrícola de la región pampeana argentina ha experimentado, en el último cuarto de siglo, un portentoso proceso de cambio tecnológico. El mismo es sin dudas parte de la explicación del fuerte avance en términos productivos que se ha registrado en el mismo período.

En el presente trabajo se analiza una faceta puntual de este proceso, que tiene como correlato cierto efecto en la dinámica de la estructura socioeconómica sobre la que se sustenta la producción. Esta alude al cambio relativo en los componentes de las funciones de producción agrícolas, en las que se incrementa el peso de los bienes de consumo intermedio haciendo retroceder al gasto devengado en el pago del trabajo directamente aplicado en la obtención de granos. Esto tiene un impacto diferenciador entre distintas explotaciones, puesto que se amplía el componente de la inversión sobre el cual las grandes empresas agrícolas obtienen sus principales economías de escala a la vez que se reduce aquel que no constituye un costo contable para la unidad de tipo "chacarero". El trabajo construye y computa para el período 1992-2010 un

indicador que mesura la evolución de este aspecto del proceso de cambio tecnológico.

Palabras claves: Agricultura, cambio tecnológico, costos

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a las instituciones que han sustentado las actividades de investigación que enmarcan el presente estudio: a la Universidad de Buenos Aires (UBACyT), a la Secretaría de Investigación y Doctorado de la Facultad de Ciencias Económicas y al CONICET. Asimismo a todos mis colegas del Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios, de quienes aprendo diariamente.

LITERATURA CITADA

Anlló, G., Bisang, R. y Campi, M. (coords.). 2013. Claves para repensar el agro argentino. 1ra edición. Buenos Aires, EUDEBA. 372 pp.

Álvarez, V. 2003. Evolución del mercado de insumos agrícolas y su relación con las transformaciones del sector agropecuario argentino en la década de los '90. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. http://cepal.org/argentina (consultado el 15 de mayo de 2014).

Azcuy Ameghino, E. 2006. Producción familiar, producción capitalista y descampesinización: aspectos teóricos y problemas interpretativos. En: Graciano, O. y Lázzaro, S. La Argentina rural del siglo XX. Fuentes, problemas y métodos. Buenos Aires, La Colmena, p. 57-78.

Azcuy Ameghino, E. 2011. La producción agrícola familiar en la región pampeana: interpretaciones, problemas y propuestas. Documentos del CIEA 7: 5-20.

Balsa, J. y López Castro, N. 2010. La agricultura 'moderna'. Caracterización y complejidad de sus formas concretas en la región pampeana. En: López Castro, N. y Prividera, G. (comps.): Repensar la agricultura familiar. Buenos Aires, CICCUS, p. 45-75.

Barsky, O. y Gelman, J. 2001. Historia del agro argentino. Desde la conquista hasta fines del siglo XX. Segunda edición. Buenos Aires, Mondadori. 460 pp.

Basualdo, E. (2010). Estudios de historia económica argentina. Desde mediados del siglo XX a la actualidad. Segunda edición. Buenos Aires, Siglo XXI. 495 pp.

Bisang, R. 2003. Apertura económica, innovación y estructura productiva: La aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana. Desarrollo Económico 43 (171): 413-442.

Bisang, R. 2008. El desarrollo agropecuario argentino en las últimas décadas. ¿Volver a creer? En: Kosacoff, B. (ed.) Crisis, recuperaciones y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007, Santiago de Chile, CEPAL, p. 187-260.

Bowles, S. 2004. Chapter 10: The Institutions of a Capitalist Economy. En: Microeconomics. Behavior, institutions and evolution. New Jersey, Princeton University Press, p. 331-364.

Bragachini, M., von Martini, A. y Méndez, A. 2000. Componentes de Agricultura de Precisión. Proyecto Agricultura de Precisión. INTA Manfredi, http://www.agriculturadeprecision.org (consultado el 15 de mayo de 2014).

Díaz Rönner, L. 2004. Una aproximación al marco legal pertinente a los

productos de la biotecnología agropecuaria. Documentos del CIEA 2: 55-64.

