

NOTAS SOBRE ECONOMÍA DE LA AGRICULTURA Y LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES

EDITORA
Carmen Vicién

AUTORES

Jean-Marc Bousard
Daniel Deybe
María Marta Di Paola
Pablo Lavarello
Alejandro Marchionna Faré
Graciela Gutman
Carmen Vicién

**NOTAS SOBRE ECONOMÍA
DE LA AGRICULTURA Y LAS
EMPRESAS AGROPECUARIAS
Y AGROINDUSTRIALES**

**NOTAS SOBRE ECONOMÍA
DE LA AGRICULTURA Y LAS
EMPRESAS AGROPECUARIAS
Y AGROINDUSTRIALES**

Editora: Carmen Vicién

Autores:

Jean-Marc Boussard

Daniel Deybe

María Marta Di Paola

Pablo Lavarello

Alejandro Marchionna Faré

Graciela Gutman

Carmen Vicién

Notas sobre economía de la agricultura y las empresas agropecuarias y agroindustriales / Carmen Vicién; Jean-Marc Bousard; María Marta Di Paola; editado por Carmen Vicién. - 1a edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

Carmen Enriqueta Vicién, 2022

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-88-5526-4

1. Economía Agraria. I. Bousard, Jean-Marc. II. Di Paola, María Marta. III. Título

CDD 338.1



Breve introducción	7
Carmen Vicién	
<hr/>	
La agricultura y la industria en una perspectiva sistémica	8
Graciela Gutman	
<hr/>	
PARTE I - NOTAS SOBRE ECONOMÍA DE LA AGRICULTURA	12
Microeconomía de la producción agropecuaria	13
Jean-Marc Boussard	
<hr/>	
El riesgo de la decisión agrícola en la microeconomía	27
Jean-Marc Boussard	
<hr/>	
La función de producción: breve reseña histórica	73
Carmen Vicién	
<hr/>	
La noción de función de producción	91
Carmen Vicién	
<hr/>	
La modelización bio-económica para la cuantificación de los impactos ambientales de la política agrícola	111
Daniel Deybe	
<hr/>	

Parte II - NOTAS SOBRE LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES 123**Reflexiones sobre el planeamiento estratégico para la empresa agropecuaria** 124Alejandro Marchionna Faré

Reconfiguración de las estrategias de los grandes grupos agroindustriales en un contexto de cambio tecnológico: enseñanzas de la moderna teoría de la firma 172Pablo Lavarello

Formas de organización de la producción, como herramienta para la adaptación a la coyuntura 202María Marta Di Paola

Empresas familiares 228María Marta Di Paola

BREVE INTRODUCCIÓN

En este libro se han reunido una serie de trabajos de docentes e investigadores que han tenido y siguen teniendo un vínculo particular con diferentes cursos dictados en la Facultad de Agronomía de la UBA. La idea fue reunirlos para conservar en forma escrita la experiencia de muchos años, que fue rica, heterogénea e innovadora.

Pensamos que en algunos casos se fue más allá de los moldes tradicionales en los contenidos y los enfoques y siempre fue el resultado de la pasión por el estudio y la idea que los resultados de la investigación deben incorporarse en la enseñanza para contribuir a construir más conocimiento.

Los temas son diversos, pues han sido diversos los cursos por los que hemos transitado y los enfoques de los que hemos partidos, por ello titulamos al libro como “Notas sobre Economía de la agricultura y las empresas agropecuarias y agroindustriales”.

Esperamos que el aporte resulte útil en la tarea cotidiana de aprender, enseñar e investigar.

Carmen Vicién

LA AGRICULTURA Y LA AGROINDUSTRIA EN UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA

Graciela E. Gutman

Centro de Estudios Urbanos y Regionales - CONICET

La dinámica de la producción agrícola y, asociado a ella, las decisiones y elecciones productivas y tecnológicas de los agricultores, han ocupado históricamente un lugar relevante en distintas teorías económicas, así como en las propuestas de políticas públicas en países desarrollados y en desarrollo, excedentarios o deficitarios en su inserción en los mercados mundiales de estas producciones.

Diversos son los interrogantes que esta temática ha planteado y plantea, tanto desde la perspectiva de la empresa agropecuaria y de sus posibles respuestas frente a los cambios en las condiciones de contexto en el que operan (enfoques microeconómicos), como de la inserción de los productores agrícolas y más en general de las empresas agroindustriales en cadenas de valor o en subsistemas agroalimentarios (enfoques mesoeconómicos), o del impacto general de la producción agropecuaria sobre la economía, la sociedad y el medioambiente. Y diversas también las respuestas a los mismos y las recomendaciones de política, según los fundamentos teóricos de los análisis.

En Argentina (como en la mayoría de los países en desarrollo) el sector agrícola se caracteriza por una fuerte estratificación que se expresa en importantes heterogeneidades productivas y tecnológicas. De allí que referirse, como lo haremos en estas breves notas, a “la empresa agrícola” deba considerarse solamente como un recurso expositivo que no desconoce las profundas diferencias existentes entre los diversos tipos de productores.

En las últimas décadas, cambios mayores en los contextos tecnológicos,

organizativos, regulatorios y competitivos en los que opera la empresa agropecuaria, y en la dinámica y configuración de los mercados mundiales de productos agropecuarios, han influenciado fuertemente las decisiones productivas y tecnológicas de las empresa agrícola, y los grados de libertad con que éstas cuentan para la selección de las técnicas y para la organización de su proceso productivo. Estos cambios han estado asociados, en particular a i) la creciente globalización de la producción, los mercados, y los patrones de consumo; ii) la difusión de nuevos paradigmas tecnológicos en el sector, en particular la moderna biotecnología y las tecnologías de la información y comunicación (TICs); y iii) las estrategias tecnológicas, productivas y comerciales de las grandes corporaciones transnacionales (ET) que operan en este sector y en otros sectores articulados con el mismo, desde la provisión de insumos estratégicos para la producción agrícola (nuevos paquetes tecnológicos), pasando por el procesamiento industrial de las materias primas del agro, hasta la distribución y comercialización en los mercados internos e internacionales (Gutman y Robert, 2013).

Estos cambios en las formas de producción y de competencia de las empresas en los mercados mundiales, han dado lugar a nuevas modalidades de organización industrial, caracterizadas por la desintegración vertical de la producción de grandes corporaciones transnacionales, y la externalización y dispersión geográfica de etapas productivas, con la conformación de cadenas globales de valor (CGV) en las que estas ET centralizan las decisiones y el control de actividades y empresas geográficamente dispersas pero articuladas en relaciones de “cuasi integración vertical” (Gereffi et al, 2005).

Como resultado de estos procesos, la producción agropecuaria se encuentra hoy en día integrada a la dinámica de sectores industriales, comerciales y financieros, a través de diversas y complejas estructuras de coordinación, en las que, en un contexto de aumento de la producción y la productividad, el productor agrícola va perdiendo progresivamente su autonomía productiva y tecnológica, profundizándose la asimetrías y heterogeneidades estructurales características del sector. En el caso de las CGV agropecuarias, la empresa agrícola ocupa, la mayor parte de las veces, un lugar subordinado, estando sujeta al cumplimiento de pautas de

producción, de calidad y de estándares tecnológicos difundidos y coordinados por las ET (Gutman et al, op. cit).

Estos cambios en las formas de producción y en las características de la empresa agrícola señalan la importancia, para analizar la evolución productiva y tecnológica del sector, de un enfoque sistémico que tome en cuenta las interdependencias, articulaciones y asimetrías existentes entre los diversos actores y etapas que conforman los subsistemas agroalimentarios. En el mismo sentido, es importante considerar, en el análisis microeconómico de la empresa agrícola, -de sus alternativas productivas y tecnológicas y de sus estrategias para enfrentar los riesgos propios de estas producciones (así como de las recomendaciones de política económica que se derivan de las mismas)- un enfoque sistémico que posibilite captar los grados de libertad o de condicionamiento con que cuenta la empresa agrícola (y también la empresa agroindustrial o agroalimentaria que forma parte de estos subsistemas) para la toma sus decisiones.

Formando parte de la discusión y propuestas académicas sobre estas temáticas, los artículos reunidos en este libro presentan varios temas vinculados a la economía agrícola y a la empresa agropecuaria, basados, en la mayoría de los trabajos, en una versión actualizada del marco conceptual de la economía neoclásica.

La primera parte del libro aborda, desde una perspectiva microeconómica, recurriendo a la formalización matemática y la modelización, importantes cuestiones referidas a i) las respuestas del productor agrícola frente a las variaciones del precio de sus productos y frente al riesgo inherente a estas producciones (Boussard); ii) la consideración de la función de producción en diversos contextos económicos teóricos, discutiendo asimismo sus supuestos, alcances y límites para su estimación empírica y su utilización en el caso de la producción agropecuaria (Vicién); y iii) el análisis de los impactos ambientales de las políticas agrícolas de corto y largo plazo mediante la formulación de modelos bio-económicos, combinando modelos biofísicos y económicos (Deybe).

La segunda parte del libro presenta cuatro estudios sobre la empresa agropecuaria, con diversos alcances en cuanto a la definición o delimitación de la misma. Estos se refieren a i) la importancia del planeamiento

estratégico para estas empresas (Marchionna Faré); ii) las diversas formas de organización de la empresa agropecuaria y las características de las empresas familiares (Di Paola), y iii) desde una perspectiva sistémica y alejándose de los enfoques neoclásicos, los aportes de la moderna teoría de la firma, en particular de la teoría evolucionista, para el análisis de las estrategias de grandes grupos agroindustriales frente a la difusión de la moderna biotecnología (Lavarello).

Se trata sin duda de estudios que, a la vez que contribuyen al análisis del sector y de sus actores, aportan al necesario debate acerca de las especificidades y dinámicas de un sector productivo complejo y heterogéneo, y abren nuevos interrogantes y desafíos en relación a las formas de captar y analizar estos procesos y a las consecuencias de política económica que se derivan de los mismos.

Referencias bibliográficas

Gutman G. y Robert V (2013): "ICTs and knowledge management in agriculture: Contributions from an evolutionary approach" in Rodrigues, M; Rodríguez, A. (coordinators). Information and communication technologies for agricultural development in Latin America: trends, barriers and policies. Santiago de Chile. ECLAC.

Gereffi G. Humphrey J, and Strurgeon T. (2005): "The Governance of Global Value Chains", *Review of International Political Economy*, 12:1, February 2005.

PARTE I
NOTAS SOBRE ECONOMÍA DE LA
AGRICULTURA

MICROECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA¹

Jean-Marc Boussard

Academia de Agricultura de Francia

Introducción

Es bien conocida la escasa sensibilidad de la demanda de alimentos frente a los precios; esto es consecuencia del hecho que los alimentos constituyen una necesidad básica a la que se da prioridad absoluta en caso de escasez, pero se olvida tan pronto como se satisface. Como resultado, la elasticidad de la demanda de alimentos respecto del precio es menor que 1, de forma que los productores reciben más dinero en caso de escasez que de abundancia.

Desde hace al menos 50 años, se han construido muchos modelos económicos de la oferta agraria. La mayor parte de ellos se diseñaron para estimar la elasticidad de la oferta respecto al precio de los productos agropecuarios, tanto a corto como a largo plazo.

Estos modelos se han construido recurriendo a diversas metodologías, desde la programación lineal hasta regresiones de causalidad. Como se han utilizado diferentes definiciones de las magnitudes para las que se medía la elasticidad no es sorprendente que se hayan obtenido una amplia gama de resultados cuya dispersión va desde -1 hasta infinito para muchos de los productos.

La fuente de tales discrepancias ha de buscarse en el hecho que la elasticidad-precio de la oferta agraria está muy lejos de ser constante a lo largo del tiempo y del espacio. Además, como ha subrayado Nerlove (1979), otros factores distintos de los precios explican las fluctuaciones de la pro-

¹ Basado en recopilación de diversos trabajos del autor, realizada por Carmen Vicién.

ducción agraria. En tal contexto, para el análisis y modelización del comportamiento de los productores agropecuarios, es preciso tener en cuenta una serie de cuestiones más allá del efecto directo de cambios en los precios. Ellos incluyen, entre otros, las posibles restricciones de liquidez, las anticipaciones en los precios, el papel de los factores de producción fijos, el riesgo y la heterogeneidad de las explotaciones agropecuarias.

En este capítulo analizaremos algunas de estas cuestiones partiendo de las nociones habituales de la economía neoclásica para indicar algunas de sus deficiencias, así como las consideraciones adicionales necesarias a tener presente para reflejar con cierto realismo la oferta agropecuaria y la respuesta de los productores ante cambios en los precios.

Los productores maximizan sus beneficios, los consumidores su “utilidad”

Comenzaremos por delinear conceptos microeconómicos simples. La hipótesis básica es que los productores maximizan sus beneficios. En esas condiciones, debería igualarse el precio al cual venden con el “costo marginal” de su producción. Existiría entonces un costo asociado a cada nivel de producción que, en términos matemáticos, se trata de la derivada de la función de costos con relación a la cantidad producida.

Los medios de producción, los insumos, son múltiples, y pueden combinarse en infinidad de formas, cada una de ellas asociada a un sistema de precios. La elección de la forma de producir, de la técnica de producción, depende entonces del sistema general de precios. La función de costos se asocia a cada nivel de producción (el costo mínimo), teniendo en cuenta el sistema de precios, que a su vez depende de la oferta y la demanda en la economía. Se trata de un sistema de ecuaciones múltiples simultáneas.

En la práctica se vincula la función de costos con la función de producción, la cual asocia cada colección de insumos a un resultado, o sea, a la cantidad de producto obtenido a partir del conjunto de insumos. La forma en que se da esta asociación es de manera tal que las producciones sean eficientes: no se puede aumentar la producción sin aumentar la cantidad de al menos un insumo (costo mínimo).

La “moderna” teoría marginal. El modelo estático simple: maximización bajo restricciones

La idea general de la teoría marginal es la de la maximización bajo restricciones. Pero, qué maximizan los productores y cuáles son las restricciones. Comenzaremos con un modelo muy simple para luego mostrar sus debilidades.

Se trata de productores individuales que poseen una cierta dotación de insumos y tratan de vender sus productos en un mercado que no controlan, lo cual significa que tienen que aceptar los precios existentes. Aún con estas condiciones tan generales pueden responder en forma negativa a las variaciones de los precios. Además, los precios en cuestión no son reales, sino meras anticipaciones, lo cual nos lleva al problema de definir cómo son “anticipados” los precios.

Encontraremos así razones para entender por qué la respuesta de la oferta a los precios no necesariamente sigue el esquema tradicional visto en los libros de texto.

Finalmente, no es posible afirmar que todas las unidades de producción reaccionan de la misma forma a las variaciones de precios. Como la población de las unidades de producción es heterogénea, no es adecuado referirse a la finca promedio o representativa.

Para formalizar estas ideas, supongamos entonces que X es un vector de elementos de cuáles son las cantidades de insumos y productos de la empresa. Entonces el j -ésimo elemento de x , x_j representa la cantidad del bien j que es comprado o vendido por la empresa. Por su parte, P_j es el precio de venta del bien j , si j es vendido por la empresa (en este caso $c_j=0$) y c_j es el precio de compra del insumo j , si j es un insumo (en cuyo caso, $p_j=0$). P y c son los vectores, cuyos elementos son p_j y c_j . Siendo $p>0$ y $c>0$. El productor maximiza su margen bruto, que es una función lineal de precios y cantidades:

$$\text{Max } F = (p - c) x = \sum (p_j - c_j) x_j \quad (1)$$

La maximización se da sujeta a una serie de restricciones técnicas, tal como la disponibilidad de factores fijos, la sucesión de cultivos. Estas res-

tricciones son independientes de los precios y se representan mediante:

$$q_i(x) = 0 \quad (i= 1, \dots; l) \quad (2)$$

Ellas limitan el dominio convexo o semi-convexo del espacio J-dimensional. Un modelo clásico de programación lineal de una finca es un caso especial de este modelo si todos los coeficientes de la matriz son independientes de los precios.

Entonces es fácil demostrar que x_j , la cantidad óptima del bien j es siempre no decreciente con respecto a p_j y no creciente con respecto a c_j .

Sin embargo, nada bajo estos supuestos, garantiza que x_j es una función no creciente de p_j , si i es diferente de j . En realidad puede ocurrir que el incremento del precio de, por ejemplo un *commodity* determinado, lleve al incremento de la oferta de otro *commodity*, simplemente porque este último es necesario que ocupe la misma tierra luego del primero.

En otras palabras, en este modelo, la Elasticidad directa de la Oferta (con respecto al precio) no siempre es positiva. Por otra parte, las Elasticidades cruzadas muchas veces son negativas, aunque no necesariamente.

Adiciones necesarias al modelo

Las conclusiones que recién se definieron, requieren de la validez de dos supuestos (Boussard, 1989). El primero es que la función objetivo es lineal en los precios y el segundo es la factibilidad que el dominio sea independiente de los precios.

Los productores pueden maximizar otra función objetivo, que no sea únicamente el margen bruto, y que requiere incluir una restricción de ingreso mínimo (pues sino el ingreso podría ser negativo). Ello supone que puede tenerse restricciones que no son independientes de los precios, como el consumo de la familia o un cierto tiempo de descanso, y con ello no se cumpliría el segundo supuesto.

Por otra parte, aún cuando se maximice el margen bruto, pueden ser necesarias restricciones que sean dependientes de los precios. Tal situación se da cuando se tiene en cuenta la aversión al riesgo añadiendo el requere-

rimiento de una pequeña probabilidad de quebranto. De la misma forma, los precios están involucrados en la expresión de liquidez, estableciendo que el monto total de los insumos comprados dependerá del total de ingresos recibidos por todos los productos de la finca. De hecho, esta restricción es absolutamente necesaria para tener en cuenta de forma lógica el comportamiento de los productores agropecuarios en una economía de mercado.

Ahora, con el modelo definido por (1) y (2), la adición de las restricciones dependientes de los precios supone la necesidad de distinguir entre dos diferentes efectos de cambios en los precios.

Los efectos directos son los vinculados con los posibles beneficios y han sido vistos en el modelo simple. En otras palabras, si la rentabilidad de un bien es incrementada por un cambio en el precio, la oferta correspondiente también lo es.

En el caso de los efectos indirectos sus resultados son similares a los del “efecto ingreso” en la teoría del consumidor. Al aumentar o disminuir un precio relacionado con una restricción, un cambio en el precio puede afectar el nivel óptimo de otro bien producido. Además la dirección del cambio puede ser diferente de la que correspondería a un efecto directo. La magnitud del cambio es creciente con la magnitud de la modificación en el precio (como en el efecto directo), pero también con el nivel óptimo del bien en cuestión, antes que la modificación en precio tuviera lugar. Como consecuencia, este efecto indirecto es necesariamente nulo si el cambio concierne a un bien que no está presente en la unidad de producción en consideración.

El impacto total del cambio en los precios será entonces la suma de los efectos directos e indirectos antes descriptos. Además esta discusión tiene real significado en un contexto dinámico pues los efectos indirectos se vinculan con las restricciones de liquidez (la generación de ciclos), el problema de las anticipaciones en los precios, el rol de los factores fijos y la heterogeneidad de las explotaciones agropecuarias que como veremos se expresan plenamente al considerar el tiempo en las decisiones.

El contexto dinámico

a) El tiempo

La economía se desarrolla en el tiempo, y las decisiones se escalonan, las unas condicionando a las otras. La forma pura de ver el tiempo en un modelo “neoclásico” es considerar que un objeto determinado, en dos momentos diferentes, constituye de hecho dos objetos diferentes. El trigo producido en la cosecha 2004 será diferente del trigo producido en la cosecha 2005.

Esto permite introducir en el modelo la consideración sobre el ahorro y la inversión que antes faltaba. Teóricamente se asume que se ahorra hoy para tener la posibilidad de consumir más mañana gracias a una “salida productiva a partir de la inversión”. La tasa de interés es un precio de mercado, que iguala la oferta y la demanda del ahorro, es decir el intercambio entre el consumo inmediato contra un consumo futuro (lógicamente) más importante.

Esta concepción del tiempo permite proyectarse de forma mecanicista. Pero, ¿es realista? No lo es. Ello lleva pensar en modelos recursivos (Gérard, Boussard y Deybe, 1994; Boussard, Gérard y Piketty, 2012).

Existe una brecha entre el momento en el cual los productores deciden producir un cierto bien, decisión basada en los precios y rendimiento esperados, y el momento en el cual venden su producción, cuando ellos no tienen control sobre los precios y dependen de otros productores así como de las preferencias de los consumidores y sus presupuestos.

Algunos recursos tienen que considerarse en el contexto global (regional y/o nacional) evitando imponer restricciones individuales que pueden ser artificiales.

Los productores toman sus decisiones considerando, a la vez, consecuencias de corto y largo plazo, pero con diferente peso en su decisión. Este proceso también implica que los productores pueden modificar sus elecciones en cualquier momento, según la historia de la explotación, las experiencias de cada momento y sus expectativas.

Esto implica un proceso de decisión recursivo y dinámico. Se trata de lentas decisiones en el tiempo. Las decisiones de corto plazo tendrán también impacto en el largo término (caso de los recursos naturales).

b) Las restricciones de liquidez

No podemos evitar considerar una restricción de liquidez en un modelo dinámico, que exprese el hecho que el valor de los insumos, más el valor de las inversiones, iguala los ingresos del año anterior, menos el consumo y el pago de los préstamos, más los nuevos préstamos obtenidos. Obviamente, en la expresión están involucrados los precios.

Además, en tal contexto, las restricciones de riesgo pueden ser más importantes que en un marco estático (Boussard, 1971).

c) El papel de los factores fijos

Ahora bien, los factores fijos no son eternamente fijos. En realidad, como demostró Johnson (1959), un factor es fijo únicamente si el valor de su producto marginal se sitúa entre su valor de reposición y su valor de adquisición. En caso contrario se compra o se vende el factor, es decir, ya no es fijo. Ahora bien, para que un factor fijo se convierta en variable como puede ser el caso, por ejemplo, de pequeñas variaciones en el entorno económico de los agricultores, es suficiente que se produzca un cambio en el costo de oportunidad del dinero.

Supongamos un agricultor que ha obtenido un poco más de dinero del esperado y que con él adquiere un terreno. Se trata de un cambio en la relación hombre/tierra que conduce a una expansión de la producción de cereales a expensas de la de leche. Si la fuente de este aumento de liquidez fuese un incremento en el precio de la leche, un economista algo simplista llegaría a la conclusión que ese agricultor se ha comportado de forma irracional y que se ha producido una respuesta perversa de la producción de leche frente al precio.

En realidad, no hay nada sorprendente en esta historia ni siquiera desde

la perspectiva del análisis neoclásico. Así pues, la existencia de factores fijos, consecuencia a su vez de grandes diferencias entre los valores de reposición y de adquisición de los factores agrarios, es responsable de respuestas aparentemente sorprendentes de la oferta al precio y a otros incentivos.

d) El papel de las expectativas

Sabemos que las decisiones no se adoptan sobre la base de los precios reales, sino de los esperados. Además, no es suficiente estimar las expectativas referidas a valores medios; por ejemplo, precios o rendimientos medios. Dada la importancia del riesgo en la agricultura, las expectativas referidas a la variabilidad son probablemente tanto o más importantes.

Supongamos que un agricultor ha estado acostumbrado durante años a un precio relativamente estable del trigo y que se enfrenta de repente a una duplicación de ese precio. ¿Llegará a la conclusión que, al aumentar el precio del trigo es mayor la rentabilidad de este cultivo y le interesará aumentar la oferta? ¿O considerará más bien que esa repentina variación tan sólo significa que está aumentando la variabilidad del precio del trigo, por lo cual tendría que actuar cauta y prudentemente reduciendo el área dedicada a ese cultivo en su explotación a fin de no depender demasiado de un posible descenso en el precio durante la próxima campaña?

Verdaderamente ningún economista puede responder a tales cuestiones.

e) El papel del riesgo

No debe subestimarse la importancia del riesgo para la producción agropecuaria. Es bien conocido que hace años, Freund (1954) demostró que la introducción del riesgo en un modelo de comportamiento del agricultor modificaría profundamente la combinación óptima de cultivos determinada por el modelo.

Desde entonces se han hecho centenares de experimentos similares siem-

pre con el mismo resultado: en cualquier modelo de explotación agraria, si se tiene en cuenta el riesgo, los planes resultantes son más diversificados, menos rentables y más parecidos a los planes reales de explotación que cuando no se tiene en cuenta el riesgo.

No son despreciables las diferencias que se aprecian entre una y otra situación: con frecuencia, las estimaciones de la prima de riesgo representan entre el 30 y el 100 por cien de la renta de los agricultores en la situación “sin riesgo”, existiendo diferencias considerables en la estructura de los cultivos.

Las consecuencias macroeconómicas son verdaderamente importantes.

El modelo base dinámico. Cuatro ideas principales

A continuación resumiremos las ideas principales que surgen de la discusión anterior.

Idea 1. El carácter esencial de la estructura de las explotaciones

La producción agropecuaria no está solamente determinada por la rentabilidad de las diferentes actividades, sino por la estructura de los factores fijos de las explotaciones. La palabra estructura es vaga y se emplea en un sentido técnico, como la proporción relativa de factores fijos de producción de cada explotación o grupo de explotaciones.

Los factores fijos son importantes para determinar las elecciones de los productores y son determinantes en la definición de la naturaleza que la producción agropecuaria toma en las distintas localizaciones.

Idea 2. El rol del ahorro en la modificación dinámica de las estructuras

Como la única manera de modificar estas estructuras pasa por la lenta acumulación de capital, que se produce al ritmo del ahorro y de las posibilidades de crédito, las modificaciones de la oferta agropecuaria son lentas y no se producen necesariamente en la dirección indicada por las variaciones de precios, en particular, las más recientes.

La existencia de factores fijos, que es consecuencia de diferencias entre los valores de adquisición y venta de los factores fijos, es parcialmente responsable de ciertas respuestas en los precios.

Las estructuras no son inmóviles, porque los factores fijos no lo son eternamente. Como hemos mencionado, un factor es fijo, sólo en la medida que su PMg sea menor que su precio de compra (de otra forma se aumentaría la cantidad empleada) y más grande que su valor de liquidación (sino, lo liquidaría). Cuando un factor fijo se vuelve variable, la estructura cambia, ocasionando cambios en la naturaleza y el volumen de las producciones agrícolas.

De todos los factores cuyo nivel de disponibilidad es el que más fácilmente puede llegar a modificar la PMg de los otros factores, sin duda el volumen de liquidez disponible es el más importante. El nivel de fondos disponibles es estrechamente dependiente del volumen de las cosechas anteriores y del precio al cual fueron vendidas. Esta es una razón poderosa para que la producción agropecuaria sea sensible a los niveles de precios. Pero esta dependencia de la producción agropecuaria con relación a los precios es de una naturaleza totalmente diferente de aquella que es habitualmente admitida: no se trata sólo de la rentabilidad del cultivo A comparada con la del cultivo B. Ello resulta del hecho que los cambios de precios ayudan a modificar estructuras que a su vez son más o menos favorables al cultivo A o al cultivo B.

Se trata entonces de un fenómeno dinámico de largo plazo, que no tiene nada que ver con los cambios de corto plazo ligados a cambios de rentabilidad comparada.

Idea 3. Estos mecanismos generan fluctuaciones pseudoaleatorias de precios y cantidades

Sobre los mercados libres, ello trae fluctuaciones e inestabilidad, no debidas sólo a la aleatoriedad climática (como se cree con frecuencia) sino construidas por el funcionamiento mismo del mercado.

La consecuencia más importante de lo que antecede es que la respuesta de la oferta agropecuaria a los cambios de precios, lejos de poseer la

forma de una recta ascendente, como suele representársela en los cursos básicos de economía, es algo increíblemente complicado y que, sobre todo, varía mucho en el tiempo: puede darse una elasticidad nula un año, positiva y con un valor no despreciable a 2 ó 3 años, y luego fuertemente negativa.

En tal contexto, es evidente que la curva que representa la oferta en función del tiempo debe poseer una forma extremadamente rara, que desafía toda presentación matemática simple y que puede asimilarse a un mercado al azar. Si la oferta sigue un proceso de mercado al azar, sobre un mercado libre, es claro que los precios hacen lo mismo, se considere a la demanda rígida o no. De hecho, la rigidez de la demanda agrava la situación y produce shocks de mayor amplitud, sin cambiar realmente su naturaleza.

La variancia de los precios agrícolas sobre un mercado libre puede ser muy grande. Así varios autores han demostrado que las leyes de probabilidad que dan mejor cuenta de la dispersión observada en series cronológicas largas de los precios de algunos productos básicos tenían leyes sin variancia finita.

Idea 4. Es entonces imposible que los productores tengan confianza en los precios anticipados. El tomar en cuenta la incertidumbre en las decisiones de los productores incrementa la chance de respuestas perversas

Resulta para los productores una gran dificultad el formar sus anticipaciones, lo cual les impone tomar sus decisiones en presencia de riesgo. A su turno, esta circunstancia disminuye la oferta y contribuye a causar déficits de alimentos.

Muchos trabajos presuponen que los productores conocen al menos la esperanza de los precios. La determinación de los precios anticipados por los productores no posee nada de inmediata, mismo cuando el riesgo es dejado de lado (Nerlove, 1979).

Pero en presencia de riesgo, las anticipaciones resultan dudosas. Si el precio de un producto baja de golpe, ¿se trata de una señal “útil”, revela-

dora de un cambio profundo de los gustos de los consumidores, o de las técnicas de producción, o se trata de un “ruido” sin significado, a colocar en la cuenta de los sucesos fortuitos? ¿Cuál es la capacidad de los precios (principales vectores de información en traducir la escasez relativa y así incitar a un aumento (reducción) de la producción, allí donde ella es deficitaria (o excedentaria)?

La inestabilidad acarrea errores de previsión, crea ruido en la información. Los individuos, concientes de los riesgos asociados a la producción, constituyen reservas de precaución y producen menos.

Un aumento en los precios es susceptible de ser asociado a un incremento de la inestabilidad más que a una señal de mercado y por ende traducirse en una disminución de la producción. El sistema se aleja del equilibrio Precio-Cantidad.

Conclusiones

Las discusiones precedentes no son de interés meramente académico. El control de la oferta de los productos agrícolas es una preocupación constante de los gobiernos, tanto en los países desarrollados, donde el problema es evitar los excedentes de la oferta, como en los en los países en vías de desarrollo, en los que a causa de la débil producción, la búsqueda de la autosuficiencia alimentaria parece un objetivo cada vez más quimérico (Boussard, 1985). ¿Una política de precios permite aumentar esos controles y en qué condiciones? Tal es de hecho la pregunta que, tarde o temprano, se hace un gobierno, en cualquier país.

Es claro, de lo ya comentado, que los precios en ningún caso podrán ser considerados como no teniendo efecto sobre la producción. Sin embargo, estos efectos son más complicados que lo sugerido por la teoría económica elemental. En primer lugar, la variabilidad de los precios tiene un papel quizá más grande que su promedio.

Además, las variaciones de precio dependen, por lo general, fuertemente de las “estructuras”, es decir de las proporciones relativas de dotaciones de factores fijos en un momento determinado.

Al mismo tiempo, por medio de variaciones en el ingreso y el ahorro, los cambios de precios afectan a las estructuras de las explotaciones, cambiando a la vez la estructura óptima y la dirección de las inversiones. En otras palabras, la elasticidad de la oferta ante cambio en los precios no es constante en el tiempo y el espacio; las elasticidades dependen en gran medida de las estructuras de las explotaciones. Es entonces ilusorio oponer la “política de precios” a la “política de estructuras”, ambas son inseparables.

Por último, debemos ser conscientes que la elasticidad no tiene razón alguna para ser la misma al alza que a la baja. A menudo es más fácil reducir una oferta que aumentarla, por ejemplo, porque para aumentar la oferta se deben hacer construcciones, mientras que basta con dejarlas sin ocupar para reducirla.

De hecho, es precisamente porque las cosas son complicadas y dependen de los valores tomados por un gran número de parámetros interrelacionados, que es casi inevitable recurrir a un razonamiento formalizado mediante modelos.

Desde esta perspectiva, las reflexiones de este capítulo son probablemente importantes para el estudio de los determinantes de la Oferta Agropecuaria, para fines de política agropecuaria y para avanzar en la investigación en Economía Agraria.

De tal forma, este análisis lleva a un cierto número de consecuencias relativas a la respuesta de los productores agropecuarios ante cambios en los precios. La respuesta global en el ámbito regional dependerá de la distribución de las fincas según su estructura y el impacto ante cuestiones climáticas y de política agropecuaria.

Bibliografía consultada y citada

Boussard, J-M. (1971): “Time horizon, objective function and uncertainty in a multiperiod model of firm growth” *American Journal of Agricultural Economics* 53 (3):467-477.

Boussard, J-M. (1985): “Is agricultural production responsive to prices?” *European Review of Agricultural Economics*. 12 (1985). 031-047.

Boussard, J-M. ; Gérard F. ; Piketty M-G. (2012): “¿Se debería liberalizar la agricultura mundial? Teorías, modelos y realidades” Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires. 139 p.

Freund, R. J. (1956): “An introduction of risk into a programming model” *Econometrica* 21 (4). October: 53-263.

Gérard, F.; Boussard, J-M.; Deybe, D. (1994): “MATA Prototype of multilevel analysis tool” URPA - Document de travail n° 23. CIRAD.

Johnson, G. (1959): “Agricultural supply functions: some facts and notions” En: E. O. Heady and H. G. Diesselin, et al: *Agricultural Adjustment Problems in a Growing Economy*. Iowa State College Press.

Nerlove, M. (1979): “The dynamic of supply: Retrospect and prospect” *American Journal of Agricultural Economics*. 61 (5): 874-888.

EL RIESGO DE LA DECISIÓN AGRÍCOLA EN LA MICROECONOMÍA

Jean-Marc Boussard

Academia de Agricultura de Francia

Introducción

En la agricultura nunca se está muy seguro de nada: la cosecha puede ser mejor de lo previsto o resultar un fracaso. Los precios pueden ser altos o bajos. Es por eso que, para el agricultor, basar sus planes en precios y rendimientos “promedio”, ignorando la posibilidad de contingencias capaces de conducir a la ruina, puede ser muy peligroso. Casi todos lo saben y adoptan medidas al respecto.

Es así como las medidas “anti-riesgo” que adopta cada productor tienen consecuencias en la escala macroeconómica. La oferta global de productos agrícolas depende de cada decisión individual, y así como estas decisiones son diferentes según la existencia del riesgo, evidentemente lo mismo sucede con la producción agrícola total de una región o de un país. Las políticas agrícolas no pueden desconocer este fenómeno.

Ahora bien, es posible evitar el riesgo, o al menos reducirlo, con mayores o menores efectos sobre el tipo y el volumen de las producciones, así como sobre la distribución de los ingresos. Esto puede lograrse mediante mecanismos de carácter público, consecuencia de políticas ad hoc, o de carácter privado, como el establecimiento de contratos de seguro o la organización de mercados a término.

Estos son los tres aspectos que se tratarán aquí sucesivamente, partiendo en cada caso de la observación de los hechos, para elaborar progresiva-

mente “modelos” matemáticos que permitan, en un proceso realmente experimental, verificar los fundamentos de las posibles interpretaciones. Sin embargo, primero, para ser más precisos sobre el tema del que hablaremos, debemos referirnos un poco más a la naturaleza de los riesgos a los que se enfrentan los productores agropecuarios.

Las fuentes del riesgo económico en la agricultura

No hablaremos de los riesgos de accidentes o enfermedades a los que están expuestos los productores agrícolas al igual que cualquier otra categoría de la población. Nos limitaremos a los riesgos económicos que pueden afectar las cuentas de una explotación. Nuestro objetivo es determinar la naturaleza y el origen de los fenómenos que hacen que los ingresos y los costos, al producirse la venta de los productos, no estén a la altura de lo que se esperaba.

Los costos se conocen bastante bien cuando un agricultor toma una decisión de producción, de manera que el riesgo correspondiente puede ignorarse, al menos en una primera aproximación¹. Luego están los ingresos, que surgen de multiplicar las cantidades físicas que se espera obtener por los precios. En el momento de la siembra, el agricultor planifica vender cierta cantidad a un precio determinado al que llamaremos “precio anticipado”. Ahora bien, a menudo sucede que no se obtiene la cantidad planeada, ya sea porque se produjo un rendimiento inferior al esperado o porque el precio de venta final resulta más bajo que el precio previsto. Estos dos tipos de riesgo son muy diferentes en términos de origen y consecuencias, por lo que estudiaremos primero uno y luego el otro.

a) El riesgo del rendimiento

Como bien sabemos, los rendimientos están sujetos al clima: las sequías, las lluvias excesivas, la falta de sol y toda otra clase de fenómenos meteo-

¹ Es cierto que, una vez tomada la decisión de producción, y siendo ya irreversible, puede suceder que el precio de un insumo, como un fertilizante o un forraje, sufra un alza imprevista que ocasione un deterioro de las cuentas. Sin embargo, esa situación es relativamente poco frecuente y aquí sólo se la tratará en forma indirecta.

rológicos pueden llegar a modificarlos. Además, nunca se puede descartar la hipótesis de una enfermedad animal o vegetal. Todos estos acontecimientos generalmente pueden “calcularse en términos de probabilidad”: es posible vincularlos a una función de distribución de probabilidad cuyas características, tales como los promedios, la desviación estándar, u otro “momento”², a menudo pueden conocerse. Como los rendimientos son por naturaleza positivos, es un error bastante grave (y muy común) asignarles leyes de probabilidad definidas para variables comprendidas entre $-\infty$ y $+\infty$, tales como la ley de Gauss. Sin embargo, existen muchas leyes de probabilidad definidas con variables siempre positivas. Ese es el caso, por ejemplo, de la ley log normal, la ley de probabilidad de una variable cuyo logaritmo sigue a una ley de Gauss. Los ejemplos de ajuste de los rendimientos a diversas leyes de probabilidad de ese tipo se mencionan en una enorme cantidad de publicaciones (por ejemplo, Day, 1965; Anderson y Hazell, 1991; Wu y Zhang, 2012; etc.).

Naturalmente, lo que le interesa a un agricultor para tomar sus decisiones es la distribución del rendimiento que debe prever en su explotación. Por su parte, el economista agrícola se interesa más por la ley de probabilidad de los rendimientos en una región, un estado o incluso el mundo. De hecho, si bien un agricultor generalmente es un sujeto económico demasiado pequeño como para que su producción afecte el mercado, cuando muchos agricultores se enfrentan a la misma contingencia negativa, hay fuertes posibilidades de que ello repercuta en la producción global y en los precios.

Se ha llegado incluso a sostener (Newbery y Stiglitz, 1981) que el ingreso de los agricultores contaba con una especie de seguro natural contra las contingencias (en particular, las climáticas), porque la elasticidad de la demanda alimentaria con respecto al precio era inferior a la unidad. Si P representa el precio de equilibrio en un mercado, Q la cantidad ofrecida, y α la elasticidad,

$\frac{dp}{p} = (1/\alpha) \frac{dq}{q}$, entonces, cuando α es inferior a 1, cualquier cambio en la

² Sabemos que una función de probabilidad puede ser definida directamente por su densidad:

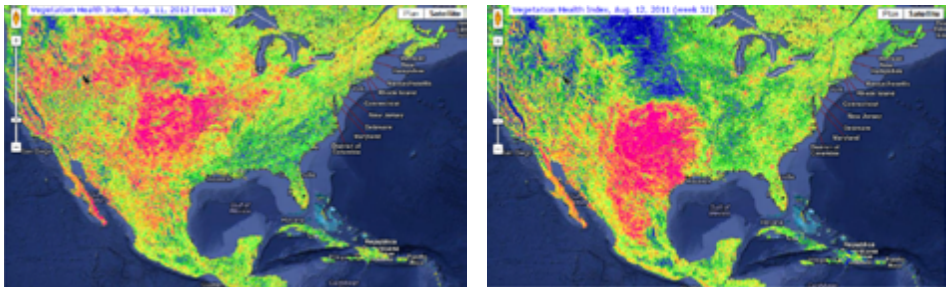
$p(x)dx$, que da para todo valor de x , la probabilidad que, o alternativamente, por el conjunto de sus momentos, el momento de orden n dado por $M_n = \int x^n p(x)dx$.

oferta generará un cambio aún más importante en el precio, de forma tal que la suba del precio compensará e incluso sobrepasará la pérdida de producción. Por lo tanto, el ingreso de los agricultores será mayor en caso de penuria que en caso de buena cosecha.

Ese razonamiento, aunque ingenioso, es bastante engañoso por al menos tres motivos. En primer lugar, no hace sino invertir el orden del problema: es cierto que los agricultores harán un buen negocio en época de penuria, pero entonces habrá que indemnizarlos cuando la cosecha sea superior al promedio... Luego, como lo indicó Newbery (1989) algunos años más tarde, la penuria plantea de cualquier forma un verdadero problema de política económica, en particular porque son los pobres quienes pagan los gastos. Entonces, desde el punto de vista del consumidor, no es posible ignorar el problema alegando que el mercado se hará cargo de él por sí solo... Finalmente, todo el razonamiento se basa en la idea de que todos (o casi todos) los agricultores que pueden abastecer determinado mercado están sujetos a las mismas contingencias en el mismo momento. Ahora bien, esto dista mucho de ser indiscutible. Sin duda, en otra época, cuando las ciudades se abastecían dentro de un radio muy limitado en torno a su centro, los mercados recibían provisiones de agricultores afectados por las mismas contingencias meteorológicas, y las mismas enfermedades en plantas y animales, por lo que el razonamiento de Newbery y Stiglitz era válido. Sin embargo, esto ha dejado de ser así en la era de la globalización.

Por ende, es posible preguntarnos si los rendimientos de cada productor (o de cada pequeña región) no siguen leyes de probabilidad independientes, lo cual, según la ley de los grandes números, debería dar lugar a una gran estabilidad de la oferta. Por otra parte, este argumento fue invocado para apoyar propuestas de liberalización de los mercados agrícolas: la liberalización debería haber sido un medio poco costoso y muy eficaz de estabilizar los precios agrícolas por la sola acción de la ley de los grandes números (Bale y Lutz, 1979). Pero ¿la ley de los grandes números realmente puede cumplir su papel en esta historia? Sobre este punto existen tres tipos de enfoque.

Figura 1: Sanidad de las plantas en América del Norte, agosto 2012 y agosto 2013.



Agosto 2012

Agosto 2013

Fuente: Mapas NDVI, USDA.

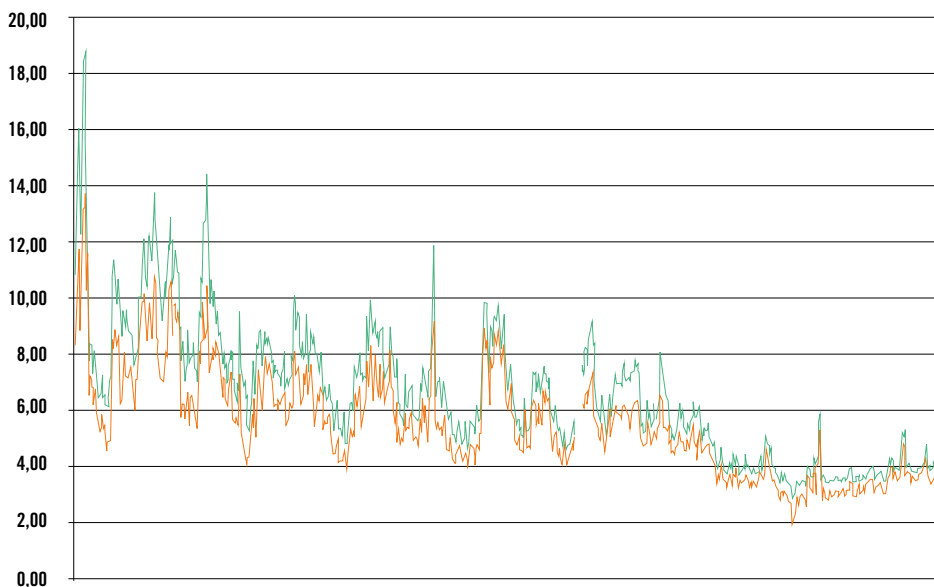
Los efectos de la sequía (identificados con color rojo) se ven más dispersos en el 2012 que en el 2013 pero globalmente ocupan superficies bastante similares. Sin embargo, nadie se quejó de la sequía en el 2013, mientras que en el 2012 se la consideró responsable del alza de precios que se produjo ese año. Podríamos preguntarnos cuán pertinente es explicar a través de la sequía los desórdenes observados en los precios de América del Norte en el 2012.

El primer enfoque invoca las leyes de la circulación atmosférica: es sabido que todas las regiones del mundo son afectadas al mismo tiempo por las grandes anomalías meteorológicas, lo cual lleva a pensar que las anomalías climáticas no son nada independientes en términos de probabilidad y que, por tal motivo, no se podría aplicar la ley de los grandes números. De la misma manera, las enfermedades animales o vegetales se propagan fácilmente de un extremo a otro del planeta. En cambio, se puede observar que, si bien las grandes masas de aire afectan grandes superficies, la materialización de sus efectos sobre la vegetación es a menudo muy diferente de una pequeña región a otra. Los mapas que muestran la “sanidad de las plantas” vista desde los satélites de observación de la Tierra a menudo parecen evocar una “piel de leopardo” con muchas manchas que se traducen en una gran heterogeneidad a pequeña escala en el comportamiento vegetal (figura 1).

El segundo enfoque del problema es histórico: la volatilidad de los precios (véase más adelante qué debe entenderse por este concepto) de los

alimentos básicos era mucho mayor en el siglo XVIII que en la actualidad. La disminución de esa volatilidad (véase la figura 2) coincide con el desarrollo de la navegación a vapor, y de modo más general, con el desarrollo de los medios de transporte económicos a nivel continental (figura 2). Es muy tentador ver en esta evolución la confirmación del razonamiento anterior sobre la ley de los grandes números.

Figura 2: Precio mínimo y máximo anual del trigo en diez ciudades inglesas, 1800-1913.



Fuente: Jacks (2006)

Se han registrado los precios del trigo (en moneda constante) en diez ciudades inglesas (Londres, Dover, Exeter, Gloucester, Worcester, Cambridge, Norwich, Leeds, Liverpool y Manchester). La curva superior muestra el precio máximo y la curva inferior exhibe el precio mínimo observado cada año. Se ve claramente cómo disminuye la volatilidad en el transcurso del siglo XIX, al mismo tiempo que se estrecha la diferencia entre la ciudad “más cara” y la ciudad “menos cara”. Resulta difícil no relacionar esta evolución con el progreso de los medios de transporte.

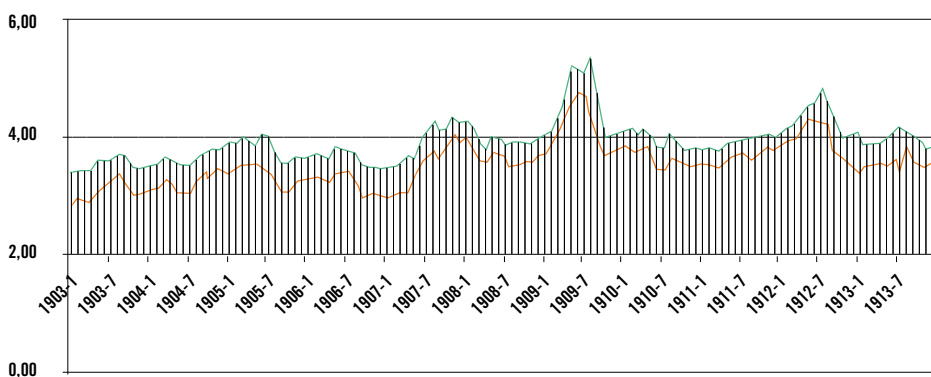
Por último, el tercer enfoque consiste en medir directamente los rendimientos en diversos puntos más o menos alejados y comprobar si están o no correlacionados. Esto es, por ejemplo, lo que han hecho Coble y otros

(2007). Muestran que, en Estados Unidos, el coeficiente de variación del rendimiento del maíz (la desviación estándar con respecto al promedio), que en la explotación agrícola es de 0,25, pasa a 0,15 en el condado, a 0,12 en el Estado y a 0,8 en la Unión: es difícil no ver aquí el efecto de la ley de los grandes números, más aun cuando los autores obtienen resultados similares en el caso del algodón y la soja. Del mismo modo, Boussard y Tarasov (2013), al estudiar la correlación de los rendimientos en Europa, desde el extremo occidental de Francia hasta la parte más oriental de Ucrania, llegan a la conclusión de que esta correlación se torna desdeñable al superar una distancia del orden de los 1000 km.

Por consiguiente, con estos ejemplos se ve que la teoría de la fuerte correlación entre los rendimientos agrícolas en todo el globo ya no se sostiene, y esto tiene como mínimo dos importantes consecuencias. En primer lugar, torna posible (en todo caso, concebible) la creación de un sistema de seguro que permita indemnizar a los agricultores en caso de rendimientos inferiores a los esperados. Luego, esto demuestra que, si las variaciones de precios se deben efectivamente a la variabilidad de los rendimientos, entonces la estabilización de los precios gracias a la liberalización no es una utopía. Pero ¿las variaciones de precios se deben únicamente a la variabilidad de los rendimientos? Eso es lo que analizaremos a continuación.

b) El riesgo del precio

Figura 3: Precio máximo y precio mínimo del trigo en diez ciudades inglesas, 1903-1913.



Esta figura es un acercamiento realizado sobre los diez últimos años de la figura 2.

Acabamos de verlo en la figura 2: los precios agrícolas variaron mucho de un año a otro, e incluso de un mes a otro (los datos de la figura 2 son mensuales), en Inglaterra durante el siglo XIX pero también lo hacen en casi todas partes y casi todo el tiempo cuando los mercados son libres. Es cierto que al menos una parte de esta variabilidad está vinculada a la de los rendimientos, cuyas fluctuaciones, como acabamos de ver, son amplificadas por la inelasticidad de la demanda con respecto al precio. Sin embargo, las variaciones de los rendimientos no lo explican todo (y quizás no explican lo esencial).

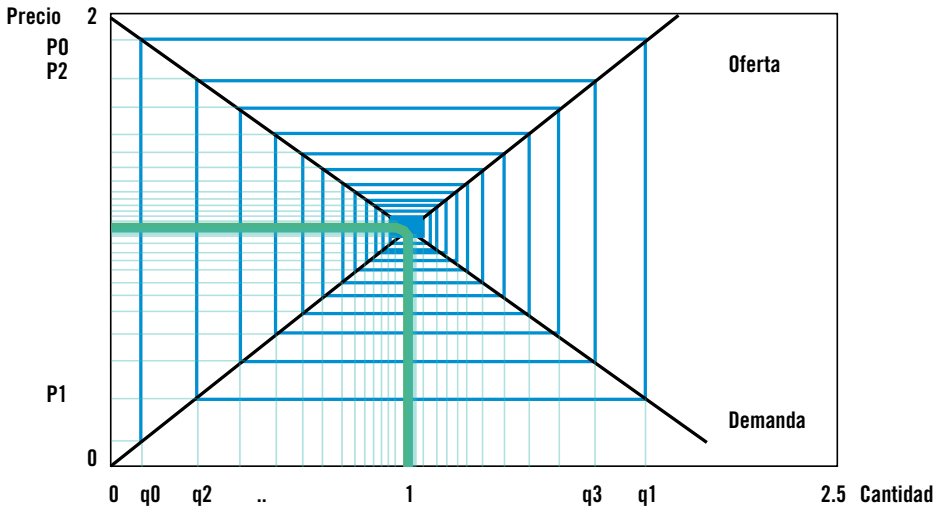
En primer lugar, si las variaciones de rendimientos fueran las únicas que provocaran las variaciones de precios, podría esperarse que los cambios sólo se realizaran una vez por año, al verificarse efectivamente los rendimientos. Ahora bien, esto no es lo que se observa, tal como lo demuestra la curva de la figura 3, que es tan sólo un “acercamiento” sobre los últimos años de la curva de la figura 2.

En esta figura se ve claramente que los precios varían todos los meses y no solo en la época de la cosecha. Esto hace que los operadores que actúan en los mercados “anticipen” las futuras variaciones de precios. Por ejemplo, en 1909, es evidente que las malas perspectivas de cosecha llevan a quienes comercializan (y tal vez también a los agricultores) a hacerse de stock, para aprovechar los elevados precios que parecieran ser inevitables entre fines de 1909 y principios de 1910.

Al hacer esto, hacen subir los precios desde comienzos de 1909. Sin embargo, la cosecha de 1909 termina siendo mejor de lo previsto, por lo que los precios se derrumban a partir del mes de julio³.

³ *La producción de trigo en Inglaterra pasa de 50,2 millones de bushels en 1908 a 39,0 en 1909 y asciende a 62,1 en 1910. Hubo una “crisis de producción” en 1909 (cf. O’Connor, 1970). Pero solo se pudo verificar a partir del mes de julio o incluso agosto. En cuanto a sus causas, es claramente posible culpar al clima pero quizás no sea la única explicación... En todo caso, es sorprendente observar esta sucesión de eventos de principios del siglo XX, que tiene tantas similitudes con los acontecimientos de principios del siglo XXI...*

Figura 4: El diagrama de la telaraña



Este ejemplo, elegido casi al azar, muestra perfectamente el papel de las expectativas en estos fenómenos de variabilidad de los precios. Y ese papel es particularmente perverso, porque impide definitivamente que las variaciones de precios puedan calcularse en términos de probabilidad, como se podía hacer con las variaciones de rendimientos: es posible atribuir al azar variaciones vinculadas al clima, que es totalmente indiferente a las consecuencias de sus acciones (¡siempre que admitamos que las acciones del clima dependen de su voluntad!). En cambio, no se puede decir lo mismo de las variaciones de precios, si las decisiones de los operadores son capaces de modificarlas y si los mismos operadores son conscientes de ello e intentan ajustar sus decisiones para sacar provecho.

La formalización del rol de las expectativas sobre los precios comenzó con el estudio del diagrama de la telaraña (Ezekiel, 1938; Kaldor, 1934). Se trata de un diagrama como el de la figura 4. Las dos rectas que se cruzan son la curva de la oferta y la curva de la demanda en un diagrama de precio/cantidad estándar en economía. Pero, en este caso, se supone que existe una diferencia de tiempo entre la decisión de producir y la llegada del producto al mercado. Es por eso que los productores deciden su oferta ignorando cuál será el precio de equilibrio. Solo tienen la “expectativa” de que el precio de este año sea igual al del anterior. En esas condiciones,

aumentan su producción cuando los precios del año anterior (los precios de $t - 1$) fueron buenos (es el caso que se da en el inicio del gráfico de la figura 4, en q1), pero eso hace que los precios caigan en el año t en curso (en la figura 4, en el punto p1). Entonces reducen su producción para el año $t + 1$ (en q2, en la figura 4), de tal forma que los precios aumentan (hasta p2 en la figura 4), etc. Así se obtiene un diagrama similar al de la figura 4, que en efecto se parece a una telaraña.

Un esquema semejante conduce a tres tipos de resultados. Si, en valores absolutos, la pendiente de la curva de la demanda es más débil que la de la oferta (es el caso que se da en la figura 4), la telaraña “converge” en el precio de equilibrio (el punto en que la curva de la oferta corta la curva de la demanda). Es una situación muy favorable porque, en ese caso, toda desviación fortuita del equilibrio se corregirá rápidamente, un poco como sucedería si una bola se desviara de su posición de equilibrio en el fondo de una taza.

Si la pendiente de la curva de demanda es exactamente igual en valores absolutos a la pendiente de la curva de oferta, la telaraña produce una serie periódica de precios. Pero eso sería casi un milagro porque no hay ningún motivo por el cual la curva de la demanda deba tener esa pendiente.

Finalmente, y lo que es más grave, si la pendiente de la curva de demanda es más pronunciada en valores absolutos que la de oferta (es el caso en la agricultura, debido a la “inelasticidad de la demanda”, como se ha visto anteriormente), entonces la serie de precios es “divergente”: la desviación entre el precio bajo y el precio alto aumenta de manera exponencial en cada ciclo de producción. No se tarda en tener cantidades y precios negativos, lo cual es absurdo. Sin embargo, este fenómeno demuestra que, con una demanda rígida, el equilibrio de los mercados es tan inestable como lo sería el de una bola sosteniéndose en la punta de un lápiz. Oportunamente volveremos sobre esta particularidad de los mercados agrícolas.

En tanto, nuestra exposición previa demuestra que el riesgo en la agricultura, tal como lo hemos definido, es originado por dos tipos de mecanismos totalmente diferentes. El riesgo del rendimiento se puede calcular en términos de probabilidad. Por tal motivo, se puede intentar reducirlo mediante la aplicación de mecanismos de seguro. En cambio, el riesgo del

precio no es cuantificable en términos de probabilidad, porque depende de las decisiones de los actores. Si se lo quiere disminuir, claramente no es posible hacerlo por medio de un seguro. El riesgo de la renta o ingreso, producto de los dos anteriores, no resulta mayormente cuantificable desde el punto de vista de la probabilidad y, por ende, tampoco puede ser objeto de cobertura. Es por eso que hablar de un “seguro al ingreso”, como se hace en las negociaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC), es un abuso del lenguaje.

Ahora debemos examinar las consecuencias de estas comprobaciones en la manera cómo los agricultores toman sus decisiones y, por ende, en el modo en que determinan el volumen y la composición de la oferta agrícola.

El productor agrícola frente al riesgo

En efecto, los agricultores no toman el riesgo “como viene”. Intentan prevenirse. Al hacerlo, adoptan decisiones capaces de modificar su oferta: por ejemplo, no sembrando determinado cultivo que se considera “muy rentable pero demasiado riesgoso” o, por el contrario, produciendo muchos cultivos “poco rentables pero seguros”. Y evidentemente, esos comportamientos individuales son capaces de modificar el equilibrio de los mercados, cuando muchos agricultores adoptan opciones similares...