Fernández, D. 2010. Un intento de freno a la concentración económica pampeana: La propuesta de extensión máxima dimensionada en Unidades Económicas Agropecuarias. XLI Reunión de la Asociación Argentina de Economía Agraria (AAEA), Potrero de los Funes, Argentina. 20 pp.

Fernández, D. 2011. Concentración económica en la región pampeana: el caso de los fideicomisos financieros. Mundo Agrario 21: 1-29.

Galarza, C., Gudelj, V. y Vallone, P. 2001. Fertilización del Cultivo de Soja. INTA Marcos Juárez, información para extensión 69: 1-7.

Garbers, R. 2003. La U.T.A. costo y su variación cronológica. Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola, http:// www.facma.com.ar (consultado el 10 de mayo de 2014).

Giberti, H. y Román, M. 2008. Cambio tecnológico y evolución en los costos de producción. Realidad Económica 235: 84-101.

IICA. 1999. El sector agroalimentario argentino. 1997-1999. 1ra edición. Buenos Aires, IICA. 96 pp.

Katz, C. 1999. La Tecnología como Fuerza Productiva Social: Implicancias de una Caracterización. Quipú - Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología 12 (3): 371-381.

Koutsoyiannis, A. 1985. Microeconomía moderna. 1ra edición. Buenos Aires, Amorrortu. 656 pp.

Lardone, A., Cazorla, C. y Galarza, C. 2012. Fertilización en el sud-este de Córdoba: rendimientos y efectos sobre algunas propiedades edáficas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, http://inta.gob.ar (consultado el 10 de junio de 2014).

Lema, D. 2010. Factores de crecimiento y productividad agrícola. El rol del cambio tecnológico. En: Reca, L.; Lema, D. y Flood, C. (eds.) El crecimiento de la agricultura argentina. Buenos Aires, FAUBA, p. 141-160.

Muzlera, J. 2013. La modernidad tardía en el agro pampeano. Primera edición. Buenos Aires, UNQui. 232 pp.

Obschatko, E. 2003. El aporte del sector agroalimentario al crecimiento económico argentino. 1965-2000. Primera edición. Buenos Aires, IICA.199 pp.

Obschatko, E., Ganduglia, F. y Román, F. 2006. El sector agroalimentario argentino 2000 – 2005. Primera edición. Buenos Aires, IICA. 281 pp.

Pizarro, J. 1998. Evolución y perspectivas de la actividad agropecuaria pampeana argentina. Cuadernos del P.I.E.A. 6: 13-57.

Posada, M. y Martínez De Ibarreta, M. 1998. Capital financiero y producción agrícola: Los pools de siembra en la región pampeana. Realidad Económica 153: 112-135.

Reca, L. y Parellada, G. 2001. El sector agropecuario argentino. Aspectos de su evolución, razones de su crecimiento reciente y posibilidades futuras. 1ra edición. Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía. 150 pp.

Teubal, M. 2006. Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities. Realidad Económica 220: 71-96.

Tort, M. I. y Lombardo, P. 1997. Como lograr menores costos sin causar mayores problemas. Documentos de trabajo de Cambio Rural 25: 1-35.

Trigo, E., Chudnovsky, D., Cap, E. y López, A. 2002. Los transgénicos en la agricultura argentina: una historia con final abierto. Primera edición. Buenos Aires, Libros del Zorzal/IICA. 180 pp.

Tsakoumagkos, P. (coord.), González, M. C. y Román, M. 2009. Tecnología y pequeña producción agropecuaria en la Argentina. Primera edición. Buenos Aires, MINAGRI. 335 pp.

Villulla, J. 2012. Las formas del salario en la agricultura pampeana: su rol en el disciplinamiento, la productividad y el abaratamiento de la fuerza de trabajo. Mundo Agrario 13: 1-25.

ANEXO

En los cuatro cuadros que componen este anexo se exponen las series de datos básicas que permiten construir las diferentes variables analizadas a lo largo del trabajo.

Cuadro A.1. Precio de las semillas, de los fertilizantes (en U$S/Kg), del gasoil (U$S/litro); y cantidades de fertilizantes y fitosanitarios consumidos en la Argentina (en millones de kilogramos). 1992-2010.