¿Es posible en esas condiciones determinar y prever qué consecuencias tendrá el riesgo en el comportamiento de los agricultores? Para responder a estas preguntas, se debe examinar de manera más general la teoría del comportamiento del “hombre racional frente al riesgo”⁴.

a) El problema de la decisión frente al riesgo económico

Todo ser humano adapta sus decisiones al riesgo, independientemente de su lugar de origen y las consecuencias. Esto es especialmente cierto cuando se relaciona con los medios para obtener un ingreso. Una experiencia fácil de realizar consiste en proponer a alguien que elija entre dos opciones:

⁴ Sin duda, no todos los agricultores son racionales, pero se sabe que es un método habitual en economía postular la racionalidad de los sujetos de cuyos actos se pretende predecir las consecuencias.

- a) Recibir US\$ 1000 de parte de un donante generoso esa misma noche.
- b) Recibir un billete de lotería que le brinda una posibilidad en dos de obtener US\$ 2000 esa misma noche.

Es claro que las alternativas no son equivalentes, incluso si la media (la “esperanza”) de ganancias prometidas es la misma. La mayoría de la gente preferiría la opción “a”, pero puede existir una minoría partidaria de la opción “b”.

Más aun, en este ejemplo, el jugador no arriesga nada salvo el hecho de no ver aumentar su ingreso, lo cual torna la experiencia un tanto inapropiada para sacar conclusiones sobre la vida real. La situación es diferente cuando el jugador puede perder... Si se deben pagar US\$ 500 para acceder al juego anterior, sin duda aumentaría la cantidad de gente que elegiría la opción “a” (incluso muchos se negarían a jugar, lo cual es una tercera opción). Por otra parte, vemos a gente comprar billetes de lotería cuya esperanza de ganar es negativa, siempre que el precio del billete sea bajo y que la ganancia del ticket ganador sea elevada: J. M. Keynes indicaba que esa decisión era racional en el caso de la gente pobre, porque, aunque fuera ínfima, era su chance de acceder un día a una gran fortuna...

Así vemos que la toma de decisión frente al riesgo plantea al analista muchos problemas, que están muy lejos de ser resueltos: los debates sobre la actitud “racional” que se debe adoptar en una situación de ese tipo causan estragos entre los economistas. Y hasta aquí solo hemos considerado situaciones en las que se conocían las probabilidades de cada evento; sería aún más difícil si estas probabilidades se ignorasen por completo, por ejemplo, si se ofreciera un billete con “una chance (no especificada) de ganar US\$ 1000 esa noche”. Desde ese punto de vista, se suele distinguir entre las situaciones de “riesgo” y las de “incertidumbre”. Las primeras corresponden a un caso de riesgo de probabilidad conocida o determinable, las segundas representan la ausencia total de información. En la práctica, las situaciones de incertidumbre no dan lugar a reflexiones por parte de los economistas, no porque no sean interesantes, sino porque nadie sabe cómo abordarlas (¡se trata de un amplio campo de investigación posible para el futuro!).

Por lo demás, existe para el estudio de las situaciones de riesgo un corpus teórico que es bastante poco satisfactorio pero que, ante la falta de uno mejor, es habitual utilizar para representar las consecuencias de la “imperfección de

la información”. Por insuficiente que sea, da una idea de la importancia del tema, y puede servir en una primera aproximación para predecir ciertas decisiones y examinar sus consecuencias macroeconómicas. Ahora pasaremos a analizarlo, considerando algunas variantes que no cambian demasiado las conclusiones finales desde el punto de vista práctico.

b) El “equivalente de certeza” y sus variantes

En el ejemplo anterior de la lotería, en el que se ofrece la opción de tener una chance en dos de obtener US\$ 2000, es dable afirmar que no estaré dispuesto a comprar el billete que me permite acceder al juego por US\$ 999: sería muy tonto si afrontara ese riesgo por una ganancia tan pequeña. En cambio, si me ofrecen el billete por US\$ 1, es posible que me tiente: US\$ 1 no es una suma importante y, después de todo, si esto me permite tener una chance en dos de ganar US\$ 1000... Entre esos dos valores, existe sin duda un valor tal -quizás US\$ 20, si soy más bien tacaño, tal vez US\$ 900, si me gusta mucho el juego- en que me resultaría totalmente “indiferente” comprar o no el billete a ese precio. A ese valor se lo denomina *equivalente de certeza* del billete en cuestión. Salvo en el caso de los jugadores que lo hacen por placer, normalmente es inferior al valor que se espera ganar, y la diferencia entre el valor que se espera ganar y el equivalente cierto se denomina *prima de riesgo*. Esos valores son específicos para un sujeto determinado, aun cuando puede concebirse la idea de definir valores promedio en una población.

Para prever el comportamiento de un agente económico en situación de riesgo, lo que en realidad se debe prever es cuáles serán para él los equivalentes de certeza de las elecciones que deba realizar. Es en este punto donde las opiniones son disidentes, sin que haya ninguna unanimidad entre los economistas sobre lo que podría ser “el comportamiento del hombre racional frente al riesgo”⁵.

La teoría más difundida en la materia ha sido formulada por von Neumann⁶: los sujetos económicos, cuando hacen sus cálculos, no maximizan la esperanza matemática de lo que ganarán, sino la de la utilidad de esas

⁵ Es el título de un famoso artículo del premio Nobel de economía Maurice Allais (Allais, 1953).

⁶ Cf. von Neumann y Morgenstern, 1944. En realidad, es mucho más antigua y se remonta a las obras de Bernouilli en el siglo XVIII.

ganancias⁷. Ahora bien, las ganancias tienen una utilidad marginal decreciente. De ello se deriva que las ganancias muy importantes con una baja probabilidad “cuentan menos” que las ganancias más reducidas con una alta probabilidad, y esto explica ciertos comportamientos, por ejemplo, el hecho de que pocas personas arriesguen grandes sumas de dinero en el “juego de San Petersburgo”, en el que la ganancia esperada es infinita⁸.

Sin embargo, en la práctica no siempre es fácil dar una expresión simple al valor esperado. Por ejemplo, si la utilidad de ganancia x está dada por $U = x^\alpha$, mientras que x sigue una ley de Gauss de promedio \bar{x} y de desviación típica σ , entonces

$$E(U) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int x^\alpha e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{\sigma^2}}$$

que no tiene una expresión analítica simple⁹. Es por eso que un autor como Markowitz (1970) propone tomar una expresión aproximativa, obtenida efectuando un desarrollo limitado $E(U)$ de cercano a \bar{x} en el orden 2. Con $U = w + x$ (donde w es la riqueza de quien decide, y x el nivel de ganancia aleatorio esperado, de esperanza \bar{x} y de desviación típica σ), se obtiene: $F = w + \bar{x} - A\sigma_x^2$.

El coeficiente $A = \frac{U'}{U''}$, donde $U' = \partial U / \partial x$, y $U'' = \partial^2 U / \partial x^2$, se denomina el “coeficiente de aversión al riesgo”. De hecho, se maximiza una suma ponderada por del valor esperado y de su varianza. El coeficiente A depende en sí mismo de la afición por el riesgo del individuo en cuestión, medido por una cantidad a sin dimensión, y sobre todo, de su riqueza w , dado que se muestra que puede interpretarse como $A = a/w$.

La función de Markowitz se utiliza desde hace mucho tiempo para buscar la diversificación óptima de las carteras bursátiles. Sin embargo, es poco

⁷ De hecho, más que de lo que se espera ganar, se trata del nivel de riqueza que se espera que tenga el responsable al finalizar el juego (sabiendo que la riqueza al finalizar el juego es la suma de la riqueza anterior y de la ganancia propiamente dicha). Ese punto es importante, ya que explica el determinismo de la aversión al riesgo.

⁸ En este juego, se apuesta una suma M . Luego, se juega cara o cruz con una moneda en forma repetida hasta la primera aparición de “cara”. Si hacen falta n tiros para obtener “cara”, el jugador recibe a cambio una suma igual a 2^n . Su ganancia entonces es $2^n - M$. El valor esperado para esta cantidad es igual a:

⁹ Es una “función Υ ”.
$$-M + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n 2^n, \text{ que es infinito.}$$

satisfactoria, en particular porque no da cuenta correctamente del “ahorro previsor”. Es por ello que Kimball (1990) propuso extender el desarrollo limitado al orden 3, con una función F que depende de $\partial^3 U / \partial x^3 \dots$ Pero no se trata aún del fin de la historia, ya que mucho antes de Markowitz y Kimball, fue Allais (1953) quien criticó a von Neumann aduciendo que existen situaciones en las que el riesgo es de tal envergadura que el sujeto económico no desea correrlo, cualquiera sea la ganancia potencial esperada. Esto lleva a maximizar $E(U)$, con la restricción de que la probabilidad P de tener un resultado inferior a x_0 sea nula o inferior a un umbral x_0 .

Aun admitiendo que la probabilidad P pueda determinarse, la dificultad radica en decidir los niveles x_0 y P_0 (y aun más cuando probablemente no son independientes uno del otro). Es por eso que este criterio de decisión es bastante poco utilizado por los expertos, a pesar de que pueda tener mucho sentido para los sujetos poco adeptos a las sutilezas matemáticas.

En los últimos años se han refinado todos estos criterios. No creemos necesario detallar en el presente trabajo esas evoluciones, menos aun cuando finalmente los resultados suelen ser muy similares: cuando se tiene en cuenta el riesgo en la elaboración de planes que pueden encarar los individuos (en particular, cuando son agricultores), se obtienen resultados totalmente diferentes de los que brinda la maximización del valor esperado, tal como veremos a continuación.

c) Una explotación agrícola, con y sin riesgo

En efecto, aquí tenemos un ejemplo clásico tomado de una publicación bastante antigua (Freund, 1956) pero que se ha vuelto muy conocida. Con la ayuda de un modelo de programación matemática¹⁰, el autor estudia la rotación óptima de cultivos en una explotación de Carolina del Norte a principios de la década del cincuenta. El productor puede elegir entre cuatro actividades: el cultivo de papa, el cultivo de maíz, el engorde de

¹⁰ La programación matemática es un vocablo (más bien extraño) que se utiliza para hablar del problema: buscar los valores de los elementos M de un vector $x = \{x_1 \dots x_M\}$ que maximizan una función $f(x)$ sujeta a “restricciones” $g_i(x) \leq b_i, i = 1 \dots N$. El más conocido de estos problemas es la “programación lineal”, donde $f(x)$ y las $g_i(x)$ son funciones de primer grado en x .

ganado vacuno y el cultivo de una hortaliza (el repollo). Tanto las cantidades de tierra, trabajo y capital necesarios para cada una de estas actividades como los precios promedio y sus desviaciones estándar son conocidos. El modelo incluye “restricciones” que indican que, en cada estación, las cantidades de insumos utilizados por el plan de actividad previsto no superen las disponibilidades. Se maximiza la utilidad del agricultor con la condición de que esas restricciones se respeten.

La medida de la utilidad en sí es objeto de distintas variantes. La primera ignora el riesgo: es suficiente con maximizar la esperanza de ingreso del agricultor. La segunda es el “criterio de Markowitz”, definido anteriormente: se maximiza una suma ponderada de lo que se espera ganar y de la varianza de ese valor esperado (evidentemente, la varianza es afectada por un coeficiente negativo). La publicación inicial de Freund se detenía aquí. Sin embargo, como en el caso de Boussard (1969), se han agregado dos variantes, a decir verdad, bastante similares. En ambos casos, se sigue maximizando el valor que se espera ganar pero se impone una restricción adicional: que la probabilidad de un ingreso inferior a un mínimo sea “débil” (en este caso: 0,05).

La probabilidad en sí se calcula a partir de la hipótesis (discutible) de que el ingreso es gaussiano, lo cual permite formular la restricción por un límite impuesto a la desviación media de la variable normalizada correspondiente a la ganancia mínima: si z es la ganancia vinculada a un plan de producción, con promedio \bar{z} y varianza σ^2 , y z_0 es la ganancia mínima, entonces la restricción: $P\{z < z_0\} < \alpha$ (donde $P\{x\} < \alpha$ significa que la probabilidad del evento x es inferior a α) se expresa mediante $\frac{\bar{z} - z_0}{\sigma} \leq t(\alpha)$, donde $t(\alpha)$ es el valor de la variable normalizada de la ley de Gauss en el umbral α tal como figura en las tablas de esta función. Se ha efectuado el cálculo para dos valores de ganancia z_0 .

En consecuencia, buscamos los planes óptimos de producción para esta explotación de Carolina del Norte de acuerdo con cada una de las hipótesis mencionadas. Los resultados se muestran en el cuadro 1.

Así vemos que, finalmente, los resultados dependen bastante poco de los criterios de decisión adoptados: en los tres casos en los que se tiene en cuenta el riesgo en la búsqueda de la optimización, evidentemente se realizan, como era de esperarse, muchas menos actividades “riesgosas” y muchas más actividades “seguras”.

También vemos que los resultados “con riesgo” están más diversificados que los resultados “sin riesgo”. Y esto cambia de manera considerable la fisonomía general de la oferta de esta explotación: Si produce maíz, es solo porque esta actividad es “segura”. Por su parte, la producción de repollo, y sobre todo el engorde, se ven severamente reducidos a causa del riesgo. Por último, el riesgo le cuesta caro al productor: Las ganancias frente al riesgo son mucho más endebles que “sin el riesgo”.

Evidentemente, solo se trata de un caso particular: hay muchas explotaciones agrícolas en el mundo, muy diferentes de la explotación de Carolina del Norte de 1954 sobre la que trabajaba Freund.

Por otra parte, teniendo en cuenta la gran variedad de criterios de decisión frente al riesgo que se proponen en la literatura económica, habríamos podido multiplicar las columnas del cuadro 1. No obstante, las conclusiones son generales: cualesquiera sean los criterios de decisión utilizados, los resultados finalmente son del mismo orden de importancia para valores razonables de los parámetros.

Por otro lado, si esta explotación representa efectivamente la situación de la época en la región analizada, entonces, sin duda alguna, el riesgo jugó un papel tan importante en la determinación de la oferta regional como el nivel promedio de los precios...

De ese resultado podríamos concluir que no habría habido maíz en Carolina del Norte en la década del cincuenta sin la presencia del riesgo, aunque decir eso sería sin duda exagerado. No obstante, es seguro que sin la presencia del riesgo, los precios y las producciones habrían sido diferentes y, en todo caso, ¡esa conclusión es bastante trascendental!

Cuadro 1: El modelo de Freund para una explotación de Carolina del Norte en 1954: Soluciones para diferentes hipótesis de actitudes del agricultor frente al riesgo.

	Sin considerar el riesgo	Se maximiza: - A	Se maximiza con la restricción	
			= \$ 5000	= \$ 4000
Papas (US\$)	2.214	1.028	1.250	1.569
Maíz (US\$)	0	2.675	2.196	1.469
Engorde de ganado (US\$)	1.162	267	184	508
Repollo	5.754	3.234	5.085	5.308
Ganancia promedio total (US\$)	9.131	7.204	8.717	8.854
Desviación estándar de la ganancia (US\$)	4.225	2.195	3.071	3.172

Fuente: Boussard (1969)

Las producciones se miden en dólares de valor promedio. z es el ingreso, de promedio \bar{z} y de desviación estándar σ_z^2 . $P\langle r \rangle$ es la probabilidad de que la relación r se verifique. Todas las variables aleatorias son gaussianas.

Desde 1954, se han realizado experiencias análogas en miles de explotaciones, con todos los climas y en todas las condiciones, y siempre se ha obtenido el mismo tipo de resultado. Por eso, se deduce que es imposible pretender hablar de la oferta agrícola sin tener en cuenta el riesgo.

Las consecuencias de esta comprobación son importantes, en particular porque esto significa que los numerosos modelos econométricos desarrollados en el transcurso de las últimas décadas, ignorando este fenómeno considerable, muy posiblemente proporcionen resultados erróneos¹¹. Por eso, es esencial examinar ahora las consecuencias derivadas de esta situación, tanto para los mismos agricultores como, sin duda con mayor importancia, para la seguridad alimentaria de las naciones y el desarrollo económico.

¹¹ Incluso se puede afirmar que lo hacen: Véase, por ejemplo, a Baumel (2001), que compara modelo y realidad en el caso del modelo FAPRI, uno de los modelos más famosos utilizados para elaborar la política agrícola de Estados Unidos.

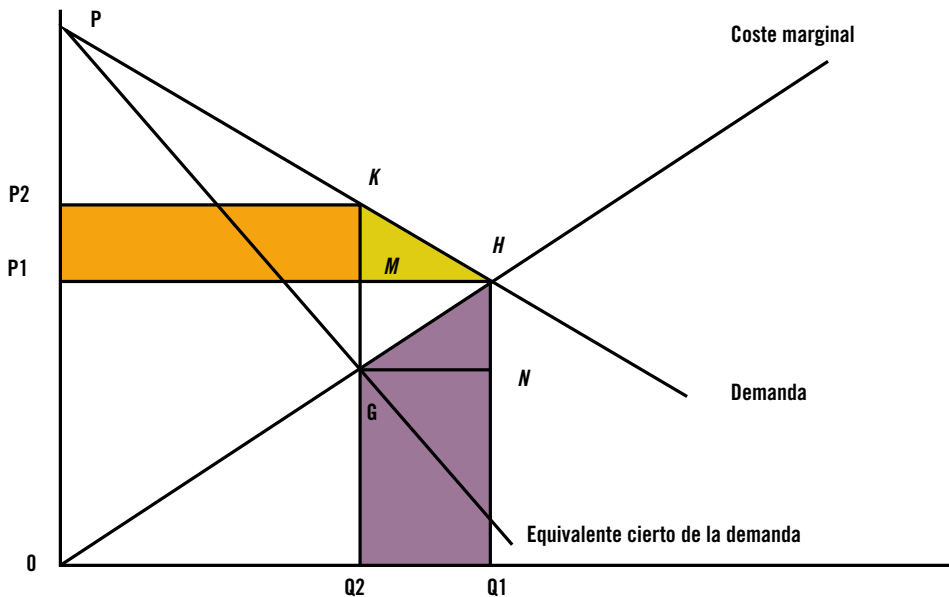
Las consecuencias del riesgo para la economía agrícola

Este problema se puede abordar desde dos perspectivas: con el equilibrio de la “estática comparativa” o en el plano de la dinámica verdadera.

a) El equilibrio de oferta/demanda en la estática comparativa, con y sin riesgo.

Cualquiera sea el modo de introducir consideraciones acerca del riesgo en un modelo (especialmente en un modelo de programación matemática como el de Freund), se comprueba que la oferta prevista frente al riesgo es diferente de la que se obtendría si uno se preocupa únicamente por la esperanza matemática de las variables en cuestión.

Figura 5: Diagrama de la oferta/demanda que muestra el desplazamiento de los puntos de equilibrio en situación de riesgo.



Para analizar (y visualizar) la naturaleza de los cambios introducidos en los equilibrios económicos por la existencia del riesgo, es conveniente utilizar diagramas elementales que suelen emplearse para mostrar las ventajas del equilibrio competitivo (figura 5).

Ante la falta de riesgo, el típico productor, preocupado por maximizar su ganancia, y sujeto a la competencia, busca alcanzar la intersección **H** de la curva del costo marginal con la curva de la demanda. Entonces produce la cantidad **Q1**, que vende al precio **P1**. Este punto es de alguna manera óptimo, puesto que muestra fácilmente¹² que maximiza la suma de la ganancia del productor y del excedente del consumidor. Pero en presencia del riesgo, la igualdad del costo marginal con el precio deja de ser lo que interesa al productor. Este último está preocupado por el equivalente de certeza del precio, lo cual lo lleva a buscar la intersección de su costo marginal con el equivalente de certeza de la curva de demanda. Si el productor tiene aversión al riesgo, el equivalente de certeza de la demanda tiene la misma ordenada en el inicio que la curva de demanda (si la producción es nula, el riesgo también lo es) pero se ubica por debajo de ella (con riesgo, hace falta un precio más elevado para producir la misma cantidad, a causa de la prima de riesgo exigida por el productor). La intersección se produce en G. Entonces, los costos se reducen de acuerdo con el monto determinado por el trapecio Q2-G-H-Q1. El ingreso promedio aumenta en función del rectángulo P2-P1-M-K pero al mismo tiempo disminuye según el rectángulo M-H-Q2-Q1, que es más grande que el trapecio de la reducción de los costos. Por su parte, el consumidor pierde el excedente representado por el trapecio P2-P1-H-K. Incluso si es posible que el productor gane (¡aunque no necesariamente es así!), las pérdidas de uno no son compensadas por las ganancias del otro, por lo que, en definitiva, el riesgo es perjudicial para la sociedad.

Si bien este diagrama implica cierta ingenuidad (no es tan evidente que puedan sumarse las variaciones de las ganancias del productor con los excedentes del consumidor, sobre todo si pensamos que los consumido-

¹² El excedente del consumidor está dado por $S_c = -pq + \int_0^q p(q) dq$, el excedente del productor por $S_p = pq - C(q)$, donde q representa la cantidad producida o consumida a ese precio, y $C(q)$ el costo total correspondiente. La maximización de $S_c + S_p$ lleva a elegir q de tal forma que $C'(q) = p(q)$ (el costo marginal es igual al precio). En la figura 5, la curva OF representa el costo marginal $C'(q)$, la curva ED representa la curva de la demanda $p(q)$. El punto H corresponde al punto óptimo global. Toda desviación de este punto óptimo implica ganadores y perdedores, pero la suma de las ganancias de los ganadores es siempre inferior a la suma de las pérdidas de los perdedores.

res son numerosos, algunos ricos y otros casi desfallecientes de hambre, mientras que los productores son diversos y producen numerosos productos), no deja de brindarnos una idea de los problemas que el riesgo plantea en los mercados.

En realidad, es importante resaltar que este diagrama es bastante similar al que resulta de la teoría elemental del monopolio, en la que el monopolizador iguala su costo marginal con el ingreso marginal en lugar de ir hasta el punto donde ese costo marginal es igual al precio de demanda, como sucede en las situaciones de competencia. Ahora bien, en general el monopolio es juzgado severamente por los economistas liberales, porque lleva a precios más elevados que lo necesario y a “rentas” indebidas.

De hecho, desde la década del noventa, época en que se desarticularon muchas políticas de sostén de los precios agrícolas en numerosos países productores, propiciando que la volatilidad de los precios aumentara mucho, eso es lo que se observa: la producción agrícola mundial se reduce con respecto a las necesidades teóricas basadas en el crecimiento de la población, mientras que los precios promedio aumentan... Sin embargo, este resultado no es general y en una óptica dinámica puede desvanecerse, tal como veremos más adelante. Antes, debemos examinar una cuestión: la de las expectativas de precios.

b) La cuestión de las expectativas de precios

En efecto, el enfoque estadístico que acabamos de utilizar ignora por completo un aspecto: Los productores agrícolas nunca toman sus decisiones sobre la base de los precios observados sino en función de las expectativas de precios, es decir, creencias cuya pertinencia nunca está garantizada. En el momento de la siembra, nadie sabe cuáles serán los precios y los rendimientos del trigo en ocho o nueve meses, cuando se realice la cosecha. Por eso, la decisión de sembrar trigo (u otra cosa) está dictada por lo que el agricultor imagina que serán ese precio y ese rendimiento, y también, por lo que supone para la variabilidad de esas magnitudes.

Incluso, la decisión de sembrar uno u otro cultivo es relativamente benigna. En el caso de las especies anuales, sólo compromete una parte del

año (dado que existe la posibilidad de arrepentirse, como sería la opción de sembrar un cultivo de primavera si la siembra de trigo del invierno resultara catastrófica). Sin embargo, ¿qué decir de la construcción de un establo, que solo tiene sentido si pretendemos mantener la cría de vacas durante al menos unos diez años? Y ¿qué de la plantación de un manzano, que con suerte dará manzanas recién dentro de cuatro o cinco años? Por consiguiente, toda decisión de ese tipo se apoya en expectativas de largo plazo, que carecen de una razón por la cual deban cumplirse. Entonces, si nos interesa determinar la oferta agrícola, es indispensable preguntarse cómo se forman las expectativas, tanto en lo relativo a la variabilidad como a la esperanza de los precios y los rendimientos. A su vez, la manera como se encara la formación de las expectativas puede llevar a revisar los criterios de decisión que acaban de ser estudiados y, por ende, a modificar las consecuencias que de ellos se derivan.

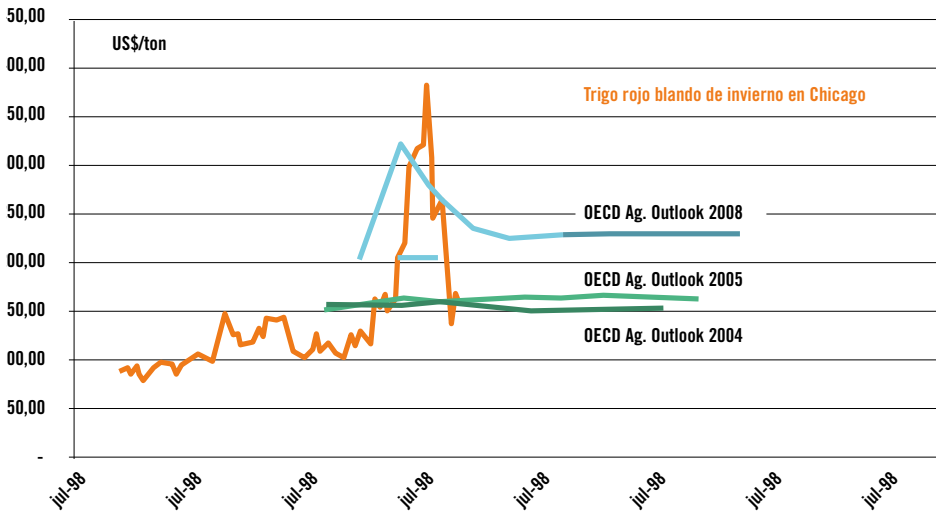
Lamentablemente, se han escrito muchas tonterías sobre esta cuestión de las expectativas. La más evidente es la que se ha convenido en llamar la teoría de las *expectativas racionales*. El nombre no le hace justicia a la cuestión, ya que claramente los productores (y de un modo más general, los operadores en los mercados) se esfuerzan en su amplia mayoría por tratar racionalmente la información con la que cuentan. Así, vemos que hasta se desarrollan agencias de previsión de precios agrícolas, que utilizan al mismo tiempo imágenes vía satélite y visitas de campo para intentar prever cuáles serán los precios resultantes de la confrontación entre la oferta y la demanda en la próxima estación... Por ese motivo, no hay duda de que los agricultores, como todos los empresarios, intentan adivinar cuál será el estado del mundo en el momento en que cosecharán los frutos de su esfuerzo e inversión y que, para ello, intentan procesar de la manera más inteligente posible la información disponible.

Sin embargo, la teoría de las expectativas racionales, en su acepción más común, va mucho más lejos: supone que el individuo bien informado, al sembrar o plantar (o de un modo más general, al invertir), como conoce la curva de la oferta y la curva de la demanda, va a anticipar con precisión el precio de equilibrio que prevalecerá en el momento de la cosecha (o de la puesta en servicio de la inversión encarada). Llegado el caso, podrá prever correctamente una incertidumbre porque sabe, por ejemplo, que

los rendimientos son aleatorios. No obstante, esa incertidumbre de algún modo formará parte del equilibrio: el precio promedio y la varianza se conocerán con precisión y se los incorporará a los cálculos...

Esta teoría fue pensada por Muth (1960) en una argumentación totalmente teórica sobre la moneda. Por lo demás, el autor no había imaginado en modo alguno que tuviera un alcance empírico. Solo quería utilizarla para aclarar el debate y despejar el problema de las expectativas para concentrarse en otros aspectos de la teoría cuantitativa de la moneda. Sin embargo, indudablemente por razones ideológicas, y porque justificaba el abuso de muchos modelos, tuvo un éxito extraordinario tanto en la teoría financiera como en la de los mercados agrícolas.

Figura 6: Previsiones de la OCDE y realidad del precio mundial del trigo.



La curva roja representa el precio real del trigo en Chicago. Las curvas azules representan las previsiones publicadas en las “Perspectivas agrícolas” (*Agricultural Outlook*, en inglés) en el 2004, 2005 y 2008 para los siguientes 12 años.

La teoría de las expectativas racionales, en su forma extrema detallada anteriormente, carece de sustento y, por ende, no debería utilizarse. La figura 6 ilustra este postulado: muestra las diferentes previsiones realizadas por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

(OCDE) en una serie de publicaciones oficiales (“Perspectivas agrícolas”) sobre los precios mundiales del trigo durante los años que enmarcaron la crisis del 2008 y el 2009. Cada trazo asociado a una marca anual corresponde a las previsiones realizadas para los años siguientes por los departamentos agrícolas de la OCDE con ayuda de un modelo bastante sofisticado, corregido con la opinión de los expertos. La comparación entre estas previsiones y la realidad es edificante. Ahora bien, ¿podría ser que los agricultores solos en sus campos hicieran mejores previsiones que los expertos de la OCDE provistos de todos los instrumentos posibles? La respuesta parece obvia.

Pero entonces, si las expectativas racionales no pueden explicar la realidad de las expectativas ni de la evolución efectiva de los precios, ¿por qué método podríamos reemplazarlas? Existen muchas respuestas a esta pregunta, pero ninguna es totalmente convincente.

Un primer tipo de teorías intenta dar un marco formal a las expectativas tratando de ver cómo se forman realmente. Un buen ejemplo es la teoría de Shackle (1969). Supone que cada individuo, frente a una oportunidad de inversión, o de cualquier otra acción arriesgada, se concentra en un “foco de ganancia” (lo que ganará si el negocio funciona) y un “foco de pérdida” (lo que perderá si fracasa). Esta teoría de las expectativas de Shackle parece tener fundamentos psicológicos sólidos: diversas experiencias de “economía experimental” muestran que mucha gente ve las cosas así. Sin embargo, al no basarse en las nociones de promedio y varianza, no nos dice nada sobre la manera como los responsables pueden proceder para hacer sus elecciones frente a varias alternativas que no necesariamente son excluyentes entre sí. Ahora bien, esa es justamente la situación de los agricultores que pueden tener focos de pérdida o ganancia con el trigo, el maíz, la papa o cualquier otro cultivo, y deben combinar todas esas expectativas para elegir una rotación de cultivos. Esto nos fuerza, en particular, a rever los modelos de programación matemática mencionados anteriormente, como el modelo de Freund-Markowitz.

Hace mucho tiempo, Boussard y Petit (1967) habían pensado resolver este problema suponiendo que los focos de ganancia o pérdida de los diferentes cultivos se adicionaban y que el agricultor quedaba satisfecho si ningún cultivo tenía un foco de pérdida que superara una fracción de lo que

consideraba una “pérdida admisible” (la diferencia entre el ingreso mínimo exigido y el valor esperado correspondiente a un plan de explotación realizable). Por lo tanto, se maximizaba la ganancia del agricultor sujeta a esta restricción. De hecho, se trata más o menos del criterio analizado anteriormente sobre la maximización del valor esperado con la restricción de tener una alta probabilidad de obtener un ingreso mínimo (con todos los inconvenientes vinculados a este criterio, que implica establecer, al mismo tiempo, el umbral de probabilidad y el ingreso mínimo). No obstante, la imposibilidad de interpretar los resultados en términos de probabilidad y de indicadores estadísticos torna poco atractivo este criterio¹⁵.

En sentido similar, se debe mencionar el criterio MOTAD (*Minimization Of Total Absolute Deviations* - Minimización de las desviaciones absolutas totales) (Hazell, 1971). No se trata de una teoría de las expectativas propiamente dicha sino más bien de una simplificación del criterio de Freund-Markowitz, que se debe emplear en los modelos de explotación creados usando la maximización sujeta a restricción. Para cada actividad i , se observan durante n años los resultados unitarios P_{it} (el ingreso menos los costos directos de la práctica de una unidad de la actividad).

Para cada año, se calcula $d_{it} = x_i |p_{it} - \bar{p}_i|$, donde \bar{p}_i es el promedio P_{it} de los (eventualmente, \bar{p}_i no corresponde a la media sino a la expectativa que se tiene de este ingreso unitario). Entonces, se maximiza

$$U = \sum_i (\bar{p}_i x_i - A \left[\sum_t x_i d_{it} \right])$$
, donde A juega el rol de un coeficiente de aversión al riesgo.

Este criterio puede interpretarse como una aproximación lineal al criterio de Freund-Markowitz y es lo que originó su éxito en una época en que maximizar una función cuadrática era difícil. Por otra parte, Tauer (1983) lo modifica de tal forma que se maximiza $\sum_t \bar{p}_i x_i$ con las restricciones $\sum_t d_{it} x_i \leq -z_0 + \sum_t \bar{p}_i x_i$, lo cual constituye una aproximación lineal al modelo de la maximización del valor esperado con la restricción de un

¹⁵ De cualquier forma, véase Vicien y otros (2013), que justifican este enfoque debido a que concuerda realmente con la manera como se forman las expectativas.

ingreso mínimo. Sin embargo, también es posible interpretar estos dos métodos como una suerte de aclaración de las expectativas y una generalización del criterio de Shackle.

No obstante, el modelo MOTAD logra, y sin duda lo hace mucho mejor que el enfoque de Shackle (sin ser por eso contradictorio con el modelo de este autor), que aparezca otra dimensión de las expectativas: la necesidad de valerse de la observación de eventos del pasado para elaborar previsiones para el futuro. En este aspecto se centra otra familia de los modelos de expectativas, a la cual ya nos hemos referido con anterioridad al hablar del diagrama de la telaraña y que lleva a elaborar una teoría dinámica de la oferta.

En efecto, se ha visto que, según la teoría de la telaraña, los productores suponen que el precio estándar de determinado año será igual al del año siguiente, y también hemos visto que, debido a sus propiedades dinámicas, esta hipótesis de *expectativas inocentes* no logra sostenerse. De hecho, llevaba a la aparición de precios y cantidades negativas, lo cual no es realista. Por lo tanto, debe recurrirse a otra hipótesis para explicar la dinámica de la oferta.

Se ha intentado perfeccionar la teoría de la telaraña, suponiendo que las expectativas fueran promedios más o menos ponderados de los precios anteriores. Así, Nerlove (1958), al desarrollar un modelo de previsión de la oferta agrícola en Estados Unidos, imagina *expectativas adaptativas*: la expectativa de precio para el año t , \hat{p}_t , está dada por $\log(\hat{p}_t) = \log(p_{t-1}) + \lambda [\log(\hat{p}_{t-1}) - \log(p_{t-1})]$, o incluso $\hat{p}_t = p_{t-1} \left(\frac{\hat{p}_{t-1}}{p_{t-1}} \right)^\lambda$, donde p_t es el precio observado en el año t . De esta forma, la fórmula de expectativa propuesta por Ezekiel para el año siguiente se corrige aquí a partir del error verificado el presente año... El parámetro λ se denomina *elasticidad de las expectativas* por razones obvias. Empleando la fórmula de manera recurrente, se demuestra que \hat{p}_t es, en realidad, un promedio geométrico ponderado de los precios observados desde tiempos inmemoriales...

Esta fórmula le permitió a Nerlove desarrollar un modelo bastante atractivo para la agricultura de Estados Unidos, con buenos resultados en tér-

minos de comparación entre modelo y realidad. Sin embargo, era una época en que el gobierno garantizaba en mayor o menor medida los precios agrícolas del país. Podemos preguntarnos si los debates de fijación de precios en el plano federal no llevaban finalmente a utilizar esta misma fórmula en cada revisión¹⁴... En cualquier caso, este modelo de formación de las expectativas plantea exactamente los mismos problemas que el modelo de la telaraña original, con la posibilidad de precios o cantidades negativas. Al igual que el modelo de la telaraña, aunque de manera más sutil, permite explicar una característica de las series de precios de las materias primas agrícolas, que de otro modo sería bastante misteriosa: la circunstancia de que esas series presentan una autocorrelación elevada en numerosos órdenes¹⁵.

Estos dos enfoques “recurrentes” de las expectativas en cuanto a los precios promedio se generalizan sin inconvenientes para la anticipación de la varianza: Por ejemplo, se puede definir a la varianza como $\hat{\sigma}_p = (\hat{p}_{t-1} - p_t)^2$, lo cual es la versión de las “expectativas inocentes” aplicadas a la aclaración de la varianza. También se pueden buscar fórmulas más sofisticadas, del tipo de las de las expectativas adaptativas, para estimar la varianza de los precios.

Obviamente, los focos de pérdida o ganancia de Shackle bien podrían encuadrarse en un modelo de este tipo. Y en cuanto a los modelos estilo MOTAD, resulta aún mucho más evidente que dependen de las observaciones de precios pasados. Vemos entonces que la consideración del riesgo lleva, en todos los casos, a aumentar la influencia del pasado en las expectativas y, por ende, en las decisiones que se tomen para el futuro inmediato.

Por lo demás, aun si las expectativas no se basan únicamente en las series pasadas, es evidente que lo sucedido en los años anteriores representa

¹⁴ Como anécdota, se menciona que Frohberg y otros (1978) utilizan con éxito (¡explican el 95 % de la varianza!) una fórmula de este tipo para predecir los resultados de las negociaciones de precios entre los ministros de agricultura de lo que en aquel entonces era la Comisión Europea... Ahora bien, como esas negociaciones tomaban noches enteras, ese resultado hacía preguntarse si ¡un 5 % de la varianza justificaba realmente que seis ministros pasaran una noche en vela...!

¹⁵ Cf. Deaton y Laroque (1996). Estos autores intentan explicar la autocorrelación típica de las series de precios agrícolas a partir de un modelo de almacenamiento/reducción de stock que funciona con expectativas racionales pero confiesan haber fracasado en el intento.

una fuente de información que ningún sujeto económico puede ignorar. Esto nos lleva a examinar las consecuencias de esa circunstancia en la dinámica de los precios y las cantidades en los mercados agrícolas.

c) La introducción del tiempo en el análisis y la dinámica caótica de la oferta agrícola

Una vez más, el modelo de la telaraña es un elemento central del análisis. Anteriormente se vio que la cadena de los precios generados por la telaraña convergía en el precio de equilibrio cuando la pendiente de la curva de la demanda era inferior, en valores absolutos, a la de la curva de la oferta. De no ser así, esta cadena se torna *divergente*. Como se vio anteriormente, no se trata más que de la traducción de un fenómeno bastante simple, que es la *inestabilidad* del punto de equilibrio del mercado cuando se reúnen las condiciones para la divergencia de la telaraña.

En teoría, una bola haciendo equilibrio de manera inestable en la punta de un lápiz siempre se aleja indefinidamente del equilibrio. En la práctica, acaba cayendo en algún lado y se inmoviliza... Lo mismo sucede con los precios agrícolas, que, si bien no necesariamente se inmovilizan, no pueden alejarse demasiado del punto de equilibrio. Entonces se debe intentar descubrir qué obliga a los precios a volver al equilibrio cuando están muy lejos de él -en definitiva, el equivalente al piso para la bola en el extremo del lápiz-. Dos mecanismos actúan para que esto suceda.

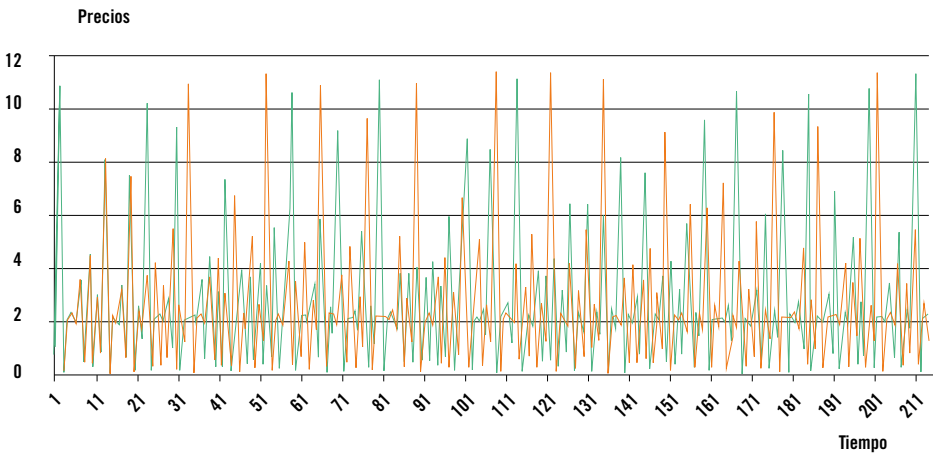
El primero es el capital. Cuando los precios son muy bajos, los ingresos de los productores se vuelven muy precarios, o incluso negativos. En esas condiciones, no tienen más ahorro, de forma tal que, a pesar de que desearían invertir para aprovechar los precios elevados que esperan, no pueden hacerlo. Al mismo tiempo, el capital existente se deprecia: el tractor se desgasta, las vacas envejecen, e incluso no se puede comprar más fertilizante. Entonces el stock de medios de producción disminuye de forma progresiva y eso lleva inevitablemente a un descenso de la producción, lo cual origina una nueva suba de los precios.

El segundo de los mecanismos es el riesgo. Como la dinámica de la telaraña lleva a la alternación de precios altos con precios bajos, y como esta dinámica conduce también a que la diferencia entre unos y otros aumen-

te constantemente, es inevitable, independientemente del modo como se formen las expectativas, que la percepción de un riesgo en los precios aumente a lo largo del tiempo en los productores. Ahora bien, vimos que un crecimiento del riesgo lleva casi siempre a una disminución de la producción, incluso con un nivel de precios elevado.

En ambos casos, existen entonces fuerzas que tienden a llevar el sistema hacia un régimen de producción relativamente débil y de precios relativamente elevados. Esta dupla precio-cantidades está probablemente muy poco alejada de la posición de equilibrio, sin llegar nunca a juntarse en el punto exacto, pero con una tendencia a acercarse. Y como esta posición de equilibrio es “repulsiva”, se reúnen todas las condiciones para que se reinicie un nuevo ciclo, que no puede sino excepcionalmente ser rigurosamente similar al anterior, porque el punto de partida es apenas diferente en cada caso. Un régimen semejante se considera “caótico”, en el sentido que se le atribuye a este término en matemática¹⁶.

Figura 7: Comparación de dos series caóticas de precios engendradas por expectativas inocentes sobre la varianza de los precios.



¹⁶ Y esto es así aun cuando no haya una definición formal del caos en matemática, porque existen diferentes tipos de regímenes de esta clase y la comunidad de matemáticos nunca se puso de acuerdo en cuáles merecían el nombre de “caos”. Para lo que nos atañe, basta señalar que, en modo dinámico, los regímenes caóticos son las soluciones de ecuaciones diferenciales respecto del tiempo en que estas no convergen en el equilibrio, ni divergen al infinito, ni son periódicas. Alligood y otros (1997) brindan una excelente introducción a la teoría de los sistemas caóticos.

Las dos series se obtienen con el mismo modelo. La única diferencia es que el punto de partida de la serie en azul está en el punto $p_0 = 2$, mientras que en la serie en rojo, $p_0 = 2.001$. Se observa que las dos series están casi superpuestas a lo largo de los 20 primeros períodos.

La figura 7 brinda un ejemplo de régimen caótico, obtenido solo con el segundo de los dos mecanismos que acaban de describirse (el que se basa en el riesgo, sin consideración del stock de capital ni tampoco de las expectativas en el promedio de los precios). Se obtuvo de la siguiente forma: con una curva de la oferta $p = \alpha q + b$ (que corresponde al costo marginal del productor característico) y una curva de la demanda $p = aq + b$, donde p representa el precio, q la cantidad, y a, b, α, β son parámetros. El productor prevé siempre el mismo precio \tilde{p} pero no es indiferente al riesgo, con un coeficiente de aversión absoluto al riesgo dado por A . Espera cada año que la varianza $\hat{\sigma}_t^2$ del precio esté dada por $\hat{\sigma}_t^2 = (\tilde{p} - p_{t-1})^2$, donde p_{t-1} es el precio observado el año anterior (se tiene entonces una expectativa constante para el precio y una expectativa inocente sobre la varianza). Este productor decide cada año producir la cantidad q_t de forma tal que el costo marginal sea igual al equivalente cierto del precio, es decir: $aq_t + b = \tilde{p} - A\hat{\sigma}_t^2$. Entonces el precio que se establece para el año t se obtiene trasladando esa cantidad a la curva de la demanda, o sea $p_t = \alpha q_t + \beta$. A partir de aquí, es fácil obtener p_t en función de p_{t-1} : $p_t = \alpha \frac{\tilde{p} - A(\tilde{p} - p_{t-1})^2 - b}{a} + \beta$. Es este valor el que se traslada en la figura 7, con $A = 0.5, a = 0.35, b = 2, \alpha = -3.6, \beta = 10, \tilde{p} = 6$. Las dos curvas, roja y azul, que se representan difieren únicamente por el valor de p_0 (el valor de p en el punto de partida): $p_0 = 2.0$ para la curva en azul, $p_0 = 2.001$ para la curva en rojo.

Vemos claramente que las dos curvas tienen el mismo “estilo”, pero los valores son totalmente diferentes: a partir del vigésimo año, las crestas reemplazan los declives, y viceversa. Sin embargo, ¡es difícil simplificarlo más que con el modelo anterior! Al mismo tiempo, estas series presentan las características estándar de las series de precios de las materias primas agrícolas, con coeficientes de autocorrelación de -0,53 en el orden 1, 0,19 en el orden 2, -0,32 en el orden 3, etc.

Un modelo más realista, que tomase en cuenta la disponibilidad de capital, la existencia de varios cultivos, las curvas de la oferta y la demanda no lineales, etc., daría evidentemente resultados diferentes aunque similares en lo esencial. El eje del problema está en que la dinámica caótica se auto-sustenta debido a la existencia de un punto de equilibrio del mercado inestable y “repulsivo” que se combina con mecanismos que acercan el sistema hacia su punto de equilibrio cuando se aleja demasiado de él.

Así vemos que *el carácter aparentemente aleatorio de las series de precios puede ser el resultado de mecanismos perfectamente deterministas, vinculados a errores de expectativas*. Entonces estas fluctuaciones no se deben para nada al azar. Como veremos más adelante, un resultado así es muy molesto para los ideólogos del libre mercado, ya que, con mecanismos de ese tipo, el precio nunca es igual al costo marginal, como lo postula la teoría. Además, ya no puede decirse que esta situación se deba a fenómenos imprevisibles en los que nadie influya, dado que es el mismo funcionamiento del mercado el que engendra estas fluctuaciones generando riesgo. Quedaría por verificar que estos modelos, cualquiera sea la procedencia aparente de los razonamientos que los originan, representen verdaderamente la realidad. Lamentablemente, esta verificación resulta difícil por tres motivos.

El primero es que las series caóticas, por su construcción, son imprevisibles. Entonces no es posible comparar directamente el modelo con la realidad, como se hace por ejemplo en física con procesos perfectamente controlados. Solo se puede mencionar que la mayoría de los modelos en economía, basados o no en dinámicas caóticas, solo llegan con mucho esfuerzo a reproducir series reales y únicamente por períodos de tiempo muy cortos, lo cual es justamente uno de los signos de lo caótico.

El segundo es que estos fenómenos caóticos, si existen, se combinan con las contingencias físicas antes mencionadas: entonces se debe saber que las series de precios y cantidades que puedan observarse presentan al mismo tiempo caracteres de series “aleatorias” y de series “caóticas”. Esto evidentemente dificulta las evaluaciones estadísticas.

Por último, el tercero implica justamente que es muy difícil definir una prueba del carácter caótico de una serie de cualquier tipo. Se han propuesto

muchas pruebas estadísticas¹⁷ para lograrlo. Esas pruebas permiten detectar ciertas características a menudo presentes en las series caóticas pero sin constituir pruebas formales de la existencia del caos, más aun cuando el mismo caos no ha sido perfectamente definido por los matemáticos. Eso no invalida el hecho de que estudios como los de Leuthold y Wei (1998) sugieren como mínimo que la hipótesis caótica es defendible.

¿Cómo remediar las consecuencias del riesgo en la agricultura?

Vemos entonces que el riesgo, omnipresente en la agricultura, puede deberse a una multitud de causas, entre ellas, fenómenos caóticos. Resta examinar cómo precaver sus consecuencias indeseables, que perjudican mucho la eficacia del sistema agroalimentario, lo cual impide la igualdad del costo marginal con el precio. Los métodos que pueden considerarse para lograrlo son tan variados y diferentes como las fuentes del riesgo. Asimismo, difieren según hagamos nuestro análisis en el plano de una explotación o en el de un mercado.

Los desarrollos anteriores mostraron la manera de abordar el problema de la explotación: ésta toma el riesgo como viene, considerándolo generalmente aleatorio y cuantificable en términos de probabilidad. La mayoría de las explotaciones -salvo quizás las más pobres, que, de todas maneras, no tienen los medios para acceder a esos servicios y por ende son incluso más pobres de lo que creen- consideran la opción de contratar seguros, armarse de stock (o liquidar su stock) cuando les parece que la evolución de los mercados es conveniente para hacerlo, e incluso operar en los mercados a término. Tales acciones son relativamente fáciles de plasmar en modelos análogos al de Freund descrito anteriormente. En la medida que involucren exclusivamente a la firma agrícola propiamente dicha, no necesitan mayores comentarios.

También es posible efectuar inversiones en la explotación con el objeto de suprimir ciertos riesgos, en particular los técnicos. Así, la irrigación permite evitar el riesgo de sequía. Del mismo modo, se puede vacunar el ganado o usar semillas resistentes a enfermedades. Esto implica que, en el cálculo

¹⁷ La literatura sobre este tema es considerable y no es posible estudiarla en este breve capítulo.

económico de los productores, la utilidad de estas inversiones no es evaluada únicamente comparando los costos con sus expectativas de ingresos sino teniendo en cuenta el beneficio asociado al incremento de la seguridad que se obtiene de ese modo. Esto puede lograrse por medio de las funciones de utilidad estudiadas anteriormente y no requiere mayor desarrollo.

Sin embargo, sí resulta necesario hacer referencia a tres figuras: el almacenamiento, los seguros y los mercados a término, ya que ninguna de ellas permanece indiferente frente al régimen de los riesgos, en particular, de los riesgos de precio.

Por último, examinaremos las políticas que podemos concebir para no solo atenuar las consecuencias del riesgo, sino incluso llegar a suprimir sus causas.

a) El almacenamiento

El almacenamiento es un medio muchas veces eficaz para hacer que desaparezca el riesgo del precio: si, en el momento de la cosecha, el precio es exageradamente bajo, el productor puede almacenarla a la espera de que el precio suba. De igual forma, en la misma situación, el consumidor puede comprar todo lo posible a un precio bajo y almacenarlo (¡siempre que se pueda!) a la espera de consumirlo. En ambos casos, ya sea por la negativa del productor a vender o por las compras del consumidor, estos “especuladores” contribuyen a que ese precio demasiado bajo suba. Del mismo modo, el especulador disminuye la brecha de la suba de precios cuando vende su stock en el momento en que el precio se ha vuelto exageradamente alto. En términos más generales, un especulador puede perfectamente intentar hacerse de ganancia “comprando barato” para “revender caro”. Al hacerlo, provoca que suban los precios demasiado bajos y que bajen los precios excesivamente altos: es un estabilizador, una especie de benefactor de la humanidad.

No obstante, esta acción estabilizadora tiene límites: si el especulador se equivoca, se verá obligado a revender barato lo que compró caro. En ese caso, no solo pierde dinero sino que hace que crezca la volatilidad de los precios. En ese caso es un malhechor, al que el pueblo hambriento de otra época hubiera intentado colgar del primer poste... Así, vemos el

papel central que desempeñan las expectativas en toda decisión de almacenamiento o de reducción de stock, un rol que es benéfico cuando son “justas” (como lo supone la teoría de las expectativas “racionales”) pero devastador cuando son erróneas.

Al respecto, existe la teoría del “almacenamiento competitivo”, elaborada por Gustafson (1958) y ampliamente difundida desde entonces por autores como Williams y Wright (1991). Estipula que el riesgo de los precios está dado de manera exógena. La serie de precios es engendrada por una ley de probabilidad estacionaria de promedio y varianzas conocidos. En esas condiciones, el hacedor de stock busca maximizar su ganancia a largo plazo. Sus decisiones en un momento dado dependen exclusivamente del estado del stock, que debe mantenerse siempre en un nivel lo suficientemente alto como para aprovechar una suba de precios que permita vender pero también lo suficientemente bajo como para poder aprovechar una caída en los precios que favorezca comprar. La especificación de la *regla del almacenamiento* que indica lo que se debe hacer en toda circunstancia exige la resolución de un “programa dinámico” bastante complicado (Gouel, 2013).

Lo que se muestra es que un sistema así es realmente estabilizador mientras los silos no están ni llenos ni vacíos. Sin embargo, autores como Deaton y Laroque (1996) muestran también que, debido al hecho de que la capacidad de almacenamiento es necesariamente limitada, llega indefectiblemente un momento en que el stock queda en cero (y los precios se disparan) o se alcanza la capacidad máxima de almacenamiento (y los precios se derrumban). Boussard y Mitra (2012) generalizan este resultado con casos de series de precios caóticas.

En suma, el almacenamiento no posee ni las grandes virtudes ni los enormes inconvenientes (vinculados a la especulación) que le atribuyen los ideólogos de todo tipo.

b) Los seguros

Prevenirse contra un riesgo contratando un seguro es una alternativa clásica. Sin embargo, se debe ver bien en qué consiste el seguro: no se trata en ningún caso de un sistema que permita *suprimir* el riesgo. Se trata

tan solo de *compartirlo*: hay gente “afortunada” que resulta indemne al riesgo y otros desafortunados que deben afrontar su embate de frente. El seguro consiste en repartir la pérdida de los desafortunados entre todos, de forma tal que ya no se pueda hablar ni de afortunados ni de desafortunados. De hecho, si los desafortunados no son muchos y sus pérdidas no son demasiado considerables, será posible indemnizarlos por medio de una pequeña contribución de todos, de forma tal que todos soporten una pequeña fracción de la pérdida total. Y a diferencia de lo que a menudo se piensa, la compañía de seguros no afronta ningún riesgo en esta historia. Es una consecuencia de la ley de los grandes números. En ciertas condiciones (es necesario en particular que el número N sea “grande”, que cada variable x_i sea “pequeña” con respecto a la suma, que la varianza de cada una de ellas no sea infinita, que no haya una correlación demasiado importante entre las variables x_i , etc.), el coeficiente de va-

riación del promedio $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ se torna muy pequeño¹⁸, al punto de

poder ser considerado un valor “cierto”. De esta forma, una compañía de seguros puede calcular con precisión el monto de sus gastos por siniestros previsibles y calcular así el monto de las primas que deberán pagar los asegurados (esas primas son iguales al monto promedio de los gastos por siniestros previsibles más el valor de los gastos de gestión de la compañía). Por lo tanto, es totalmente falso decir (como se hace a menudo) que el seguro *suprime* el riesgo.

Sin embargo, es cierto que el seguro reduce las consecuencias secundarias del riesgo, en particular las vinculadas con la prima de riesgo. De hecho, un agricultor que dispone de un contrato de seguro para las contingencias a las que puede estar sujeto determinado cultivo no necesita aumentar su prima de riesgo (la diferencia entre su costo marginal y su esperanza de ingreso unitario) por el monto vinculado a ese riesgo: en sus cálculos económicos, le basta aumentar su costo por el monto de la

¹⁸ En particular, con variables x_i independientes, tales que sus varianzas σ_i^2 sean todas inferiores a un número a , mientras que sus promedios \bar{x}_i son todos superiores a una cantidad b , la varianza de $\bar{x} = \sum x_i / N$ es inferior a a , mientras que $\bar{x} \geq Nb$. El coeficiente de variación de \bar{x} es entonces inferior a a / Nb , que tiende a cero cuando N aumenta indefinidamente.

prima de seguro. En general (pero no siempre), esta prima de seguro es inferior al monto de la prima de riesgo que el asegurado hubiera exigido para iniciarse en el cultivo sin cobertura, lo cual le permite acercarse a la situación ideal en que el costo marginal es igual a la esperanza de precio. Entonces, cuando la contratación de un seguro es posible, se trata efectivamente de un medio de incrementar la eficacia del aparato productivo agrícola, sin que ello implique la supresión del riesgo.

Por lo demás, a eso se debe que un gobierno pueda considerar legítimo subvencionar el seguro: en efecto, es de interés general que el costo marginal sea igual al precio. Por consiguiente, si un agricultor se encuentra en tal situación de pobreza que no puede pagar la prima de seguro (lo cual lo llevará a exigir una prima de riesgo exorbitante), el interés general nos impulsa a ayudarlo, incluso al margen de toda consideración de justicia social.

Al mismo tiempo, es imposible asegurar todo, y es en este punto donde se centra toda la ambigüedad de las discusiones relativas al seguro en la agricultura. Para que un riesgo sea asegurable, es necesario que la probabilidad correspondiente esté alcanzada por la ley de los grandes números. Muy pocos riesgos obedecen a ese supuesto en la agricultura. En efecto, hemos visto que el riesgo del rendimiento podía cuantificarse en términos de probabilidad, con una varianza generalmente limitada y conocida. No obstante, existe una fuerte correlación entre los rendimientos de dos explotaciones vecinas, sujetas a las mismas contingencias meteorológicas y epidemiológicas. Esto impide usar la ley de los grandes números para calcular la prima de seguro... Es por eso que el “seguro de rendimiento” supone que la compañía de seguro pueda repartir sus clientes en un área geográfica lo bastante grande como para que los rendimientos sean realmente independientes en términos de probabilidad en un número bastante grande de explotaciones aseguradas. Es el caso de ciertos riesgos que afectan los rendimientos (por ejemplo, el granizo, que hace estragos en corredores angostos y bien delimitados) pero no para todos.