Año	*Psem*$_i$ (U$S/Kg)				Pfert (U$S/Kg)	*Pgaso* (U$S/l)	Fertilizantes (M kg)	Fitosanitarios (M kg)
	i = Maíz	*i = Soja*	*i = Trigo*	*i = Gira*				
1992	1,91	0,38	0,25	5,95	0,28	0,31	440	46
1993	1,92	0,36	0,24	6,07	0,27	0,27	540	50
1994	1,96	0,43	0,20	5,45	0,28	0,27	800	59
1995	2,33	0,43	0,26	4,85	0,33	0,27	1.200	73
1996	2,43	0,44	0,40	5,36	0,34	0,31	1.650	100
1997	3,40	0,45	0,26	5,35	0,29	0,43	1.450	124
1998	3,18	0,47	0,19	5,36	0,27	0,42	1.500	132
1999	3,18	0,44	0,16	4,13	0,29	0,39	1.550	128
2000	3,26	0,30	0,21	4,67	0,29	0,47	1.750	147
2001	4,00	0,28	0,20	4,50	0,30	0,55	1.805	142
2002	3,22	0,25	0,18	4,50	0,29	0,31	1.600	151
2003	3,89	0,25	0,18	4,50	0,28	0,46	2.148	200
2004	4,17	0,33	0,18	6,50	0,32	0,47	2.571	230
2005	4,17	0,43	0,18	6,50	0,34	0,50	2.525	236
2006	4,44	0,43	0,18	6,50	0,36	0,50	3.104	252
2007	5,00	0,43	0,18	8,00	0,45	0,57	3.715	254
2008	5,83	0,58	0,40	11,00	1,08	0,81	2.550	225
2009	4,44	0,50	0,30	9,00	0,60	0,72	2.605	261
2010	4,44	0,60	0,30	10,00	0,53	0,95	3.368	313

Fuente: Publicación *Márgenes Agropecuarios*, FERTILIZAR A.C., CASAFE, IICA (1999), Álvarez (2003), Anlló *et al.* (2013).

Cuadro A.2. Superficie sembrada de los principales cultivos pampeanos. Total país. 1992-2010.

Año	Superficie sembrada (has)						
	Soja	Maíz	Trigo	Girasol	Sorgo	Cebada	*SUP*
1992	5.319.660	2.962.820	4.547.700	2.187.100	809.900	284.800	16.111.980
1993	5.817.490	2.781.380	4.910.000	2.205.800	670.380	242.350	16.627.400
1994	6.011.240	2.957.700	5.308.000	3.010.440	621.860	188.837	18.098.077
1995	6.002.155	3.414.550	5.087.800	3.410.600	670.680	262.195	18.847.980
1996	6.669.500	4.153.400	7.366.850	3.119.750	804.450	306.850	22.420.800
1997	7.176.250	3.751.630	5.918.665	3.511.400	920.060	343.320	21.621.325
1998	8.400.000	3.270.250	5.453.250	4.243.800	879.800	241.395	22.488.495
1999	8.790.500	3.651.900	6.300.000	3.587.000	819.005	202.540	23.350.945
2000	10.664.330	3.494.523	6.496.600	1.976.120	698.170	261.790	23.591.533
2001	11.639.240	3.061.661	7.108.900	2.050.365	591.982	280.118	24.732.266
2002	12.606.850	3.084.374	6.300.210	2.378.000	592.740	288.103	25.250.277
2003	14.526.606	2.988.400	6.039.857	1.847.963	545.125	368.189	26.316.140
2004	14.394.949	3.403.837	6.260.365	1.966.599	617.452	299.710	26.942.912
2005	15.393.474	3.190.440	5.222.485	2.231.714	577.010	295.350	26.910.473
2006	16.141.337	3.578.235	5.675.975	2.381.388	700.010	366.390	28.843.335
2007	16.603.525	4.239.285	5.947.817	2.612.646	807.025	471.685	30.681.983
2008	18.042.895	3.501.328	4.733.735	1.967.420	662.350	627.130	29.534.858
2009	18.343.940	3.671.260	3.556.705	1.545.295	1.033.150	587.795	28.738.145
2010	18.883.429	4.561.101	4.582.250	1.758.545	1.233.452	804.450	31.823.227

Fuente: SIIA.