Otro obstáculo para el seguro es el riesgo de fraude, o de un modo más general, el “riesgo moral” que hace que el asegurado, por el hecho de estar asegurado, adopte menos precauciones para evitar los riesgos que si no lo estuviera. Evidentemente, esto tergiversa los cálculos de riesgo para la

compañía de seguro. Ahora bien, eso es algo frecuente en la agricultura, porque se necesitan muchas operaciones agrícolas costosas (sería el caso de la vigilancia de los cultivos, una tarea penosa aunque indispensable) para obtener un determinado rendimiento. Por eso, es tentador para el agricultor asegurado relajarse y así disminuir la intensidad de su vigilancia y la frecuencia de los tratamientos contra plagas y enfermedades, lo cual aumenta la probabilidad de un siniestro. Para evitar esta situación, las compañías de seguro suelen proponer contratos que especifican la planificación de cultivos, y los cuidados que deben aplicarse al objeto del contrato. Si no se aporta la prueba de esos cuidados, el contrato se considera nulo¹⁹.

Finalmente, y siempre porque la ley de los grandes números sería difícil de aplicar, los seguros rara vez asumen la cobertura de grandes catástrofes naturales, tales como terremotos o huracanes. No obstante, para ese tipo de siniestros existen dos posibles soluciones: la asunción de la cobertura por parte del Estado, el único organismo económico lo suficientemente grande y sólido para que un riesgo semejante no le resulte una carga tan intolerable, o bien, de manera más sutil, la implementación de mecanismos financieros que permitan compartir los riesgos no solo en el espacio sino también en el tiempo.

En efecto, los bonos de catástrofe (*cat bonds* en inglés) son títulos que se compran en la bolsa. El suscriptor, a cambio de su dinero, recibe la promesa de que una compañía de seguros reembolsará la suma correspondiente, incrementada con un generoso interés, en determinada fecha. Sin embargo, en caso de producirse un evento especificado (como un ciclón de magnitud debidamente comprobada por el servicio meteorológico en un lugar específico o un terremoto de fuerza especificada que afecte una región determinada), la promesa de pago no podrá ejecutarse. En esta última hipótesis, el dinero recibido a cambio de la promesa se destinará en su totalidad a indemnizar a aquellas víctimas que hayan celebrado un contrato con la compañía de seguro en cuestión. Esta última, por su parte, percibe primas de los asegurados y esas primas sirven para pagar los intereses de los *cat bonds* (así como los gastos de gestión de la compañía) cuando no se produce un siniestro.

¹⁹ Un modelo de ese tipo está dado por el sistema de seguro de rendimiento español.

La ventaja de este método consiste en distribuir los riesgos ampliando la base de las posibles víctimas no solo en el espacio (ya que, en caso de siniestro, los suscriptores de los *cat bonds* también serán víctimas, pero en menor medida, que no necesitan realmente ser indemnizadas) sino también en el tiempo, ya que los siniestros no se producirán todos los años. Así es posible extender los mecanismos de cobertura a siniestros que, de otra forma, definitivamente no serían asegurables.

Lo anterior nos muestra que el seguro constituye al menos una solución parcial al problema de la gestión del riesgo, tanto en la agricultura como en otras áreas. Sin embargo, esta solución es parcial porque, tal como hemos visto, solo funciona cuando la ley de los grandes números puede aplicarse, lo cual dista mucho de ser la generalidad. Por otra parte, hemos visto que el seguro nunca suprime el riesgo. Este sigue existiendo y puede hacer que sus efectos se sientan aun muy lejos de su origen agrícola. En particular es el caso del riesgo del rendimiento cuando afecta grandes superficies, a tal punto que llega a pesar en los mercados. Por consiguiente, los agricultores pueden estar asegurados y proteger así sus ingresos. Pero entonces las víctimas de la situación son los consumidores, y especialmente los consumidores pobres, ya que será necesario en ese caso reducir el consumo físico de productos alimentarios (que el seguro no puede reemplazar), y claramente el peso de esta reducción recaerá sobre los más pobres.

c) Los mercados a término y otros “derivados”

El seguro solo se aplica a riesgos alcanzados por la ley de los grandes números. Con mayor frecuencia es el caso de los riesgos físicos de producción. El riesgo del precio es de otra naturaleza y exige un tratamiento particular.

Es evidente que la ley de los grandes números no se aplica en este caso en el plano del espacio, ya que, en caso de una caída de precios, todos los agricultores resultarán siniestrados al mismo tiempo, de forma tal que la correlación entre los siniestros individuales es cercana a la unidad. Podríamos pensar en aplicar la ley de los grandes números en el tiempo, ya que a un “mal año” puede seguirle uno “bueno”: podríamos entonces considerar una mutualización intertemporal. Pero para eso habría que es-

calonar la duración de los contratos por períodos muy largos, del orden de los cien años, y no es realizable. Es entonces por un abuso del lenguaje completamente lamentable que a menudo se habla de “seguro de precios” (o incluso de “seguro al ingreso”, que no es más realizable que el seguro de precios, ya que el ingreso o beneficio involucra necesariamente a los precios). No obstante, existen numerosos medios de supresión o de atenuación del riesgo del precio, así como de sus consecuencias perjudiciales.

Primero podemos pensar en compartir -un poco como sucedía con los *cat bonds* mencionados anteriormente- los riesgos entre operadores muy diferentes, en particular, si sus respectivas aversiones al riesgo no son las mismas. Ese es el rol de los mercados a término y otros “derivados”. En su versión típica, esas transacciones consisten en promesas simultáneas de venta y de compra que deben ejecutarse en fechas futuras específicas. Por ejemplo, yo, agricultor, en el momento de la siembra, prometo entregar toneladas de trigo en exactamente nueve meses, al realizar la cosecha. Al mismo tiempo, un molinero, que será destinatario de esa entrega, me promete comprarlo a un precio pactado de común acuerdo. En consecuencia, estoy seguro del precio al que venderé por lo que tengo una base sólida para mis cálculos económicos. El molinero, por su parte, está también protegido de todo aumento intempestivo de su materia prima. La operación es entonces beneficiosa para ambas partes, lo cual explica que este tipo de transacciones se apliquen desde tiempos inmemoriales.

Sin embargo, hay una dificultad. Si bien la transacción a priori es beneficiosa para ambas partes, a posteriori hay un ganador y un perdedor: si habíamos acordado un precio de 100 y el día de la entrega el precio es de 200, soy el que pierde, porque vendo a 100 algo por lo que podría haber obtenido 200. Inversamente, si el día de la entrega el precio de mercado es 50, el molinero puede lamentarse por haber hecho la promesa de comprar a 100... La mayor ventaja de los mercados a término, como institución, en este contexto, es proteger la transacción impidiendo que la parte perdedora incumpla sus compromisos. Esto se hace mediante “ajustes de los márgenes de garantía”: cada día o cada semana, la autoridad que administra el mercado obliga (bajo pena de exclusión) a la parte que pierde a pagar el monto de su pérdida (la diferencia entre el precio al contado del día y el precio convenido con anterioridad). Como esas diferencias de un día a otro o de una semana a otra son mínimas, las partes siempre

tienen interés en liquidarlas. Al finalizar el contrato, las pérdidas quedan automáticamente saldadas, sin sacrificios excesivos.

Otra ventaja de estas instituciones es que son públicas y entonces se hacen todas al mismo precio en el mismo momento. Hay “transparencia de mercado”. Finalmente, las bolsas donde se realizan los intercambios facilitan que los vendedores “descubran” a los compradores y se conozcan recíprocamente. Todo esto hace que los mercados a término -que también incluyen variantes como las opciones (no vendo ni compro la mercadería directamente sino solo la posibilidad de hacerlo en un momento dado, a un precio determinado, si lo considero conveniente)- sean extremadamente populares, en particular entre los partidarios del liberalismo, que ven en ellos la respuesta a las críticas habitualmente dirigidas contra los mercados por la variabilidad de los precios. Dado que en los mercados a término es posible estar seguro del precio al cual se va a vender o comprar, el riesgo del precio desaparece y nadie puede quejarse...

Sin embargo, las cosas son un poco más complicadas, porque, además de los agricultores y los consumidores finales de los productos, hay otros operadores que intervienen en estos mercados. En efecto, es posible hacer una promesa de entrega, aun sin tener la mercadería, y luego revenderla al cabo de algunos días, esperando obtener un beneficio gracias a la evolución de los precios (lo mismo con las promesas de compra). Aquí, el mecanismo es el mismo que con el almacenamiento (podemos hablar de almacenamiento virtual), con un agravante: al no ser necesario disponer de la mercadería para operar, hace falta desembolsar muy pocos fondos para especular en estos mercados, lo cual lleva a reforzar la inestabilidad y, por ende, el carácter caótico.

En suma, los mercados a término, al igual que el almacenamiento, no son ni una alternativa sin inconvenientes contra las fluctuaciones de precios ni una fuente permanente de fluctuaciones exageradas, como se los ha acusado.

d) Las intervenciones públicas

Pareciera entonces no existir un sistema privado que permita reducir significativamente los riesgos de los precios en el sector agrícola. Queda por examinar la alternativa de los sistemas públicos de intervención.

Para un Estado siempre es técnicamente posible garantizar el precio de determinado producto. Para ello existen dos sistemas:

i. La garantía del precio interno o nacional. El Estado compra (o vende) automáticamente a un precio fijo y conocido de antemano toda cantidad ofrecida o demandada en el mercado interno. El precio del producto respectivo es fijo, tanto para el productor como para el consumidor, en el espacio nacional. Finalmente es el consumidor quien financia el sistema, en particular en el supuesto de una eventual diferencia entre el precio interno y el precio internacional externo (se aclara que el consumidor puede resultar beneficiado si el precio interno garantizado se ubica por debajo del precio internacional). El sistema implica que el Estado tome también a su cargo los intercambios exteriores del producto en cuestión, ya sea subvencionando las importaciones o aplicando impuestos sobre ellas.

ii. Los pagos compensatorios. En este caso, el mercado sigue siendo libre, pero el Estado reembolsa automáticamente (o retiene, llegado el caso) a los agricultores toda diferencia entre el precio garantizado y el precio observado en el mercado. El precio al consumidor en el espacio nacional sigue siendo libre e igual al precio internacional (salvo por los eventuales derechos de aduana). La política desarrollada de esta forma es financiada en su totalidad por el contribuyente. Los intercambios exteriores siguen siendo libres (a pesar de que se subvencione ipso facto a las exportaciones).

Cada uno de estos métodos puede ser objeto de variantes, que llevan a reducir la variabilidad de los precios (o sus efectos) sin suprimirla por completo. Por ejemplo, se puede evitar garantizar un precio fijo pero establecer niveles considerados “piso” y “techo” que darán lugar a intervenciones. También es posible contentarse con actuar sobre los intercambios exteriores, dictando un sistema de derechos de aduana variables que permita aplicar impuestos a las importaciones, cuando los precios externos sean anormalmente bajos, o incluso a las exportaciones (que también pueden prohibirse por completo...), si los precios externos son muy elevados.

En fin, se puede practicar (como se hace en la Comunidad Europea) la realización de pagos “desconectados” a los agricultores, es decir, independientes de sus niveles de producción pero basados en la superficie cultivada o

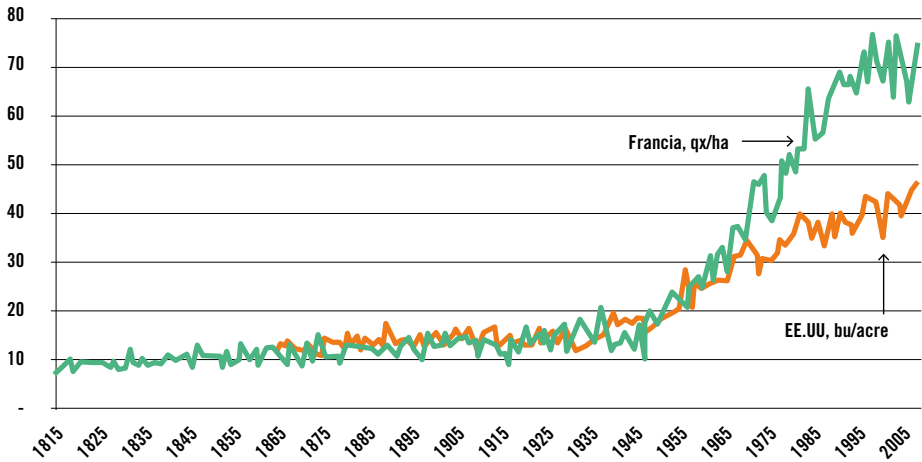
en la cantidad de trabajo empleado o en cualquier otro criterio. Un sistema así (que se sostiene por el aporte de los contribuyentes) de cualquier forma le da seguridad al receptor, ya que se trata de un ingreso fijo con el cual siempre puede contar. En la medida en que exista un vínculo entre el nivel de riesgo soportado por el agricultor y sus decisiones de producción, veremos claramente que este sistema, a diferencia de lo que su nombre indica, no llega a desconectar por completo las ayudas de la producción.

Detallar aquí todas las ventajas y desventajas de estos sistemas de ayuda a la agricultura excedería nuestro propósito. Nos limitaremos a dos puntos esenciales.

i) El uso de sistemas de este tipo en (casi) todo el mundo, (en gran medida) de 1945 a 1990, estuvo vinculado a un crecimiento espectacular de la producción mundial de productos agrícolas de toda clase, como lo muestra la figura 8, que representa la evolución de los rendimientos medios de trigo en Francia y Estados Unidos, desde el siglo XIX. Se ve claramente que esas dos curvas experimentaron una ruptura a partir de 1945 (desde 1940 en el caso de Estados Unidos), ruptura que coincide con la implementación efectiva de los sistemas de garantía de precios. Es verdad que coincidencia no es causalidad. De hecho, intervinieron otros factores, tales como el progreso técnico, consecuencia de políticas públicas favorables a la investigación agronómica. No deja de ser cierto que es tentador conectar ambos fenómenos, más aun cuando desde la década del noventa, y con el abandono bastante generalizado de los sistemas de ayuda oficial a la agricultura, parece delinearse una nueva ruptura con una volatilidad más fuerte y un aumento de los precios internacionales acompañado por un estancamiento de los rendimientos (esta última ruptura se puede ver en la figura 8). Y, evidentemente, los mismos fenómenos se observan en muchos otros países y para muchos otros productos.

La contrapartida de este crecimiento de producción (que en modo alguno se limita a los dos países considerados en la figura 8) es una baja secular de los precios alimentarios, que nunca han estado tan bajos como ahora. También lo es la desaparición de las hambrunas, cuando, por ejemplo, todos los autores de la década del cincuenta preveían una grave epidemia de hambre en la India para la década del noventa (muy por el contrario, ¡la India comenzó a volverse exportadora de cereales en esos años!).

Figura 8: Evolución secular de los rendimientos del trigo en Francia (quintal x ha) y Estados Unidos (bushel/acre)



Fuentes: USDA para Estados Unidos; febrero (1986), y SCEES para Francia.

ii) En cambio, esas intervenciones de los Estados en los mercados se contradicen totalmente con el espíritu (sino la letra) de los tratados que rigen los intercambios agrícolas internacionales, en particular el celebrado en 1994 en Marrakech. Podemos preguntarnos hasta qué punto fue inteligente atar las manos de las instituciones políticas nacionales de esa forma, cuando se sabe que las necesidades alimentarias crecerán en los años venideros debido a la demografía, a tal punto que deberán incrementarse mucho los rendimientos para el 2050.

Conclusión

El riesgo, tanto como el nivel promedio de los precios, modela el volumen y la composición de la oferta agrícola. Es lamentable que muchos modelos de oferta agrícola (en particular, los “modelos de equilibrio general”) no tengan en cuenta este importante fenómeno y se basen en la hipótesis de que el nivel medio de los precios es la única fuente de comunicación posible entre los productores y los consumidores. Por ese motivo, es importante modificar esta situación, estudiando las fuentes de riesgo, así como las maneras de resguardarse y sus consecuencias, tanto en cada ex-

plotación, como desde un punto de vista global, para la política agrícola.

El riesgo afecta los precios y los rendimientos cuyo producto es el ingreso de los agricultores. Sin embargo, las fuentes no son las mismas en ambos casos: los rendimientos están sujetos a fluctuaciones exógenas, independientes de las acciones de los operadores. Esto los hace, en principio, asegurables aun cuando para ello sea necesario que los clientes de las compañías aseguradoras estén dispersos en zonas geográficas bastante grandes. En cambio, es un error pensar que la ley de los grandes números puede aplicarse a los precios, dado que las fluctuaciones de precios son originadas por el mismo funcionamiento de los mercados y provienen de la inestabilidad de los equilibrios entre la oferta y la demanda, una inestabilidad que es consecutiva a la rigidez de la demanda de los productos alimentarios.

Se puede luchar contra las consecuencias de los riesgos en las explotaciones, empleando mejores técnicas, por medio de la diversificación, los seguros, y la participación en determinadas actividades especulativas como el almacenamiento, real o virtual. También se pueden reducir los riesgos por medio de la política agrícola y la intervención del Estado en los mercados, a pesar de que este accionar sea muy mal visto por la ideología liberal, sin duda equivocadamente.

No deja de ser cierto que muchos fenómenos vinculados al riesgo en la agricultura aún se desconocen en gran medida (¡aunque más no sea el modo en que los agricultores forman sus expectativas!) y sería muy útil que se intentase investigar sobre este tema.

Bibliografía consultada y citada

Alligood, K.; Sauer, T.; Yorke, J. (1997): "Chaos: An introduction to dynamical systems" Nueva York: Springer.

Anderson, J.; Hazell, P. (1991): "Variability in Grain Yields: Implications for Agricultural Research and Policy in Developing Countries" *Agricultural Systems*. Vol. 36, núm. 4, p. 491-493. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Allais, M. (1953): "Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine" *Econometrica*, vol. 21, núm. 4, p. 503-546.

- Bale, M.; Lutz, E. (1979): "The Effect of Trade Intervention on International Price Instability" *American Journal of Agricultural Economics (AJAE)*, vol. 61, núm. 3 (agosto), p. 512-516.
- Baumel, C. (2001): "How U.S. Grain Export Projections from Large Scale Agricultural Sector Models Compare with Reality" *Institute for Agriculture and Trade Policy (IATP)*, Minneapolis, 29 de mayo de 2001.
- Boussard, J-M. (1969): "The Introduction of Risk into a Programming Model. Different Criteria and Actual Behaviour of Farmers" *European Economic Review*, vol. 1, núm. 1, p. 92- 121.
- Boussard, J-M; Petit, M. (1967): "Representation of Farmer's Behavior under Uncertainty with a Focus-loss Constraint" *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 49, núm. 4, p. 869-880.
- Boussard, J-M.; Mitra, S. (2012): "A Simple Model of Endogenous Agricultural Commodity Price Fluctuations with Storage" *Agricultural Economics*, vol. 43, núm. 1, p. 1-15.
- Burgaz Moreno, F. (2010): "El sistema español de seguros agrarios combinados" *Conferencia internacional: Los seguros agrarios y la garantía de rentas*, Madrid.
- Coble, K.; Dismukes, R.; Thomas, S. (2007): "Policy Implications of Crop Yield and Revenue Variability at Differing Levels of Disaggregation" *Reunión anual de la Asociación Estadounidense de Economía Agraria*. Portland, Oregon.
- Deaton, A.; Laroque, G. (1996): "Competitive Storage and Commodity Price Dynamics" *Journal of Political Economy*, vol. 104, núm. 5, p. 896-923.
- Day, R. (1965): "Probability Distributions of Field Crop Yields" *Journal of Farm Economics*, vol. 47, núm. 3, p. 713-741.
- Ezekiel, M. (1938): "The Cobweb Theorem" *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 52, núm. 2 (febrero), p. 225-280.
- Février, R. (1985): "Politique agricole commune et agricultures du tiers monde" *Études Rurales*. 99-100, p. 115-134.
- Freund, R. (1956): "Introducing Risk into a Programming Model" *Econometrica*, vol. 21, núm. 4, p. 253-263.
- Frohberg, K.; Haen, H.; Keyzer, M.; Tangermann, S. (1978): "Towards an Agricultural Model of the European Community: Model Structure and Preliminary Results" *Documento de trabajo*. International Institute for Applied Systems Analysis: Laxenburg, Austria. Congreso de la Asociación Europea de Economistas Agrarios en Dijon, Francia.
- Gouel, C. (2013): "Comparing Numerical Methods for Solving the Competitive Storage Model" *Computational Economics*. Vol. 41, núm. 2, p. 267-295.
- Gustafson, R. (1958): "Carryover Levels for Grains: A Method for Determining Amounts that are Optimal under Specified Conditions (Niveles de traslado de cereales entre períodos: Un método para determinar las cantidades que son óptimas bajo determinadas condiciones)" *USDA Technical Bulletins*, núm. 1178.

- Hazell, P. (1971): "A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning under Uncertainty" *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 53, núm. 1, p. 53-62.
- Jacks, D. (2006): "What Drove 19th Century Commodity Market Integration?" *Explorations in Economic History*, vol. 43, núm. 3 (julio), p. 383-412.
- Kaldor, N. (1934): "A Classificatory Note on the Determinateness of Equilibrium" *The Review of Economic Studies*, vol. 1, núm. 2, p. 122-136.
- Kimball, M. (1990): "Precautionary Saving in the Small and in the Large" *Econometrica*, vol. 58, núm. 1, p. 53-73.
- Leuthold, M.; Wei, A. (1998): "Long Agricultural Futures Prices: ARCH, Long Memory or Chaos Processes?" *OFOR Working Papers*, vol. 98, núm. 03 (mayo), ed. mimeografiada.
- Markowitz, M. (1970): "Portfolio Analysis: Efficient Diversification of Investments" Yale: Yale University Press.
- Nerlove, M. (1958): "The Dynamics of Supply: Estimation of Farmers' Response to Price" Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1958.
- Neumann, J.; Morgenstern, O. (1944): "Theory of Games and Economic Behaviour" Princeton: Princeton University Press.
- Newbery, G. (1989): "The Theory of Food Price Stabilization" *Economic Journal*, vol. 99, 398, p. 1065-1082.
- Newbery, D.; Stiglitz, J. (1981): "The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk" Oxford: Clarendon Press.
- O'Connor, M. (1970): "World Wheat Supplies, 1865-1913" Documento de debate N° 12. Research Program in Economic Development. Princeton: Princeton University.
- Peltonen-Sainio, P. (2010): "Coincidence of Variation in Yield and Climate in Europe" *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 139, núm. 4, p. 483-489.
- Roll, R. (1984): "Orange Juice and Weather" *The American Economic Review*, vol. 74, núm. 5 (diciembre), p. 861-879.
- Tauer, L. (1983): "Target MOTAD" *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 65, núm. 3, p. 606-610.
- Vicién, C; Álvarez, G.; Di Paola, MM. (2013): "Las decisiones de producción ante cambios en el funcionamiento de los mercados" *Modelización económica en el sector agropecuario* V. Vicién, C.; Pena de Ladaga, S.; Petri, G. (eds.). Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.
- Williams, J.; Wright, B. (1991): "Storage and Commodity Markets" Londres: Cambridge University Press.
- Wu, X.; Zhang, Y. (2012): "Non-Parametric Estimation of Crop Yields Distribution: A Panel Data Approach" Documento de trabajo. Texas A&M University. Presentado en la reunión anual de la AAEA en Seattle, Estados Unidos.

LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN: BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Carmen Vicién

*Cátedra de Administración Rural. Facultad de Agronomía.
Universidad de Buenos Aires*

Introducción

Pensamos que un breve “recorrido” por la evolución de las ideas fundamentales sobre la noción de la función de producción, puede ayudarnos a situar algunas cuestiones centrales, especialmente aquellas referidas a la utilización hecha por los economistas de este concepto que pertenece al área de las ciencias físicas y biológicas, y a los problemas derivados de la agregación de bienes no homogéneos, en la construcción de las funciones de producción.

Al respecto, conviene tener presente a W. Leontief (1988), cuando menciona que la comprensión del mundo observable implica un trabajo incesante del pensamiento teórico sobre una multiplicidad infinita de información bruta. Sin esta tarea, el esfuerzo de la investigación se queda en la superficie de los datos empíricos. A la inversa, si se deja libre curso a la especulación teórica, sin que ella esté firmemente guiada por datos reales cuidadosamente obtenidos, el resultado puede ser una suerte de exaltación intelectual, pero lamentablemente nuestra comprensión del mundo real no habrá avanzado.

La formalización matemática de las ideas es, por lo general, una excelente disciplina para la organización de los datos, un poderoso instrumento para “saltar” de las premisas a las conclusiones y, un punto de “pasaje” casi obligado de toda tentativa de verificación experimental de una teoría (Boussard, 1980).

Sin embargo, en muchas ocasiones, cuando un modelo matemático se presenta, la atención suele concentrarse en la derivación de las propiedades formales. De tal forma, al llegar a la interpretación de las conclusiones, con frecuencia se dejan de lado las hipótesis en las cuales ese modelo se ha basado, olvidando que la utilidad del esfuerzo científico realizado depende precisamente de la validez empírica de esa hipótesis (Leontief, 1988). En otras palabras, premisas falsas necesariamente conducirán a conclusiones erróneas, aún si el razonamiento intermedio es correcto.

En forma reiterada, suele hacerse hincapié en la importancia de no descuidar la pertinencia de los problemas prácticos a los cuales los economistas dedican sus esfuerzos. No obstante, también debería reflexionarse acerca de la insuficiencia de muchos de los medios científicos con los que se intenta resolver dichos problemas.

Los conceptos fueron tomados de los trabajos de A. Monza (1971, 1972 y 1985), así como del libro de C. E. Ferguson (1969); textos que recomendamos revisar.

¿Cuál es el origen del concepto de función de producción?

a) Ricardo “primera versión” o El principio del margen extensivo

La primera pregunta que surge es: ¿dónde se ha originado el concepto de función de producción?

Como ya hemos mencionado se trata de una idea que proviene de las ciencias físicas y biológicas pues las funciones de producción son la base de la descripción de las leyes de la naturaleza. A pesar de ello, la noción de función de producción fue desarrollada y utilizada especialmente por los economistas (Heady y Dillon, 1961). Es así como se puede afirmar que la noción de función de producción ha nacido, desde el punto de vista histórico, en el seno de la economía clásica, especialmente con David Ricardo: la ley de los rendimientos decrecientes de la rama agrícola, central en el razonamiento clásico, bien puede ser expresada en términos de una función de producción.

Ricardo consideraba una agricultura donde la utilización de capital era poco importante. Es posible admitir entonces que la cantidad de capital acumulado en ese nivel de desarrollo de las fuerzas productivas era escasa en relación a la cantidad de tierras disponibles. De tal forma, la función de producción clásica permite relacionar, por una parte, las cantidades de producto, y por la otra, las cantidades de trabajo y de tierra.

A pesar que ninguno de los tres componentes es un conjunto de bienes físicamente homogéneos, en lo referido a la producción, el hecho de restringir el análisis a mercancías agrícolas específicas, permite asegurar su homogeneidad. En todo caso, si un cierto grado de agregación es necesario, bastará con emplear un índice de volumen físico. En cuanto al trabajo, la exigencia de homogeneidad era satisfecha suponiendo la homogeneidad física de los diferentes tipos de trabajo.

Con respecto a la tierra, su heterogeneidad da lugar a la ley de rendimientos decrecientes. En efecto, en la medida que la cantidad de trabajo empleado en la producción agrícola aumenta, deberá utilizarse tierras de calidad inferior, provocando un crecimiento menos que proporcional del producto total obtenido.

Es importante subrayar que este enfoque supone un conjunto dado de técnicas de producción. Esto significa, en primer lugar, que no se considera la innovación tecnológica, y luego, que la posibilidad de sustitución entre la tierra y el trabajo no es tenida en cuenta. El primer punto, es solamente una anticipación parcial de la forma cómo la idea de progreso técnico sería desarrollada más tarde por la mayor parte de los economistas. Por el contrario, la segunda hipótesis parece muy sorprendente puesto que implica que la noción de función de producción fue en sus comienzos completamente extraña a la de sustitución entre factores (Monza, 1972).

Los economistas clásicos elaboraron una teoría de rendimientos decrecientes específica para la tecnología agrícola. Este análisis cuya característica principal es el tener en cuenta la especificidad de las condiciones de la producción agrícola, con relación a los otros sectores de la economía, ha sido denominado, el principio del margen extensivo (Monza, 1972).

Así, el razonamiento clásico puede ser representado mediante una función de producción que vincula las cantidades de producto y de trabajo.

La derivada de esa función es positiva y decreciente, en razón del carácter heterogéneo de la tierra que (Monza dixit) “juega su papel detrás del escenario” (es decir, la tierra es un factor de cantidad fija y de calidad variable). Podemos entonces concluir (siguiendo también a Monza, 1972) que las tres propiedades que constituyen la base de esa función son las que siguen.

- Todas las variables pueden ser medidas en unidades físicas, sin la ayuda de un sistema de precios relativos.
- La derivada de la función es decreciente; puesto que teniendo en cuenta que el conjunto de la tierra es de calidad variable, la producción sólo puede aumentar mediante la utilización de tierra de inferior calidad (hipótesis de validez más teórica que empírica).
- La función permite describir un proceso histórico que reposa en el crecimiento de la fuerza de trabajo, en una economía en la cual la dotación de tierra no está totalmente puesta en producción. La noción tiene una dimensión temporal.

b) Ricardo “segunda versión” o El principio del margen intensivo

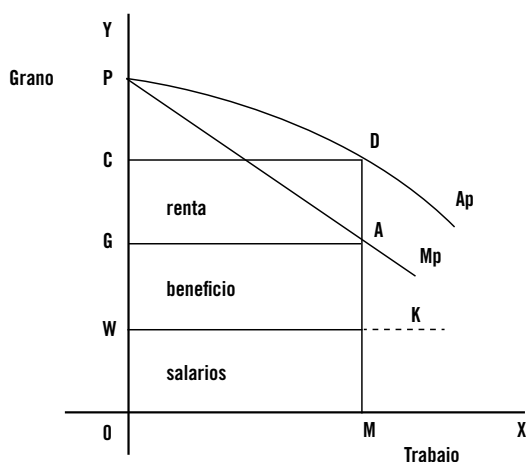
Una segunda versión de la teoría ricardiana de la renta, que fue retomada más tarde por la escuela marginalista, modificó en cierto sentido la idea original de la función de producción clásica.

Ricardo había considerado dos tipos de inversiones, sea en tierra de calidad diferente, sea sucesivamente en la misma tierra (Bennetti, 1975). Así, la nueva presentación de la teoría de Ricardo considera la existencia de una cantidad fija de tierra de calidad heterogénea en la cual se aplican los diferentes niveles de trabajo, en el marco de una economía donde la frontera agrícola ya está definida. Este planteo recrea la función de producción clásica, aunque ella permanece todavía como una relación entre cantidades de producto y de trabajo.

El hecho que la capacidad de producción de una cierta cantidad de tierra sea limitada, para un nivel de conocimiento dado, conduce nuevamente a la condición decreciente de la pendiente de la función. El análisis ha sido llamado, el principio del margen intensivo (Monza, 1972).

Esta versión de la función de producción clásica pertenece al mismo orden de ideas que la original, en la medida en que ella está fundada sobre las tres características citadas. En primer lugar, la relación se establece entre las mismas variables (es decir, entre la producción y el trabajo, mientras la cantidad de tierra es fija), y su medición no exige de un sistema de precios relativos. En segundo lugar, el carácter decreciente de la derivada se basa en una particularidad del mundo físico. Finalmente, la noción tiene una dimensión temporal ya que está diseñada para explicar una realidad histórica.

Figura 1: El funcionamiento del sector agrícola en el modelo ricardiano



El funcionamiento del sector agrícola en este modelo puede ser representado por un diagrama simple (Gráfico 1), donde OY mide las cantidades de “grano” (que representa todo el producto físico) y OX, la cantidad de trabajo empleado en la agricultura. Para un cierto nivel de conocimiento y con recursos naturales considerados como dados, la curva P-Ap representa el producto por unidad de trabajo, mientras que la curva P-Mp es el producto marginal de trabajo. La existencia de dos curvas diferentes para el producto medio y el producto marginal es una consecuencia de la tendencia decreciente de la curva del producto medio, es decir, del supuesto de rendimientos agrícolas decrecientes.

Así, la producción de grano está determinada solamente por las fuerzas del trabajo (OM), que es también una variable exógena. La producción está representada por el rectángulo OCDA.

Al suponer que la cantidad de trabajo es un dato, se excluye la posibilidad de variaciones de la producción por cabeza debidas a un cambio en el capital fijo por unidad de trabajo, para cada nivel tecnológico considerado. Por lo tanto, el modelo implica, por una parte, relaciones constantes entre el capital y el trabajo y, por la otra, coeficientes variables entre el trabajo y la tierra (Kaldor, 1955-56).

c) La generalización de las ideas: Walras y Fisher

A pesar que en su origen la utilización de la función de producción haya estado restringida a la rama agrícola, tiempo después, la noción se propagó a nuevos campos de aplicación. Con el fin de estudiar esta difusión es necesario considerar otras corrientes del pensamiento económico desarrolladas a medida que la escuela neoclásica se establecía. Examinaremos las proposiciones de Walras y de Fisher.

Walras introdujo la noción de equilibrio general como un método “diseñado” para tratar, en forma comprensible, la determinación de los precios relativos en el marco de un contexto económico estático. La oferta de cada bien, así como la demanda de cada recurso productivo, derivan de funciones de producción subyacentes¹.

La función de producción del modelo walrasiano establece una relación de naturaleza microeconómica entre las cantidades de productos y las de insumos. Todas las variables pueden ser medidas en unidades físicas, como en la función de producción clásica. Por el contrario, el resto de las analogías ha desaparecido.

Primeramente, la hipótesis de rendimientos decrecientes de la función de producción, con relación a cada insumo (es decir, la proposición que la frontera de posibilidades técnicas sea un conjunto convexo del espacio n-dimensional) no es más que una generalización de la ley clásica de rendimientos decrecientes de la agricultura. Porque, al menos en lo que respecta al sector industrial, la hipótesis no está basada en ninguna evidencia empírica. En efecto, esta generalización es solamente el resultado

¹ En la primera y segunda edición de “Elementos de Economía Política Pura”, Walras empleó coeficientes de producción fijos. Mientras que, tanto en la tercera edición como en la presentación habitual de su modelo, se introduce la sustitución continua entre factores de producción (Monza, 1972).

de una exigencia teórica para que el modelo “cierre”. En segundo lugar, el modelo es de naturaleza estática y, en consecuencia, las interpretaciones históricas son poco verosímiles (Monza, 1972).

Así, la noción original de Ricardo fue transformada en el marco propuesto por Walras. Pues, esta vez encontramos la función de producción del esquema de asignación de recursos, la cual permite describir el conjunto de técnicas que pueden ser utilizadas con el fin de producir un bien determinado. En tal contexto la diferencia entre las técnicas se da, en general, en la combinación de insumos, todos medidos en unidades físicas.

La segunda corriente del pensamiento neoclásico sobre la función de producción fue desarrollada por Fisher. Este economista, trabajando en el campo de la Teoría del Capital (en lugar de la Teoría del Valor), introdujo la noción de tasa de retorno del capital. El empresario individual elegirá cuánto y dónde invertir basándose en la tasa de retorno del capital. El capital ya se ha convertido entonces en un concepto puramente monetario.

El análisis de Fisher se basa en la existencia de una función de producción microeconómica que difiere de la presentada por Walras. En Fisher la relación se establece entre, por una parte, la cantidad o el valor de la producción y, por la otra, la cantidad de trabajo y el valor del capital. En esta función no se encuentran ya las propiedades de la función de producción clásica. En efecto, tal como lo señala A. Monza (1972) se tienen en cuenta los aspectos que se indican a continuación.

- Todas las variables no pueden ser medidas en unidades físicas. En particular, la variable capital es medida en unidades de valor, puesto que representa el valor de un conjunto de bienes de capital, físicamente homogéneos, ligados a técnicas de producción diferentes².
- La hipótesis de una pendiente decreciente de la función de producción carece de toda justificación empírica. Nada permite afirmar que si consideramos un trabajador equipado con bienes de capital diversos (que corresponden a las diferentes técnicas de producción), el aumen-

² Como lo indica Monza (1972) en la medida en que el análisis se limite al equilibrio parcial competitivo, la pérdida de la primera propiedad del esquema clásico no provoca un error en la lógica interna del modelo, puesto que los precios relativos así como las condiciones técnicas de producción son, por definición, un dato.

to sucesivo del valor del capital causará un aumento menos que proporcional de la productividad.

- El modelo presentado por Fisher trata de representar la asignación de un monto dado de inversiones financieras en forma instantánea, es decir atemporal. Más tarde el mismo modelo será usado para analizar los procesos históricos de acumulación del capital.

La parábola Neoclásica

a) La función de producción agregada

La etapa siguiente del desarrollo de las ideas sobre la noción de función de producción se encuentra en el campo de la macroeconomía neoclásica, en el momento del desarrollo del equivalente agregado de los modelos de Walras y de Fisher.

En la búsqueda de la simplicidad, antes que el rigor teórico, la macroeconomía neoclásica fue construida por analogía a la teoría microeconómica. En consecuencia para “saltar” del nivel micro al macro de la Ciencia Económica debe necesariamente hacer uso de un método de agregación (Ferguson, 1969).

El análisis neoclásico se basa entonces en el supuesto que el sistema económico agregado posee también, una función de producción agregada que utiliza dos clases de insumos: el capital y el trabajo. Este sistema remunera cada insumo (cada “factor de producción”, en la denominación neoclásica) por su productividad marginal (o “remuneración concurrencial”).

Para que la última suposición sea válida desde el punto de vista metodológico deben satisfacerse las proposiciones siguientes:

i. Con respecto a la esfera de la producción:

La función de producción agregada debe ser homogénea de grado 1 con relación a dos insumos también homogéneos: el capital y el trabajo. De esta manera, con una presentación análoga la de la teoría microeconómica, la función de producción mencionada será la siguiente.

$$Y = g(K, L)$$

donde, Y , K y L son respectivamente, la producción, el capital y el trabajo.

Todavía será necesario agregar que el comportamiento de la economía debe asemejarse al de una empresa competitiva que maximiza su beneficio, en forma paramétrica, en relación a insumos y precios considerados exógenos. Finalmente, en la región fundamental del proceso productivo los productos marginales serán positivos ($f' > 0$, $f'_1 > 0$, es decir, con derivadas primeras positivas), y aumentarán en forma monótonica ($f''_k < 0$, $f''_l < 0$, es decir, con derivadas parciales negativas).

ii. Con respecto a la esfera del mercado:

Tanto los mercados de insumos como los de productos son perfectamente competitivos y se encuentran en equilibrio.

En consecuencia, la función de producción macroeconómica puede ser interpretada como una descripción de las posibilidades técnicas de producción, expresadas como relaciones entre la cantidad física del producto y la cantidad de factores utilizados en la producción. La elaboración de esta descripción “obedece” a criterios muy precisos.

En primer lugar, se toma como punto de partida el stock de técnicas disponibles en un momento dado para la producción la cual, sobre la base de una hipótesis simplificadora, representa el producto nacional o una producción agregada cualquiera. Ese stock representa el estado del conocimiento tecnológico en el momento considerado.

Luego se deduce la función de producción aplicando el principio de “racionalidad económica” (o de eficiencia), según la cual, sobre la base de los datos existentes, la elección de los empresarios obedece al criterio de maximización de la tasa de beneficio. A partir de tal criterio de maximización, se opera, en cada situación considerada, una selección de las técnicas. El resultado de ese proceso es la función de producción macroeconómica (Benetti, 1975).

La esencia de la noción presentada consiste en la existencia de una relación agregada y puramente técnica entre el capital, el trabajo y el producto. Esta relación permite caracterizar las condiciones técnicas de producción a nivel macroeconómico (Monza, 1985).

A partir de los años 1950 la función de producción macroeconómica ha conocido una considerable vuelta a la popularidad, ligada en particular al desarrollo de la teoría neoclásica del crecimiento.

b) El capital neoclásico

Sin embargo, para llegar al nudo del esquema neoclásico es necesario profundizar otra idea. En el marco de la escuela neoclásica, la Teoría de la Distribución deriva de la Teoría de la Producción, mientras que la Teoría del Crecimiento encuentra su origen en la Teoría del Capital. No obstante, todo el análisis neoclásico se funda en una sustancia esencial: el capital (Ferguson, 1969).

Esta parte de la historia de la macroeconomía neoclásica comienza con J. B. Clark y su noción de capital real homogéneo, cual puede ser presentada en la siguiente forma: “Si se ignora el progreso técnico, existe una sustancia real llamada capital cuyo consumo es reemplazado en forma continua para que la sustancia permanezca homogénea” (Ferguson, 1969)⁵.

A partir de una noción tan simple como la de Clark, muchos economistas han desarrollado la versión moderna de la teoría neoclásica, que ha sido denominada la parábola neoclásica de J. B. Clark. Esta parábola nos da la relación directa entre las esferas de la producción y del mercado y, asimismo, permite establecer la base de la teoría microeconómica de la determinación de los precios.

c) Las proposiciones neoclásicas

El modelo descrito que supone la existencia de funciones de producción continuas y de un capital único y homogéneo conduce a las conclusiones que siguen. Bajo la hipótesis de mercados competitivos se cumple lo que sigue.

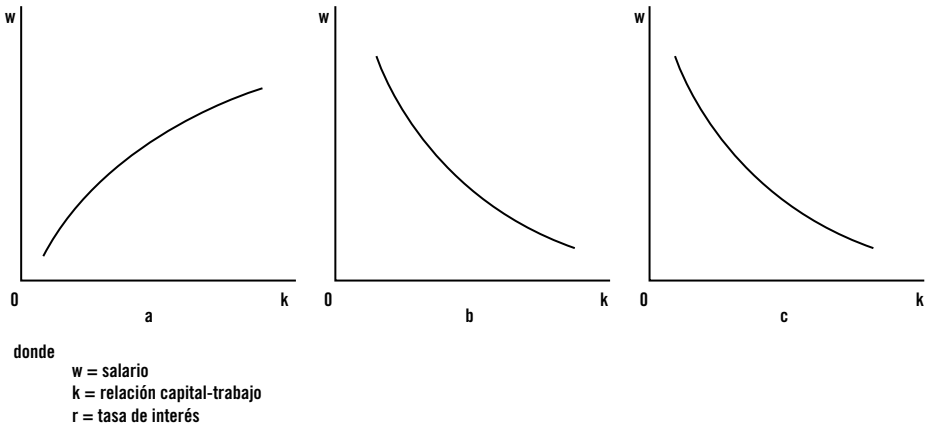
- La tasa de beneficio del capital es la tasa de interés del capital, sea público sea privado.

⁵ “That is, ignoring technological progress (...), there is a real substance called capital whose depletion is continuously replaced so that the substance itself remains homogeneous” (Ferguson, 1969).

- Los salarios varían inversamente a las tasas de interés.
- La relación capital-trabajo varía en forma directa con respecto a la relación salario-tasa de interés.
- El criterio de distribución de la producción está claramente definido.
- El producto nacional por trabajador varía en forma inversa a la tasa de interés.

El Gráfico 2 resume las ideas presentadas.

Gráfico 2: Hipótesis de las ideas neoclásicas



Brevemente, la característica fundamental de la función de producción macroeconómica es que ella expresa una relación decreciente entre la tasa de beneficio por una parte y, por la otra, las relaciones K/L , K/Y y Y/L (donde K es el capital, L es el trabajo e Y es la producción). En otros términos, el orden de clasificación de las técnicas según la cantidad de capital por unidad de trabajo, o la cantidad de capital por unidad de producto, o la productividad del trabajo, es la inversa de la obtenida según el nivel de la tasa de beneficio (Benetti, 1975).

d) La última controversia del capital

En los años 1950 se desarrolló una célebre controversia en el marco de la Teoría del Capital cuyos dos oponentes podrían ser encontrados, de un

lado en la Universidad de Cambridge (Cambridge University) y, del otro, en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology). El debate de las “Dos Cambridge” ha estado precisamente centrado en la parábola neoclásica que hemos presentado. En particular, a propósito de la posibilidad de definir, a nivel agregado, una cantidad de capital, así como sobre la conclusión que afirma que, teniendo en cuenta el equilibrio de largo plazo (en ausencia de progreso técnico), el aumento en la intensidad del capital (el valor del capital por hombre) se traduce por la baja de la tasa de beneficio, como ya mencionamos.

En su comienzo, la esencia de la crítica fue la constatación que una tasa de interés decreciente podía ser acompañada por un aumento en la intensidad del capital empleado en los diferentes métodos de producción. En otras palabras, la tasa de interés no sería más un medio válido para seleccionar la intensidad de capital, es decir, un “índice de la rareza de la cantidad de capital” (Pasinetti, 1969). Esta afirmación, que es conocida como el fenómeno de reversión del capital o *reswitching*, niega la existencia de una relación unívoca entre las relaciones capital-trabajo y salario-trabajo, causando la pérdida de la lógica interna de la macroeconomía agregada⁴.

Más tarde, la discusión se volvió más profunda al encontrarse que no era verdaderamente necesario hacer frente a un caso de reversión de capital para destruir la parábola neoclásica. Así, la verdadera crítica a la Teoría del Capital se presenta de la siguiente manera: “Las variables en la función de producción agregada -esto es, producto por hombre y capital por hombre- deben necesariamente estar medidas en unidades de valor, ya que las mismas se refieren a conjuntos de bienes físicamente heterogéneos. Se requiere por lo tanto un conocimiento que no sea posterior acerca de los precios relativos para estar en condiciones de definir la relación agregada. A nivel macroeconómico el sistema de precios no puede considerarse dado sino que, en el equilibrio de largo plazo al cual se refiere la idea de función de producción agregada, está establecido que los precios relativos dependen de las condiciones técnicas prevalecientes y de la distribución del producto. Resulta así que para poder definir la función f es imprescindible conocer previamente los métodos de producción en uso y

⁴ Las críticas de la escuela de Cambridge sobre la teoría neoclásica han sido dirigidas, especialmente por J. Robinson, N. Kaldor y L. Pasinetti. Mientras que los neoclásicos más célebres en este debate fueron R. M. Solow y P. Samuelson.

la distribución del producto neto resultante, lo cual es inconsistente con el uso que se le da a la relación agregada” (Monza, 1971).

La teoría neoclásica se encierra entonces en un razonamiento circular: para conocer la tasa de beneficio será necesario conocer la productividad marginal del capital, por lo tanto, la cantidad de capital de equilibrio y entonces la tasa de beneficio de equilibrio (Benetti, 1975)⁵.

En consecuencia, la primera dificultad consiste en encontrar una unidad en la cual el capital pueda ser medido como una cifra o un número. En otras palabras, se busca un índice que sea independiente tanto de las relaciones de los precios, como de la distribución de los ingresos a fin de incorporarlo en una función de producción donde, con el trabajo (también correctamente medido), pueda explicar los diferentes niveles de producción (Harcourt, 1969).

Además, en una economía perfectamente competitiva con transparencia perfecta, esta unidad debe ser tal que la derivada parcial del producto con relación al capital sea igual a la remuneración del capital, mientras que la derivada parcial con respecto al trabajo debe representar el salario de los trabajadores. Si se llega a cumplir la tarea de encontrar tal unidad podremos, como dice Harcourt (1969), “matar dos pájaros de un tiro”, ya que llegaremos a hacer dos análisis simultáneos. En primer lugar, el de un sistema productivo donde el capital (es decir, los medios de producción “producido”) constituye una “ayuda” al trabajo (característica de toda sociedad desarrollada). Y, en segundo lugar, el de la distribución de los ingresos en una economía capitalista.

El elemento central del debate es, por lo tanto, que las leyes de la distribución tienen un fundamento técnico-económico, en el sentido que ellas son la expresión a la vez de las técnicas de producción y de la eficiencia económica (Bennetti, 1975).

Sin embargo, el nudo de la controversia reside en la aplicación del concepto de función de producción a objetivos poco apropiados. La noción de catálogo de técnicas disponibles, que coexisten en el tiempo y entre

⁵ *“la contradicción se manifieste dans l’absence de relation univoque entre la valeur du capital et le stock des moyens de production. La théorie de la productivité marginale prétend donc expliquer la rémunération de ce qu’elle désigne comme “facteurs de production” à partir du principe unique de leur productivité marginale dans une situation donnée” (Benetti, 1975).*

las cuales los empresarios pueden elegir, es útil y presenta un sentido operativo auténtico. La única restricción se halla en la complicación de su aplicación al mundo real (Robinson, 1953-54).

Por el contrario, frente a la determinación de la distribución de la producción, entre trabajo y capital, la función de producción “fracasa”: ella no distingue entre el capital, en el sentido de medio de producción (con características técnicas particulares), y el capital, como un “derecho al manejo” de los recursos monetarios. La función de producción “fracasa” aún, cuando ella “trata” de representar un proceso de acumulación del capital. Esta vez ella no distingue las comparaciones de posiciones de equilibrio, de los desplazamientos entre diferentes posiciones de equilibrio (Robinson, 1953-54).

La poscontroversia

La actitud de los economistas neoclásicos vis-á-vis estas objeciones fue la aceptación de su veracidad afirmando, al mismo tiempo, que la validez de la teoría neoclásica era una cuestión de orden más bien empírico que teórico⁶.

No obstante, frente a las críticas de Cambridge una crisis intelectual fue abierta: parecía que no era posible seguir trabajando como antes. Así la tendencia más manifiesta fue refugiarse en los “valores seguros”: la evidencia empírica y la exigencia formal (Henin, 1978).

De tal forma, los trabajos que buscaban aproximarse a la evidencia empírica se encontraban frente al desafío de tener en cuenta la heterogeneidad del capital. Y, esta se halla en todos los niveles, pues no conciernen solamente los bienes de producción durables, sino también los procesos de producción en los cuales los bienes se insertan.

⁶ En este sentido la opinión de Ferguson es bastante clara: “...there is no doubt that the Cambridge Criticism is valid. Indeed, it is broader than it was first thought to be, in that reswitching is not a necessary condition to invalidate the simple “J. B. Clark neoclassical fairy tale”. If we live in a fixed-proportions world, which may or may not be true, and if capital goods are heterogeneous, which is unquestionably true, there may not exist an invariant relation between factor proportions and the factor-price ratio...The question that confronts us is not whether the Cambridge Criticism is theoretically valid. It is. Rather the question is an empirical or an econometric one: is there sufficient substitutability within the system to establish the neoclassical results? (Ferguson, 1969).

Por otra parte, los economistas que deseaban presentar enunciados generalizables debieron buscar la seguridad que aporta la formalización matemática. Pero el riesgo de tal posición es exigir que una realidad tecnológica se adapte a los rigores de su representación matemática (Henin, 1978).

Finalmente, la vía intermedia fue la búsqueda de “compromisos practicableables”. En primer lugar, dado que la ausencia de una agregación correcta del capital puede conducir a resultados contradictorios en relación a los postulados de la teoría neoclásica, en el plano econométrico el acento fue puesto en las condiciones requeridas para la agregación del capital. Desde el punto de vista econométrico, si esas condiciones de agregación no son satisfactorias, las estimaciones de las funciones de producción pueden tener en cuenta variables de mercado, violando así las hipótesis que suponen que sólo deben considerar variables técnicas. La búsqueda fue entonces orientada hacia el desarrollo de condiciones de agregación poco restrictivas (Brown, 1976).

Otros ejemplos de esta búsqueda de una “realismo practicableable” se encuentran en los trabajos que tratan de profundizar los aspectos tecnológicos de los procesos de producción o que tienden a una mayor desagregación del capital (Henin, 1978)⁷.

Sin embargo, la consecuencia más valiosa dejada por esta célebre controversia fue el haber contribuido a profundizar las reflexiones sobre la noción del capital y, en particular, sobre su medición. Porque “a partir del momento en que se admite que no existe una “cosa” llamada capital, sino que el capital es un conjunto de bienes heterogéneos que conviene agregar, utilizar “más” o “menos” capital resulta inconcebible (Abraham-Frois y Berrebi, 1976)⁸.

Con respecto a este tema encontramos posiciones muy extremas, y al mismo tiempo (a nuestro parecer) muy justas como la evocada por J. De Brandt, (1976): “Es forzoso entonces que nos situemos frente a los economistas que, luego de J. Robinson, han afirmado que el capital no existía más... Hay por una parte la muerte del capital neoclásico, ese stock

⁷ “La justice est un cube parfait dit l’ancien sage, et la conduite rationnelle une fonction homogène, ajoute le savant moderne” (Edgeworth, 1904) citado en Henin, (1978).

⁸ “A partir du moment où l’on admet qu’il existe pas une “chose” appelée capital, mais que el capita est un ensemble de biens hétérogènes qu’il convient d’agrèger, utiliser “plus” ou “moins” de capital devient au sens propre inconcevable” (Abraham-Frois y Berrebi, 1976).

de capital homogéneo, que no existe, que no es posible concebir, y que no es posible en consecuencia de medir. No es posible concebirlo a nivel global, puesto que de eso se trata, de un stock de capital al cual es factible de aplicar los llamados esquemas microeconómicos en los cuales las relaciones de productividades marginales se igualan con las relaciones de precios”⁹.

Reflexiones finales

La evolución seguida por la noción de función de producción en el seno de la Economía parte de una aplicación precisa con el fin de comprender mejor una realidad concreta: el mundo agrícola en la Inglaterra del siglo XIX.

Más tarde la idea se generalizó pues otras ramas de la economía presentaban realidades más complejas de aprehender y, por otra parte, debido a su utilización para objetivos diferentes de la simple descripción de las posibilidades técnicas de producción.

En nuestros días, el contrasentido es pretender construir funciones de producción agrícolas empleando las abstracciones que el concepto ha adquirido en el curso de los años, lo cual implica olvidar las características que son propias del sector agropecuario (Vicién, 1989).

Al respecto, tal como expresó J. Chombart de Lauwe (1990), se necesitan economistas “sobre el terreno”, que se ocupen de ajustar métodos de trabajo. El estudio de los métodos científicos ha sido descuidado con demasiada frecuencia.

⁹ “Force nous est donc de nous situer par rapport aux économistes qui, à la suite de J. Robinson, ont affirmé que le capital n’existait pas...Il y a d’une part la mort du capital néo-classique, ce stock de capital homogène, qui n’existe pas, qu’il n’est pas possible de concevoir, et qu’il n’est pas possible par conséquent de mesurer. Il n’est pas possible de concevoir au niveau global, puisque c’est surtout de cela qu’il s’agit, un stock de capital susceptible de voir s’appliquer d’ailleurs les schémas microéconomiques dans lesquels des rapports de productivité marginale s’égalisent avec des rapports de prix” (De Bandt, 1976).

Bibliografía consultada y citada

Abraham-Frois, G.; Berrebi, F. (1978): "Progrès technique et Théorie du capital" pp. 203-318. En: Le capital dans la fonction de production. CNRS. París. 444 p.

Benetti, C. (1975): "Valeur et répartition" Presses Universitaires de Grenoble, François Maspero. Intervention en Economie Politique. Grenoble. 158 p.

Boussard, J-M. (1980): "Plaidoyer por l'Econometrie" Economie Rurale. N° 135. pp. 57-58.

Brown, M. (1978): "Output and capital aggregation, by means of composite commodity theory" pp. 187-201. En: Le capital dans la fonction de production. CNRS. París. 444 pp.

Chombart de Lauwe, J. (1990): "Remarques d'un octogénaire sur l'évolution de l'Economie Rurale" Economie Rurale. N° 2000. pp. 6-7

De Bandt, J. (1978) : "Introduction au Colloque International N° 570 du CNRS". pp. 5-16. En: Le capital dans la fonction de production. CNRS. París. 444 p.

Faudry, D. (1974): "Difficultés d'estimation de la fonction de production microéconomique en agriculture". Economies et Sociétés. Vol. 8. N° 5. pp. 701-743.

Ferguson, C. E. (1969): "The Neoclassical Theory of Production and Distribution". Cambridge. Cambridge University Press. 384 p.

Harcourt, G. C. (1969): "Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital". Journal of Economic Literature. En: Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Heady, E.; Dillon, J. (1961): "Agricultural Production Functions. Iowa State University Press. Ames (Iowa). 667 p.

Henin, P. (1978): "Les fonctions de production dans la Théorie du Capital (rapport de synhèse)" pp. 433-444. En: Le capital dans la fonction de production. CNRS. París. 444 p.

Kaldor, N. (1955-56): "Alternative Theories of Distribution. Review of Economic Studies" vol XXIII. N° 2. En: Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Leontief, W. (1988): "Hypothèse Théoriques et faits non observes" 11-25 pp. En: Leontief, W. Essais Economiques. Calmann-Lévy. París. 316 p. (publicado en The American Economic review, 1979 como "Theoretical Assumptions and Nonobserved Facts").

Monza, A. (1971): "La validez teórica de la idea de la función de producción agregada" Económica N° 3. La Plata. En: Teoría del capital y la distribución (selección

coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Monza, A. (1972): "Nota introductoria a la reciente controversia en Teoría del Capital" El Trimestre Económico, Vol. XXXIX (3). N° 155. México. En: Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Monza, A. (1985): "Sraffa y sus usos" Ediciones del IDES N° 7. Colección Economía y Planificación. Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES). 102 p.

Pasinetti, L. (1969): "Switches of Techniques and the "rate of return" in Capital Theory" Economic Journal. En: Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Robinson, J. (1953-54): "The Production Function and the Theory of Capital" Collected Economic Papers. Vol II, Basil Blackwell, 1960. En: Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun). Colección Economía y Sociedad. Editorial Tiempo Contemporáneo. 1973. 379 p.

Vicién, C. (1989): "Les modèles de simulation comme outil pour la construction de fonctions de production: une application à la mesure de l'efficacité de la production agricole" Série Thèses et Masters N° 6. Institut Agronomique Méditerranéen. Montpellier. 133 p.