Cuadro A.3. Participación en el área sembrada conjunta de Trigo, Maíz, Girasol y Soja de cada cultivo y tipo de siembra (coeficientes ϕ_j). Total país. 1992-2010.

Año	Coeficiente ϕ_j							
	j=sojaSD	*j=sojaCONV*	*j=maízSD*	*j=maízCONV*	*j=trigoSD*	*j=trigoCONV*	*j=giraSD*	*j=giraCONV*
1992	3%	32%	0%	20%	0%	30%	0%	15%
1993	5%	32%	0%	17%	0%	31%	0%	14%
1994	8%	27%	1%	17%	1%	30%	1%	17%
1995	9%	24%	1%	18%	1%	27%	1%	18%
1996	10%	21%	1%	19%	1%	34%	2%	13%
1997	14%	21%	1%	17%	1%	28%	2%	15%
1998	16%	24%	3%	12%	4%	22%	3%	17%
1999	17%	22%	5%	11%	6%	23%	4%	12%
2000	22%	25%	6%	9%	8%	21%	4%	5%
2001	28%	21%	6%	7%	9%	20%	4%	5%
2002	36%	16%	7%	6%	13%	13%	5%	5%
2003	39%	19%	8%	4%	11%	13%	6%	1%
2004	44%	12%	8%	5%	13%	11%	5%	3%
2005	44%	15%	9%	3%	15%	5%	6%	3%
2006	45%	13%	8%	5%	11%	9%	5%	3%
2007	46%	10%	9%	5%	13%	7%	6%	2%
2008	52%	12%	12%	0%	15%	1%	5%	2%
2009	58%	9%	10%	3%	13%	1%	4%	2%
2010	55%	9%	13%	2%	12%	4%	4%	2%

Fuente: SIIA, AAPRESID.

Cuadro A.4. Costo salarial según función productiva *j* (U$S/ha). 1992-2010.

Año	*j=sojaSD*	*j=sojaCONV*	*j=maízSD*	*j=maízCONV*	*j=trigoSD*	*j=trigoCONV*	*j=giraSD*	*j=giraCONV*
1992	7,5	9,0	12,3	13,9	7,2	7,8	8,5	10,2
1993	8,2	10,2	13,3	15,4	8,0	8,8	9,3	11,5
1994	9,0	11,3	14,3	16,8	8,7	9,7	10,1	12,8
1995	9,4	12,1	14,8	17,7	9,2	10,4	10,6	13,7
1996	9,4	12,5	14,7	18,1	9,5	10,8	10,9	14,4
1997	9,0	12,4	13,8	17,5	9,2	10,6	10,3	14,2
1998	8,5	12,2	12,8	16,7	8,8	10,3	9,7	13,8
1999	8,4	13,1	12,7	17,9	8,7	10,9	9,6	15,0
2000	6,5	11,2	9,1	14,3	7,0	9,1	7,2	12,6
2001	9,3	14,0	11,4	16,5	8,4	10,6	8,2	13,7
2002	6,5	8,8	8,2	10,7	5,5	6,6	5,7	8,3
2003	7,6	10,9	9,4	13,0	6,5	8,1	6,7	10,4
2004	9,1	12,7	11,4	15,3	8,0	9,9	7,6	11,7
2005	8,0	11,6	9,9	13,9	6,9	8,7	7,1	11,2
2006	8,6	12,8	10,5	15,1	7,5	9,6	7,6	12,4
2007	10,7	15,7	13,1	18,7	8,3	11,8	9,4	15,3
2008	15,4	24,9	18,4	28,9	12,1	18,9	13,7	24,8
2009	12,1	18,6	14,7	21,9	9,4	14,0	10,7	18,3
2010	12,8	20,2	15,4	23,5	10,0	15,2	11,4	19,9

Fuente: Publicación *Márgenes Agropecuarios*.