LA NOCIÓN DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Carmen Vicién

Cátedra de Administración Rural. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires

Introducción

El concepto de función de producción ha sido tomado de las ciencias físicas y biológicas, donde las relaciones insumo-producto se generan mediante procesos que se supone bien conocidos. Una función de producción de tal tipo permite, entonces, describir las leyes de la naturaleza¹. La aplicación de esta idea a los procesos no biológicos conduce a las funciones de producción de ingeniero (Chenery, 1949)².

En dicho contexto, la función de producción representa el conjunto de relaciones técnicas que hacen corresponder una producción posible a un conjunto de factores medidos en unidades físicas. Si se definen dos vectores de cantidades:

$$y = (y_1 \dots y_j) \quad \text{y} \quad x = (x_1 \dots x_j)$$

donde el primero corresponde a las cantidades de producto y el segundo a las de insumo, la producción estará completamente descrita por el subespacio \mathbf{R}^{i+j} , tal que por razones técnicas $\mathbf{f}(y, x) = \mathbf{0}$ (Boussard, 1988).

Debe tenerse en cuenta que esta función resulta de un proceso de

¹ Podemos afirmar que las funciones de producción agrícolas presentan aplicaciones empíricas muy cercanas a dicha noción de función de producción.

² "Ya que su propósito inicial es descubrir todas las formas factibles de realizar un producto dado o practicar un servicios, el primer interés (del ingeniero) no está en insumos particulares sino en la naturaleza de las transformaciones químicas o físicas que están involucradas en el proceso producto (Chenery, 1949).

maximización, ya que su argumento y será siempre la producción máxima susceptible de ser obtenida con las cantidades de insumo x (Boussard, 1987).

Desde el trabajo realizado por Chenery encontramos varios estudios que desarrollan aspectos matemáticos o econométricos relativos a la construcción de funciones de producción. Sin embargo, recién en los últimos años se han publicado algunos trabajos que han profundizado la idea de función de producción llegando a la construcción de “verdaderas” funciones ingenieriles (Vicién 1989; Flichman, 2011).

También es cierto que el término “función de producción” presenta acepciones muy diferentes según los diversos contextos. La relación entre los insumos totales observados (que considera, por lo general, al capital y al trabajo) y la producción total media en una unidad de producción cualquiera resulta frecuentemente un concepto bastante diferente del enfoque de “ingeniero”. En el primer caso, los datos son estadísticas económicas (datos de sección transversal o series cronológicas). Por el contrario, las funciones de producción de ingeniero se basan en la información tecnológica de las unidades de producción individuales (Hildenbrand, 1981).

La Teoría de la Producción es fundamentalmente microeconómica puesto que se ocupa de insumos y productos que pueden ser diferenciados desde el punto de vista físico. Sin embargo, como lo señala Solow (1967), a pesar que en clase enseñemos con frecuencia a los estudiantes que la Teoría de la Producción está construida sobre la base de relaciones ingenieriles entre los insumos y los productos, la mayor parte de los trabajos realizados en dicha áreas poseen un interés marcadamente macroeconómico. Evidentemente, si los insumos y los productos son “agregados estadísticos” como “trabajo”, “unidad de producción”, “equipo”, “bien durable”, no existe ninguna posibilidad de encontrar verdaderas relaciones tecnológicas (Solow, 1967). No obstante, con el fin de obtener relaciones macroeconómicas³ que sean válidas desde un punto de vista teórico será necesario poder deducir las funciones de producción subyacentes a nivel microeconómico (Levhari y Sheshinski, 1970).

³ O simplemente relaciones que suponen un nivel de agregación más allá de la unidad de producción (sea a nivel regional sea a nivel sectorial).

Según Cavallo y Mundlak (1982) no existirían relaciones de ingeniero “puras” que puedan ser puestas en evidencia por medios econométricos. En primer lugar porque una agregación ideal de los insumos y de los productos depende de los precios, lo cual, lo cual supone que ya conocemos las funciones de producción subyacentes: aquellas que se desea estimar con las variables agregadas. En segundo lugar, las funciones de producción microeconómicas cambian en el tiempo afectando así las relaciones existentes entre los insumos y los productos agregados⁴.

La polémica sobre la posibilidad de estimar funciones de producción en forma empírica y sobre la significación de las mismas se ha continuado desde hace más de setenta años. Encontramos “una alternancia de trabajos teóricos y metodológicos que hacen frente a las dificultades de estimación y proponen procedimientos refinados para resolverlos, y estudios empíricos que se interesan muy poco en aquellos. De todos modos, las funciones de producción ajustadas a partir de datos experimentales son las únicas en poder ser estimadas en forma satisfactoria. Pero, por lo general ellas no toman en cuenta más que una sola actividad muy precisa y consideran, sólo insumos muy concretamente definidos. Y esta es, por otra parte, una de las razones fundamentales que hacen que su estimación resulte realmente satisfactoria” (Faudry, 1974).

En los últimos tiempos, tal como veremos a continuación, ha habido un desarrollo a la vez teórico y empírico que ha permitido brindar reflexiones nuevas sobre el tema y a la vez contar con algunos aportes metodológicos valiosos, en todos los casos requiriendo del aporte de diferentes disciplinas (Deybe, 2002; Flichman, 2011).

La construcción de funciones de producción

Dos aspectos a tener en cuenta cuando se formulan funciones de producción son: la forma funcional elegida para ajustar los datos y, la calidad y cantidad de la información a emplear.

⁴ Finalmente, Solow mismo no creía mucho en ello: “If aggregation is inevitable, relax and enjoy it” (Solow, 1967).

a) Las formas funcionales

El enfoque convencional en el análisis empírico de las relaciones de producción se basa en la estimación de los parámetros de familias funcionales elegidas ad hoc, por comodidad o por justificaciones más o menos convincentes (por ejemplo, formas funcionales ya conocidas como la Cobb-Douglas o la CES (Constant Elasticity of Substitution). En general, tal especificación de las formas funcionales implica suposiciones muy fuertes sobre la distribución de la información tecnológica entre las diferentes unidades de producción (Hildenbrand, 1981).

Un aspecto bastante específico pero que resulta muy útil para ilustrar las restricciones que pueden imponer ciertas formas funcionales sobre las características tecnológicas está ligada a la estimación de la elasticidad de sustitución⁵.

Es posible afirmar que cualquiera sea la fuente de datos empleada con el fin de construir una función de producción, la elasticidad de sustitución no es necesariamente constante todo a lo largo de las isocuantas, salvo en contextos muy específicos (Hildenbrand, 1981). Puesto que, como se trata de un concepto local, en forma análoga a la pendiente de una curva, la elasticidad de sustitución de una función puede variar entre dos puntos diferentes.

Sin embargo, durante numerosos años la forma analítica más popular entre los economistas fue la función Cobb-Douglas. Para esta función, la elasticidad de sustitución entre dos insumos es, en todos sus puntos, constante e igual a la unidad. Luego, utilizando una elasticidad de sustitución constante, pero diferente de 1, se llega a la función CES. Tal tipo de función es, entonces, más general que la Cobb-Douglas de la cual, por otra parte, es un caso particular. De todos modos, a pesar que el valor de la elasticidad de sustitución de la CES es diferente de la unidad, resulta igualmente arbitrario puesto que también supone que la elasticidad de sustitución es la misma para todos los puntos (Boussard, 1988).

Las otras formas analíticas empleadas en el curso de los años con el fin

⁵ Podemos interpretar la elasticidad de sustitución como la variación relativa de la relación entre las cantidades de insumos ligadas a una variación del 1 % en las relaciones de precios de dichos insumos (Boussard, 1987).

de construir funciones de producción fueron las funciones CES “anidadas”, la función CRESH (Constant Ratios of Elasticity of Substitution Homogeneous or Homothetic). La célebre función “translog” y, finalmente, la forma flexible de Fourrier. Pero, como subraya Boussard (1987). “todas las funciones que han sido (mencionadas) son aproximaciones válidas dentro de un intervalo de variación reducido alrededor de un punto de equilibrio”.

Una vía diferente consiste en estimar funciones mediante la utilización de modelos de programación lineal. Este procedimiento, que permite poner en evidencia el hecho que la elasticidad de sustitución no es un valor constante en los diferentes puntos de la función de producción, reposa en la construcción de una “matriz tecnológica (Boussard, 1987). En otras palabras, la utilización de la programación lineal se basa en la “representación” de la realidad a partir de la información técnica disponible a priori.

Podemos entonces retener que la elección de la forma algebraica debería basarse en el conocimiento disponible concerniente al proceso técnico de producción bajo análisis.

Por otra parte, ciertas constataciones sobre ajustes muy satisfactorios obtenidos con formas algebraicas muy diversas, permitiría sugerir que la significación estadística del ajuste de una función no constituye una prueba de su validez, ni desde un punto de vista teórico ni desde un punto de vista económico.

De todas formas, el desafío es siempre el de especificar una forma analítica que permita describir una función desconocida. En ese sentido, los tres criterios citados por Pope (1984), con el fin de juzgar los méritos de las formas funcionales en el análisis económico nos parecen esenciales. En primer lugar, la función debe ser suficientemente flexible para describir los procesos en estudio. En segundo término, será necesario que ella se adapte a la teoría subyacente. Finalmente, la forma analítica deberá permitir obtener resultados que presenten una interpretación econométrica comprensible.

Una proposición interesante es la de Hildenbrand (1981), quien sugiere “calcular” y analizar funciones de producción con “parámetros libres” utilizando simplemente la distribución de la información tecnológica a “nivel micro”. En otras palabras, el autor no impone distribuciones es-

tadísticas elegidas a priori a los datos técnicos empleados. Es necesario remarcar que en tal contexto el interés no está centrado en un problema de “estimar” relaciones de producción a partir de observaciones de diferentes niveles insumo-producto, sino que más bien se trata de “calcular” una función de producción. En todo caso, el núcleo de este enfoque está basado tanto en la cantidad como en la calidad de la información disponible para el investigador.

Además, en ciertas situaciones una función de producción continua (Cobb-Douglas o similar) puede ser una representación un poco alejada de la realidad a nivel microeconómico. La elección entre una cantidad poco elevada de actividades agropecuarias es más realista en el caso que las “soluciones” intermedias sean poco significativas. Así, las funciones de producción continuas pueden representar solamente aproximaciones de funciones de producción discretas reales y no a la inversa (Hazell y Norton, 1986).

Como conclusión, en toda esta discusión es muy útil recordar que “la econometría es el instrumento de un razonamiento de tipo experimental, que consiste en formalizar las ideas -buenas o malas- que a priori pueden tenerse sobre un fenómeno económicos para extraer luego conclusiones lógicas” (Boussard, 1980). En otras palabras, si generalizamos esa idea la formalización matemática de los problemas económicos es una herramienta experimental que permite modelar la realidad y, como en toda experimentación el modelo deberá ser validado verificando la coherencia entre los resultados del modelo y la realidad, es decir, “un buen modelo econométrico debe ser testeable” (Boussard, 1980).

b) Los datos

Más allá de la calidad del modelo econométrico, será necesario considerar la cantidad y la calidad de la información disponible. A tal punto que, por lo común, en los trabajos estadísticos hay que enfrentarse a dos tipos de problemas. Por una parte, la existencia de un número limitado de observaciones en las muestras de explotaciones agropecuarias es un inconveniente grave cuando se quieren estimar los parámetros de las funciones (ya que el número de parámetros debe ser inferior al de observaciones), sobretodos en el caso de ciertas formas analíticas. Por otra parte, no pue-

de estarse siempre seguro que la muestra considerada ha sido obtenida en forma aleatoria (Boussard, 1987).

Un procedimiento alternativo, consiste en generar los datos mediante un método que llamaríamos, experimental. De esta manera es posible “producir” el número de observaciones deseado para la estimación estadística (si tenemos el tiempo y la paciencia necesarios) y, simultáneamente, estaríamos seguros que el azar ha gobernado la obtención de la muestra, o al menos conoceríamos en forma precisa las condiciones bajo las cuales los datos han sido obtenidos. Sin embargo, los trabajos experimentales agronómicos no son, en muchas ocasiones, una fuente apropiada de datos para la investigación económica porque frecuentemente los agrónomos “producen” información de tipo cualitativo sin considerar los aspectos cuantitativos de las técnicas evaluadas o aún de tipo bastante parcial (experiencias de fertilización y/o de irrigación o comparaciones de la performance de diferentes variedades) sin tener en cuenta el sistema de cultivo en su conjunto. En otras palabras, encontramos divergencias entre los objetivos de la investigación agronómica y económica que conducen a un desacuerdo marcado entre el tipo de información generada y utilizada por cada una de ellas.

Otro aspecto crucial cuando se utiliza la inferencia estadística consiste en disponer de una fuente de variabilidad. En la práctica habitual de la econometría existen dos fuentes posibles de variación: el tiempo y el espacio. En el espacio se utilizan las muestras de explotaciones. Es así como, con el fin de estimar correctamente los parámetros de la función de producción común a todas las empresas de la muestra, podemos preguntarnos si dichas empresas están sometidas a la misma función de producción. En el caso que empleemos series cronológicas, la hipótesis es aún más dudosa: la función de producción no deberá cambiar en el curso de los años (Boussard, 1987). En esta ocasión podemos interrogarnos sobre el rol que jugará el progreso técnico (ζ ?).

Griliches y Ringstand (1971) cuando dicen que “... los datos “micro” a nivel de la unidad de producción son terra incognita para los economistas”, nos llevan a preguntarnos si las dificultades con las cuales nos topamos en el enfoque econométrico tradicional no podrán ser mitigadas mejorando, sobretodo, la calidad de la información empleada en las estimaciones.

Funciones de producción basadas en modelos de simulación

Los modelos de simulación agronómicos

Desde hace varios años existen métodos puramente agronómicos para establecer las relaciones insumo-producto en producción vegetal, son los modelos de simulación del crecimiento de las plantas. Estos modelos, en la medida que pueden aportar al economista los resultados, en términos de producción, de las diferentes combinaciones de factores de producción, constituyen un medio muy interesante para la construcción de funciones de producción ingenieriles (Boussard, Jacquet y Flichman, 1987).

En forma muy general todos los modelos en la historia de las ciencias simulan el sistema modelado, pero es necesario hacer una distinción entre un modelo que reproduce el comportamiento de un sistema y un modelo de tipo estático. Con el fin de ser más precisos definiremos el término “simulación” como una “manipulación” numérica de un modelo simbólico de un cierto sistema en el curso del tiempo (Anderson, 1975). Esto quiere decir que nuestro interés está centrado en una modelización de tipo dinámico.

Durante los últimos años muchos investigadores han trabajado en el desarrollo y la aplicación de modelos de simulación agronómicos así como en la formulación de bancos de datos de recursos naturales. Este tipo de modelos ha sido desarrollado frecuentemente con el fin de profundizar el conocimiento de los procesos agronómicos y sus interdependencias. Ellos son muy útiles en los programas de investigación interdisciplinaria, así como en la realización de predicciones sobre las consecuencias de cambios en las prácticas agronómicas (Jones, 1988).

Hace unas décadas los modelos de simulación desarrollados han estado centrados sea en procesos individuales como el clima, la hidrología, la erosión sea en la fisiología de cultivos específicos (podemos recordar entre otros CERES-Maize y CERES Wheat⁶). Por el contrario, varios de los modelos desarrollados posteriormente presentan una visión más global de los sistemas agronómicos (Jones, 1988).

⁶ *Crop-Environmental Resource Synthesis*

La construcción de funciones de producción

El nivel tecnológico empleado por un agricultor individual depende de los recursos climáticos, edafológicos, genéticos, humanos y económicos de que dispone. Los modelos de simulación permiten reproducir los diferentes ambientes físicos y tecnológicos encontrados en la explotación agropecuaria. Asimismo, son convenientes para evaluar el riesgo ligado a las diferentes prácticas culturales, tanto con respecto a su interacción con la variabilidad climática, como en sus consecuencias sobre el ambiente.

Reproduciendo las características climáticas y edafológicas así como las rotaciones y el nivel tecnológico empleado en una explotación dada, es posible ajustar una función para cada actividad allí practicada, lo cual supone que la investigación pueda efectuarse en condiciones cercanas a la experimentación. En otras palabras, si las alternativas de producción de una explotación en un momento dado son descritas por una familia de actividades productivas -en el marco de un cierto esquema tecnológico- esta familia representará todo el abanico de elecciones factibles. Entonces, las combinaciones tan variadas observadas “a campo” en las diferentes explotaciones constituyen una aproximación de un plan de experimentación.

De esta forma, la metodología descrita nos permite representar la heterogeneidad de situaciones a nivel de las explotaciones agropecuarias, tanto en una región como en un país. De manera que podremos construir funciones de producción empleando para ello un cierto método de agregación⁷. En el último caso se tratará de la envolvente de varias funciones de producción. Es evidente que el análisis será tanto más preciso cuando trabajemos con varios modelos de explotación, según la tipología de empresa considerada (Boussard, 1987).

Si utilizamos los datos obtenidos mediante la simulación como si se tratara de datos “reales” recogidos en una parcela experimental podremos ajustar funciones, empleando, por ejemplo, una metodología econométrica.

⁷ Remarcamos la diferencia metodológica que supone agregar las funciones de producción cuando ya conocemos las relaciones que representan el sistema a nivel desagregado.

Como es posible realizar un número muy elevado de simulaciones resulta factible conocer con certeza la distribución de probabilidad de los datos⁸ y ello refuerza las previsiones a realizar permitiendo también analizar nuevas técnicas, las cuales no tienen otra posibilidad de ser validadas (Ekboir, 1987). Resulta necesario subrayar que los métodos de simulación del crecimiento vegetal permiten a los investigadores evaluar los diferentes cultivos bajo condiciones climáticas y edafológicas, así como con relación a estrategias de producción mucho más diversas que las que pueden ser generadas en las parcelas experimentales (Lowenberg-DeBoer y Cherney, 1987).

En consecuencia, esta metodología basada en el empleo de modelos de simulación, que se asemeja a una verdadera experimentación, difiere bastante de los trabajos sobre funciones de producción que utilizan muestras de explotaciones agropecuarias y se basan, con frecuencia, en el supuesto que los productores siempre son eficiente y maximizan su beneficio.

Además, el abanico de técnicas que es posible generar utilizando estos modelos de simulación nos permite alejar la influencia de los precios en el sistema de investigación y desarrollo de la tecnología. De ese modo, será factible distinguir en la ventaja comparativa de la producción de un cierto país los efectos que son debidos, por una parte, al nivel tecnológico y por la otra, a los recursos naturales. Por ejemplo, podremos analizar diferentes sistemas productivos o aún materiales vegetales aún no empleados en ciertos ambientes⁹.

El estudio de los aspectos aleatorios de la respuesta de la producción a las diferentes técnicas agronómicas es un tema bastante conocido. En el campo de la Economía Agraria el enfoque tradicional ha sido el de evaluar el impacto del riesgo ligado a la introducción de innovaciones tecnológicas empleando datos de la experimentación agropecuaria. Las observa-

⁸ Al mismo tiempo, será posible disponer de la "verdadera población" (en el sentido estadístico del término), lo cual nos permitirá calcular funciones en lugar de estimarlas.

⁹ La reflexión nos retrotrae a la teoría de la "innovación inducida" (Hayami y Ruttan, 1971) según la cual el sistema de investigación y desarrollo produce innovaciones que tienden a generar sustituciones que coinciden con la evolución general de los precios. Por lo tanto, como el precio del trabajo aumenta constantemente en las "sociedades modernas", el progreso estaría orientado de manera a producir técnicas que permitan la sustitución entre el trabajo y el capital, o entre el trabajo y el consumo de bienes intermedios.

ciones pueden entonces ser generadas como una combinación de series cronológicas en diferentes parcelas experimentales (es decir, datos de sección transversal). Puesto que una especificación razonable que busque introducir el riesgo en las funciones de producción debe necesariamente tener en cuenta al menos dos componentes: una que explique el efecto del insumo sobre el producto y, otra que permita explicar el efecto del insumo sobre la variabilidad del producto (Just y Pope, 1979).

Empleando los datos obtenidos mediante las simulaciones es posible estimar funciones de producción con términos que tengan en cuenta las variaciones interanuales, sea en el mismo suelo sea en suelos diferentes, y también hacer combinaciones con diferentes sucesiones de cultivos. Con este procedimiento puede evaluarse el riesgo ya que la función será evidentemente aleatoria; para la misma cantidad de un insumo, de un año al otro, los resultados físicos serán diferentes debido a la aleatoriedad meteorológica y a los cambios en las características del suelo o de las rotaciones¹⁰.

En consecuencia, el uso de un simulador del crecimiento de plantas como herramienta experimental presenta ventajas debido a la posibilidad de reproducir la heterogeneidad física y tecnológica de las explotaciones produciendo un amplio espectro de alternativas tecnológicas, permitiendo además incrementar el número de observaciones disponibles.

Una aplicación

Una reflexión sobre la eficiencia de los sistemas de producción agropecuaria empleados en la actualidad parece necesaria, pues con frecuencia confundimos el proceso de sustitución entre el capital y el trabajo con la eficiencia de las técnicas agronómicas incorporadas. Pero para llevar a cabo dicha tarea resulta imprescindible contar con un procedimiento que permita describir los modelos tecnológicos empelados en las diferentes regiones. Ello podría lograrse de manera sintética representando la tecnología mediante “funciones de producción ingenieriles”.

¹⁰ En ese sentido, es importante resaltar que las variaciones de rendimiento a las cuales debe hacer frente un productor individual serán siempre superiores a las calculadas mediante información local agregada. En efecto, los datos regionales no son apropiados para evaluar el riesgo a nivel de la explotación agropecuaria.

Así, como una etapa en el desarrollo de un marco metodológico con el fin de mediar la eficiencia de la producción a nivel internacional (Jacquet y Flichman, 1988), se estimaron funciones de producción mediante el modelo de simulación EPIC (Vicién, 1989). El objetivo fue describir la tecnología empleada en la producción de trigo en dos regiones: Tres Arroyos (Argentina) y La Beauce (Francia).

Las funciones físicas estimadas representan sólo restricciones técnicas pues los parámetros obtenidos mediante inferencia estadística son completamente independientes de todo contexto económico, pues han sido determinados sobre la base de datos del tipo “parcela experimental”. Sin embargo, toda producción se realiza en un contexto a la vez técnico y social por lo cual resulta necesaria reproducir las otras restricciones que se imponen sobre la explotación agropecuaria.

En otras palabras, como la obtención de funciones de producción utilizando un simulador del crecimiento de plantas nos permite permanecer “independientes” con respecto a las variables económicas, para “volver a la realidad”, es decir, a nivel de la explotación agropecuaria habrá que introducir el sistema de precios y al mismo tiempo reconstruir todas las limitantes que se imponen al productor en el seno de la explotación agropecuaria, especialmente aquellas ligadas al riesgo, a la liquidez y a los factores de producción denominados fijos (Boussard, 1987).

Una alternativa interesante, propuesta por Boussard (1988), se basa en la construcción de modelos que efectúen una síntesis de la realidad técnica y económica a nivel de la explotación agropecuaria, empleando estimaciones de funciones de producción de las diferentes actividades en el marco de modelos de programación matemática. Por un lado, el uso de modelos de programación matemática nos permite representar mejor el hecho que los agricultores son siempre capaces de transferir una fracción al menos de sus recursos productivos de una actividad a la otra, es decir, no se aíslan las actividades de su contexto. Por el otro, como los diferentes cultivos pueden ser realizados con técnicas diversas, las funciones de producción son instrumentos muy prácticos para representar, en forma sintética, el abanico de alternativas tecnológicas.

De esta manera, será posible especificar los vectores de coeficientes técnicos como funciones de producción, lo cual significa que no es necesaria

introducir una gran cantidad de actividades, llegándose así a la construcción de matrices relativamente pequeñas.

En consecuencia, tal procedimiento permite evaluar en forma exhaustiva los problemas ligados a la eficiencia productiva, la intensificación en capital de los sistemas de producción agropecuarios y la sustitución entre los diversos factores de producción.

Conclusiones

La noción de función de producción como catálogo de técnicas disponibles, que coexisten en el tiempo y entre las cuales los empresarios pueden elegir, es una idea que resulta útil y presenta un sentido operativo auténtico; la única limitante se encuentra en la complejidad de su aplicación al mundo real (Robinson, 1953-54).

Un gran inconveniente para la construcción de funciones de producción de tal tipo consiste en depender de un pequeño número de observaciones pasadas que no llegan a reflejar todo el espectro de posibilidades de técnicas. Un camino interesante consiste en emplear modelos de simulación del crecimiento de las plantas, que representan una función de producción de ingeniero en el sentido original del término para la generación de las diferentes relaciones insumo-producto.

Esta metodología presenta las siguientes ventajas:

- es factible ampliar el espectro de alternativas tecnológicas,
- los “ensayos” de generación de observaciones están “bien controlados”, y
- existe la posibilidad de considerar la heterogeneidad de los recursos naturales y también las diferencias en la disponibilidad de recursos según el tipo de productor y su aversión al riesgo.

Bibliografía citada y consultada

Anderson, J. (1975): "Simulation: Methodology and application in Agricultural Economics" Review of Marketing and Agricultural Economics. Pp. 3-55.

Boussard, J-M (1980): "Plaidoyer pour l'Econometrie" Economie Rurale, n° 135. pp. 57-58.

Boussard, J-M. (1987): "Economie de l'agriculture" Paris.

Boussard, J-M. (1988): "On Agricultural Production Functions" Comunicación presentada en la Reunión de la European Association of Agricultural Economists, Bonn, 13-14 abril 1988. 22 p.

Boussard, J-M.; Jacquet, F.; Flichman, G. (1987) : "Projet Les comparaisons internationales d'efficacité en agriculture" Convention d'étude CIHEAM-Ministère de l'Agriculture-CNR-Commissariat Générale au Plan-INRA.

Cavallo, D.; Mundlak, Y. (1982): "Agriculture and Economic Growth in open economy: the case of Argentina" (chap. 7). Research Report N° 36. Washington D.C. International Food Policy Research Institute. 1982. 162 p.

Chenery, H. (1949): "Engineering Production Function" Quarterly Journal of Economics. 63. pp. 507-531.

Flichman, G. (ed.) (2011): "Bio-Economic Models applied to Agricultural Systems" Springer Verlag. Dordrecht (Países Bajos)

Griliches, Z. y Ringstad, V. 1971. Economics of Scale and the form of the Production Function: an Econometric Study of Norwegian Manufacturing Establishment Data. Amsterdam (North Holland). 1971.

Deybe, D. (1994): "Vers une agriculture durable. Un modèle bio-économique" CI-RAD-GERDAT. Unité de recherche en prospective et politiques agricoles. Paris. 193 p.

Deybe, D. (2002): "Bio-economic modelling for better quantification of agriculture environmental impacts" Options Méditerranéennes - Série A, n° 48, Comprehensive economic and spatial bio-energy modelling.

Ekboir, J. (1987): Comunicación personal.

Faudry, D. (1974): "Difficultés d'estimation de la fonction de production micro-économique en agriculture". Economies et Sociétés. Vol. 8, N° 5 pp. 701-743.

Flichman, G.; Boussard, J-M.; Deybe, D.; Vicién, C. (1989): "Les comparaisons internationaux d'efficacité en l'agriculture" Rapport finale. Institut Agronomique Méditerranéen. Montpellier

Hayami, Y.; Ruttan, V. (1971): "Agricultural development: an International perspective" John Hopkins University Press. Baltimore.

Hazell, P.; Norton, B. (1986): "Mathematical programming for economic analysis in agriculture" MacMillan Publishing Company. New York.

- Hildenbrand, W. (1981): "Short-run Production Functions based on Microdata" *Econometrica*. Vol. 49. N° 5. pp. 1095-1125.
- Jacquet, F.; Flichman, G. (1988): "Intensification et efficacité en agriculture" *Economie Rurale*. N° 183. pp. 49-54.
- Jones, A. (1988): "TAS Notes" pp. 1-6. Texas Agricultural Experiment Station.
- Just, R.; Pope, R. (1979): "Production function estimation and related risk considerations" *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 61. pp. 276-284.
- Levhari, D.; Sheshinski, E. (1970): "A microeconomic production function" *Econometrica*, vol. 38, N° 3. pp. 559-573.
- Lowenberg-Deboer, J.; Chenery, J. (1987): "Biophysical Simulations for Evaluation of New Crops: The case of Switchgrass for Biomass Energy Feedstock" Agricultural Experiment Station, Purdue University. West Lafayette (Indiana).
- Pope, R. (1984): "Estimating Functional Forms with special reference to Agricultural: Discussion" *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 66, N° 22. pp. 223-224.
- Putman, J.; Dyke, P. (1987): "The Erosion- Productivity Impact Calculator as formulated for the Resource Conservation Act Appraisal" U.S. Department of Agriculture. Natural Resource Economics Division. Economic Research Service. 39 p.
- Robinson, J. (1953-54): "The Production Function and the Theory of Capital" *Collected Economic papers Vol II*. Basil Blackwell, 1960. En: *Teoría del capital y la distribución (selección coordinada por Oscar Braun)*. Colección *Economía y Sociedad*. Editorial Tiempo Contemporáneo. Buenos Aires.
- Solow, R. (1967): "Some Recent Developments in the Theory of Production" pp. 25-49. En: *Theory and Empirical Analysis of Production. Studies in Wealth and Income*. Vol. 31. National Bureau of Economic Research. Murray Brown.
- Vicién, C. (1989): "Les modèles de simulation comme outil pour la construction de fonctions de production: une application à la mesure de l'efficacité de la production agricole" *Série Thèse et Masters N° 6*. Institut Agronomique Méditerranéen. Montpellier. 133 p.
- Williams, J.; Jones, C.; Dyke, P. (1984): "The EPIC Model and its application" Pp. 111-121. En: *Proceedings of International Symposium on Minimum Data Sets for Agrotechnology Transfer*. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Patancheru (India).
- Williams, J.; Jones, C.; Dyke, P. (1988): "EPIC, The Erosion- Productivity Impact Calculator" Volume II. User Manual. Agricultural Research Service-U.S. Department of Agriculture and The Texas Agricultural Experiment Station- Texas A & M University System. 17 p.

ANEXO

El modelo EPIC

A partir del año 1981 el equipo de investigadores de la Blacklands Research Station, en Temple Tejas, trabajó en el desarrollo de modelos de simulación que representaran los procesos ligados a la erosión del suelo¹¹. Se trataba de definir con mayor precisión la relación entre la productividad y la erosión. De tal forma, fue construido un modelo matemático denominado EPIC (Erosion-productivity Impact Calculator) con el fin de esclarecerla (Williams, Jones y Dyke, 1984).

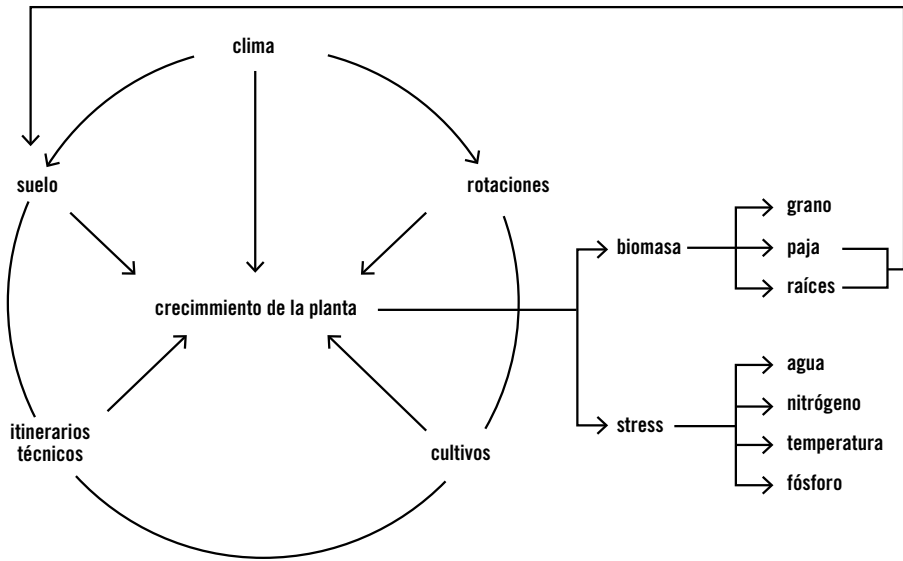
Según Putman y Dyke (1987) EPIC es un modelo sofisticado de función de producción que simula la interacción entre los procesos del suelo, el clima, la planta y el manejo de los cultivos en la producción agrícola. Es así como el modelo EPIC permite simular el crecimiento de alrededor de 70 especies vegetales en función, por una parte, de las condiciones edafológicas y climáticas de las regiones consideradas y, por la otra, de las variables específicas de cada cultivos teniendo en cuenta los itinerarios técnicos empleados “a campo”.

En consecuencia, dada una serie de insumos y una serie de restricciones físicas, el modelo optimiza el rendimiento agronómico de los diversos cultivos. EPIC es por lo tanto una verdadera función de producción. Esto significa que los rendimientos obtenidos mediante la utilización de EPIC son los óptimos desde el punto de vista agronómico.

Los componentes de EPIC se reúnen en 8 submodelos interdependientes (Figura XX) que permiten simular el clima, la hidrología, la erosión, el ciclo de los nutrientes, el crecimiento de las plantas, las propiedades del suelo, los itinerarios técnicos de cada cultivo y el control del ambiente de los cultivos (Williams, Jones y Dyke, 1988).

¹¹ En cierta medida fue una respuesta a los resultados hallados en la primera Acta de Recursos y Conservación de los EEUU del año 1980, que mostró una significativa necesidad de mejora en la tecnología para evaluar el impacto de la erosión del suelo en la productividad.

Figura 1: Las interrelaciones en el modelo EPIC



Fuente: Putman y Dyke, 1987

Los parámetros del clima que son necesarios para las simulaciones con EPIC son la precipitación, la temperatura del aire, la radiación solar y ciertas características del viento.

El submodelo de hidrología permite simular el volumen y la tasa de descarga del agua, a partir de la precipitación, la nieve y la irrigación.

Con respecto a la erosión, EPIC muestra la pérdida del suelo debida tanto a la erosión hídrica como la eólica. Además, como la erosión puede ser un proceso muy lento, EPIC ha sido diseñado para realizar simulaciones de varias centenas de años.

Los dos nutrientes considerados en EPIC son el nitrógeno y el fósforo. Los diferentes procesos de aporte y consumo o pérdida de nutrientes, son tenidos en cuenta en la simulación.

El submodelo de crecimiento vegetal simula la interceptación de la luz, la conversión de la energía en biomasa, su distribución entre las raíces, la parte aérea y el grano, así como el consumo de agua y de nutrientes. El

crecimiento vegetal puede ser restringido por estreses hídricos, de nutrientes, de la temperatura del aire o de la aireación del suelo. Un archivo con parámetros de los cultivos constituye la fuente de los datos utilizados por el modelo de crecimiento vegetal. Esta información es necesaria para diferenciar las características del crecimiento, los parámetros físicos y las características químicas de las especies. La sensibilidad de los cultivos individuales a la temperatura y a la radiación permite también ajustar las diferencias entre las variedades.

Con respecto a las características del suelo, EPIC simula los diferentes cambios producidos en sus propiedades. La información necesaria con el fin de realizar las simulaciones comprende la densidad del suelo, la granulometría, el porcentaje de nitrógeno orgánico, de nitratos y de carbono orgánico, el pH, el complejo absorbente, la capacidad de campo, el punto de marchitez, los restos de los cultivos y el contenido de fósforo.

El submodelo que representa los itinerarios técnicos es controlado por la información que se introduce sobre las posibles rotaciones, es decir, las sucesiones de los cultivos, la secuencia de trabajos agrícolas y las características de las máquinas empleadas.

Finalmente, el submodelo de control del ambiente de los cultivos incluye los procesos ligados a la irrigación y la fertilización, considerando además la influencia de los insectos, de las malezas y de las enfermedades sobre las diferentes especies.

Los resultados obtenidos con EPIC comprenden, entre otros, los rendimientos de los cultivos, los estreses sufridos por los vegetales (hídricos, de temperatura, de nitrógenos, de fósforo) y la pérdidas de suelo debida a la erosión. Las simulaciones pueden ser generadas en forma diaria, mensual o anual.

EPIC simula en forma interactiva los procesos ligados al manejo, el ambiente y el crecimiento vegetal y su efecto sobre la producción agrícola. Cada uno de los tres procesos se basa en diferentes supuestos y conceptos sobre el tiempo (Putman y Dyke, 1987).

EPIC es estático con respecto al manejo y la tecnología. Un único cultivo o rotación, práctica de manejo o conservación del suelo, fecha de siembra

o de cosecha y, en consecuencia de labores, es especificada con anterioridad a la simulación, no pudiendo ser variada durante la misma. El nivel tecnológico (es decir, el material genético empleado, la eficiencia de irrigación y de fertilización) es también fijo. La única excepción consiste en permitir que los niveles de fertilización e irrigación puedan ser variados con el fin de llevar el estrés nutricional o hídrico a niveles prefijados.

La porción ambiental de EPIC está reflejada en el modelo climático que es, a la vez, dinámico y predictivo. EPIC es “guiado” por series estocásticas de los fenómenos meteorológicos diarios que inician una reacción en cadena e inducen cambios diarios en los procesos químicos y físicos del suelo y de la planta. Estos fenómenos meteorológicos diarios, en su conjunto, tienen las mismas medias, variancias, sesgos y correlaciones que la serie histórica climática introducida. En ese aspecto, el modelo es dinámico, ya que simula la variabilidad diaria del clima y su impacto en los rendimientos agrícolas.

Finalmente, EPIC es predictivo puesto que simula la pérdida de suelo y los cambios en la productividad de los cultivos en un período plurianual, compuesto por fenómenos meteorológicos cuya distribución de frecuencias es conocida.

Desde su desarrollo inicial, que es el que aquí se ha presentado, EPIC ha sido mejorado continuamente a través de adiciones de algoritmos para simular la calidad del agua, el cambio climático y el efecto de la concentración del CO₂ atmosférico y del ciclo de nitrógeno y carbono.

Para extender las capacidades de EPIC al conjunto de las fincas y pequeñas cuencas fue desarrollado el modelo APEX (Agricultural Policy/Environmental eXtender).

Este tipo de modelo de simulación puede ser empleado para la evaluación de diferentes sistemas de producción agropecuaria, la estimación de los resultados de diversas técnicas culturales, la predicción de los rendimientos en las diferentes regiones, el ajuste de ciertas técnicas como la irrigación o la fertilización y la evaluación de la degradación del suelo a causa de la erosión y de los sistemas de cultivo que suponen una utilización muy intensiva de dicho recurso.

Una etapa esencial para la aplicación de modelos de simulación, tanto para cultivos específicos, como para diferentes rotaciones, es su validación. En otras palabras, habrá que decidir si el proceso de simulación ha llegado a mimetizar el mundo real. Desde ese punto de vista resulta indispensable contar con resultados de la experimentación agronómica “a campo”. Así, algunas veces encontramos que la traducción de los modelos conceptuales en modelos de simulación matemática pone en evidencia los “baches” de nuestro conocimiento sobre los procesos agronómicos. Es por ello, que las tres actividades, el desarrollo de los modelos, su validación y su aplicación deben estar cuidadosamente encadenadas, con el fin de llegar a una utilización correcta de la metodología.

El hecho de representar el crecimiento de las plantas en una diversidad de situaciones agronómicas permite considerar los riesgos ligados a ciertas actividades. En consecuencia, en la etapa de validación deberá tenerse en cuenta tanto al reproducción de las medias de los resultados como la distribución de las frecuencias.

En el Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (Francia) el modelo EPIC fue validado para dos regiones argentinas: la zona núcleo maicera y la zona cerealera del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Deybe, 1989, Vicién, 1989, Flichman, Boussard, Deybe y Vicién, 1989).

LA MODELIZACIÓN BIO-ECONÓMICA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA POLÍTICA AGRÍCOLA

Daniel Deybe

Directorate Environment of DG Research - European Commission (Bélgica)

Introducción

La actividad agrícola es indispensable para satisfacer la demanda humana de alimentos. Sin embargo, la misma afecta el equilibrio de los recursos naturales, y en caso de mal manejo, puede generar impactos negativos a largo plazo sobre el ambiente. Esto explica por qué los productores no siempre tienen en cuenta dichos impactos en el momento de tomar decisiones. Además, una gran parte de las políticas favorecen el corto plazo, provocando en ciertos casos decisiones en los productores que podrían arriesgar el bienestar de futuras generaciones. Esto explica por que es necesario analizar en detalle el impacto potencial a corto y largo plazo de las políticas con el fin de mejorar su formulación.

Los modelos económicos pueden utilizarse para el análisis de políticas. Ya sea que consideren el conjunto de la economía (modelos de equilibrio general) o que se concentren en un sector (modelos de equilibrio parcial), estos modelos se basan en la hipótesis que la asignación óptima de insumos para determinado nivel de producto corresponde a una función de forma convexa, implicando entonces que cualquier otra combinación de insumos es sub-óptima. Con dichos modelos se puede entonces asociar una asignación óptima de recursos a cada política simulada. La economía de los recursos naturales y el medio ambiente en gran parte utiliza métodos similares y la misma hipótesis. No obstante, la hipótesis de la convexidad no siempre se adapta bien para representar las complejidades de

los sistemas de producción agrícola por las discontinuidades resultantes de los cambios físicos o tecnológicos, que explican en ciertos casos las reacciones imprevistas a las políticas.

En la agricultura, el factor de sustitución algunas veces se representa mejor con una función cóncava, que supone que podría haber dos niveles óptimos de uso de insumos para la misma producción, lo cual invalida los resultados de los modelos que dependen de la hipótesis de convexidad. Se pueden encontrar ejemplos de esta excepción cuando se analiza la relación entre los niveles de rendimiento y la temperatura (en algunos casos, una mayor temperatura podría reducir el ciclo de crecimiento y disminuir el estrés hídrico durante períodos críticos de crecimiento), o el impacto directo del uso de fertilizantes y la contaminación (las rotaciones que usen mayores dosis podrían suponer una menor contaminación debido a la ocupación del suelo durante todo el año), o la complementariedad física entre los insumos (algunas veces el uso óptimo de los insumos no es económicamente viable a nivel de la explotación), o los efectos del riesgo en la toma de decisiones de los productores (que implica una sustitución imprevista entre las actividades generando una variabilidad diferenciada de los precios de los productos básicos).

Esta divergencia con respecto al enfoque económico estándar también es necesaria cuando se analizan las externalidades ambientales. Además, no se debería perder de vista el hecho de que el impacto de las políticas sobre la agricultura y el medio ambiente se produce tanto a corto como a largo plazo. Existe una necesidad clara de construir modelos más realistas que tomen en consideración esta característica del sector agrícola y su impacto sobre el ambiente para identificar políticas capaces de incrementar el uso sostenible de los recursos naturales sin afectar los ingresos agrícolas.

Los modelos económicos pueden mejorar la representatividad del sector agrícola mediante la inclusión de funciones de producción ingenieriles, basadas en relaciones puramente biofísicas, que permiten considerar relaciones complejas entre los múltiples niveles de insumos y los consecuentes resultados en términos de producción, así como las externalidades a lo largo del tiempo. Esto supone un grado de internalización de algunas de las externalidades de la agricultura. Por lo tanto, al igual que los productores, los modelos económicos, que representan su comportamiento, optimiza-

rán el uso de insumos y otros factores de producción para incrementar el producto de acuerdo con la función objetivo de los productores.

Los modelos biofísicos, que brindan información detallada de los efectos de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente a corto y largo plazo, ofrecen la precisión necesaria en la representación económica tanto de las relaciones insumo/producto como de los impactos de largo plazo dentro de los modelos agrícolas de comportamiento. Asimismo, pueden ayudar a introducir los aspectos dinámicos o recursivos del proceso de toma de decisiones y así captar las posibles reacciones de los productores a las políticas a lo largo del tiempo. Por lo tanto, se podrían combinar los modelos biofísicos con los modelos de programación matemática, en los que se buscaría maximizar la función de utilidad.

Los modelos bio-económicos

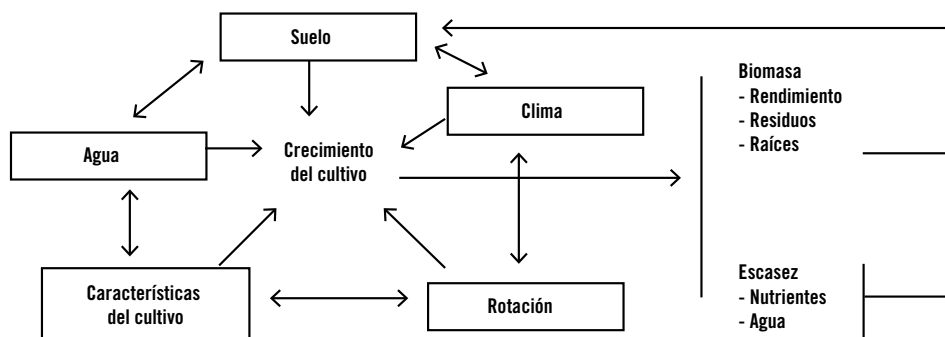
La modelización bio-económica busca mejorar la representación de la realidad para perfeccionar el análisis de escenarios de políticas con el fin de facilitar la toma de decisiones. Este enfoque implica mejorar la consideración de los aspectos biológicos y/o físicos de los sistemas agrícolas en los modelos económicos. Los primeros ejemplos de este enfoque pueden encontrarse en la economía pesquera, en la que fue utilizado para determinar la tasa de captura óptima, y en la forestación, en la que se empleó para estimar la tasa de extracción óptima. En ambos casos, la metodología aplica una función económica a una función del crecimiento de la población con el fin de definir el máximo rendimiento sostenible y el nivel óptimo de esfuerzo para la extracción del recurso natural renovable sin arriesgar su existencia (Clark, 1990).

Desde el punto de vista matemático, el uso óptimo de cualquier recurso podría hallarse de manera analítica mediante el método de programación dinámica o el método de control óptimo. También, existen otros enfoques que pueden implementarse para encontrar el nivel óptimo de aprovechamiento de los recursos a nivel del establecimiento, la unidad básica de toma de decisiones.

Los modelos de simulación de la producción agrícola pueden tener en

cuenta mejor el impacto del uso de los recursos utilizando los modelos de crecimiento de cultivos (CGM, sus siglas en inglés). Este campo de investigación, que comenzó a fines de los años 60 con el trabajo pionero de De Wit (1992), abrió una nueva perspectiva porque se trata de modelos que permiten simular sistemas agrícolas muy complejos. A través de la integración de varias funciones (principales) de producción (reacciones al agua, los nutrientes, la capacidad del suelo, etc.), facilitan el cálculo del crecimiento de las plantas basado en el impacto del factor más limitante sobre el crecimiento potencial. Los primeros modelos eran muy detallados y se especializaban en un cultivo en particular¹. Más tarde, la necesidad de considerar algunos efectos acumulativos sobre las características del suelo (como la erosión, la fertilidad, el contenido de agua, etc.) impulsó el desarrollo de modelos para múltiples cultivos y múltiples años. Esos modelos incluyen varias funciones de producción simplificadas para poder trabajar con diferentes cultivos, y simular rotaciones y, así, los efectos a corto y largo plazo sobre el suelo (el contenido de carbono, la materia orgánica, la fertilidad, la estructura), la erosión, los nutrientes que se filtran en la capa freática, el estrés hídrico debido a la pérdida de capacidad de retención, la producción total de biomasa, etc. *EPIC* (Jones y otros, 1991) y *CropSyst* (Stockle y Nelson, 1996) son ejemplos de esos modelos. De forma minuciosa, realizan una distinción entre los rendimientos potenciales, los rendimientos limitados por los nutrientes y el agua, y, en algunos casos, las pérdidas de rendimiento por plagas y enfermedades (figura 1).

Figura 1: La estructura de los modelos de crecimiento de cultivos.



¹ En la familia de modelos CERES (Godwin y otros, 1989) son un ejemplo, *PNUTGROW* (Boote y otros, 1989) y *SOYGRO* (Jones y otros, 1988). Para una primera descripción de estos modelos, véase Thornton y otros, 1991.

Con la información del suelo y las condiciones climáticas que prevalecen en determinadas regiones del mundo, se pueden estimar los rendimientos potenciales y reales e identificar los factores más limitantes, no solo para los cultivos y las técnicas que actualmente se emplean en cada zona sino que también para cultivos y técnicas posibles, todavía no experimentadas en la región. Esta característica convierte a los CGM en una herramienta sumamente poderosa para comparar objetivamente tanto la productividad como la variabilidad futura de los rendimientos, ya que tanto el “comportamiento” del suelo como los impactos del clima son idénticos para cada actividad: las diferencias en los resultados se deben principalmente al manejo de los productores, es decir, la elección de las semillas, la implementación de tecnología y el uso de factores alternativos.

Para la evaluación económica, esta característica es extremadamente importante. Las políticas buscan modificar el comportamiento de los actores y provocar acciones específicas, por ejemplo, aumentar la productividad mediante el empleo de fertilizantes subsidiados, fomentar la producción de un determinado cultivo a través del uso de incentivos de precios, mejorar la biodiversidad gravando los sistemas de monocultivo, etc. Como el manejo es una consecuencia del comportamiento humano (de los productores), la posibilidad de identificar y aislar los rendimientos de los cultivos como consecuencia de determinado manejo del productor aumenta considerablemente la posibilidad que los modelos económicos representen mejor el comportamiento de los productores.

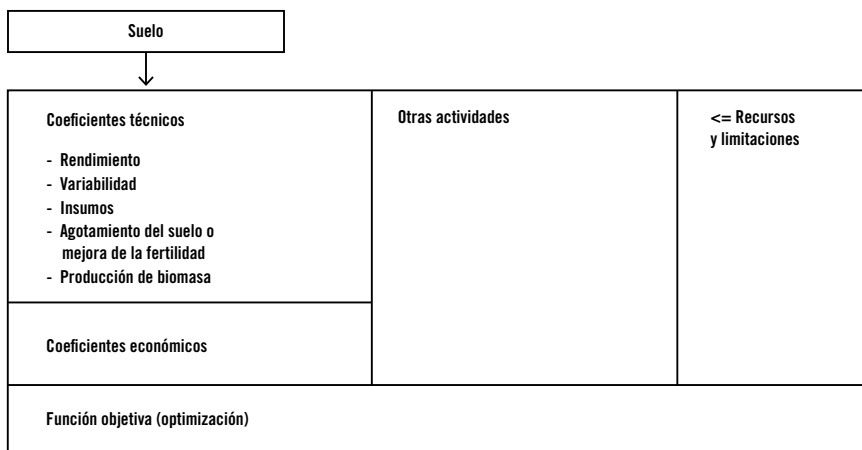
Por lo tanto, los resultados de los modelos de crecimiento de cultivos² pueden utilizarse para generar los coeficientes técnicos usados en los modelos económicos (requerimiento de factores como mano de obra, maquinaria, fertilizantes, agua para riego), los indicadores de producción (rendimiento, variabilidad de rendimiento, biomasa, etc.) y algunos indicadores ambientales, tales como erosión, filtración de nitrógeno, fijación de dióxido de carbono (en el suelo y la biomasa), etc. Esta inclusión permite, además de la ya mencionada base común para la comparación entre alternativas (emplean las mismas características de suelo y clima, lo cual implica que la diferencia de rendimientos sólo puede deberse a las características de los cultivos, el manejo y los patrones de rotación); tener en

² Los CGM se pueden incluir en los modelos económicos, como hicieron Barbier y Hazell en el IFPRI. Sin embargo, el tiempo de resolución aumenta exponencialmente.

cuenta explícitamente los efectos a largo plazo; y cuantificar algunos de los impactos sobre el medio ambiente (la erosión, la fijación de carbono o las emisiones de dióxido de carbono).

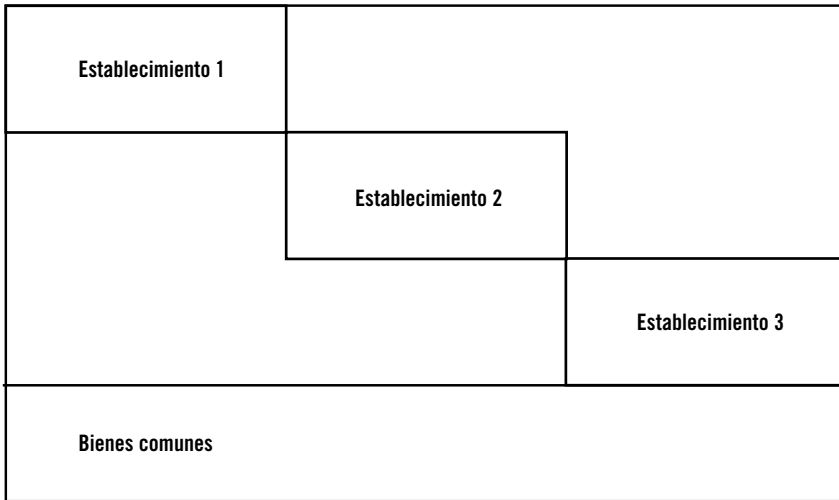
Los datos detallados de los CGM permiten una mejor representación de los mecanismos de sustitución y complementariedad entre las actividades y las tecnologías (figura 2). Sin embargo, el comportamiento de los productores depende principalmente de sus objetivos, limitaciones y dotación de recursos, que primero se deben identificar y luego formalizar en los modelos matemáticos. Las restricciones y los recursos pueden manejarse como desigualdades: el uso de determinado factor sólo puede ser igual o inferior a la disponibilidad que tengan los productores, salvo en el caso de la compra, el alquiler o el préstamo. Estos tres últimos mecanismos deben considerarse minuciosamente. En los (micro) modelos agrícolas, estos tres mecanismos se incluyen como variables exógenas³, en algunos casos se pueden incluir los mercados para algunos de los factores y así los intercambios son endógenos, lo cual implica que se estima que la transferencia óptima satisfaga mejor la asignación de recursos de cada actor (figura 3).

Figura 2: Integración de los datos de los modelos CGM en los modelos bio-económicos.



³ Este es uno de los temas más difíciles de abordar. En la mayoría de los modelos, por razones de simplicidad, se supone que todos los productores de una categoría reaccionan de la misma manera, lo cual se demostró que es incorrecto. Una solución parcial es la inclusión de funciones de reacción dependientes del tiempo (por ejemplo, la adopción de tecnología, el acceso a los mercados) para cada categoría, que traten de representar la adaptación de los productores a los cambios en un contexto general o específico.

Figura 3: La estructura de un modelo económico con transferencias entre actores.



Las desigualdades pueden representarse del siguiente modo:

$$\sum_{i,tech} a_{i,tech} \cdot x_{ex,i,tech} \leq b_{ex} + \sum_{EX=ex} p_{EX}$$

Los coeficientes $a_{i,tech}$ representan los requerimientos técnicos de cada actividad y, en el caso de la agricultura, pueden ser suministrados por el modelo CGM para cada cultivo i y cada técnica $tech$; $x_{ex,i,tech}$ representa el nivel de actividad en el establecimiento agrícola ex (es decir, la cantidad de hectáreas con cultivo i y técnica $tech$); b es la dotación total de un factor específico, que puede aumentar o disminuir mediante los intercambios con otros productores b_{EX} .

La representación de los objetivos de los productores es más compleja. Se pueden identificar muchos comportamientos: la maximización de los ingresos, la minimización de los costos, la optimización del autoconsumo en casos de pequeñas explotaciones familiares, la reducción del riesgo, el incremento de la riqueza, etc., o, en la mayoría de los casos, una combinación de todos ellos. El riesgo es básicamente la consecuencia de dos factores: el clima y los precios del mercado. Una vez más, los modelos

CGM resultan sumamente útiles para representar los impactos del clima y el uso del suelo sobre los rendimientos y brindan mejor información para incluir en los modelos (los coeficientes $\mathbf{a}_{i,tech}$ e $\mathbf{Y}_{i,tech}$). Otro factor importante que se considera como riesgo influyente es el costo financiero asociado al crédito de corto y largo plazo para cubrir los costos operativos, la inversión o los requerimientos excepcionales de dinero en efectivo. La actitud relacionada con el riesgo es uno de los principales componentes del proceso de toma de decisiones de los productores. Los productores pueden ser reacios, neutros o tomadores de riesgo, aunque raramente se observa esta última posibilidad. Por ende, la actitud relacionada con el riesgo debe considerarse en la función objetiva que afecta el plan de producción, es decir, el ingreso previsto se maximiza al mismo tiempo que la varianza prevista se minimiza (Markowitz, 1959, criterio E-V).

$$Max \sum_{ex,i,tech} [(Y_{i,tech} \cdot P_i - c_{i,tech}) \cdot X_{ex,i,tech}] - 1/2 \alpha_{ex} \sigma_{i,tech}^2 \cdot X_{ex,i,tech}$$

Donde \mathbf{Y} son los rendimientos, \mathbf{P} los precios y \mathbf{C} los costos de cada actividad y técnica, \mathbf{a}_{ex} representa la actitud de cada productor con respecto al riesgo y \mathbf{a}^2 la varianza de los ingresos de las actividades.

Al modelizar el comportamiento de los productores, se deberían tener en cuenta dos aspectos específicos más. En primer lugar, puede existir una diferencia entre los precios previstos y los precios “reales” que reciben los productores. En la mayoría de los modelos económicos, ambos precios tienen el mismo valor, pero en la realidad esto casi nunca ocurre. Los productores prevén los precios de acuerdo con varios factores (los precios del año anterior, la estación, etc.) y así deciden su asignación de factores. Su ingreso será la consecuencia de su producción (que depende del clima y el manejo), de la producción de otros productores y de las decisiones de los consumidores (la demanda) que influyen el nivel de los precios “reales” (figuras 4 y 5). Esto puede abordarse en un modelo separado que realice una representación minuciosa de la demanda de los consumidores con las elasticidades correspondientes a los distintos productos según sus diferentes restricciones presupuestarias. En este caso, el modelo bio-económico ofrece la producción total que llega al mercado

y los precios de cada producto básico son el resultado de la optimización no lineal de la función de utilidad de los consumidores (Deybe y Robilliard, 1997; Deybe, 2001). En segundo lugar, la reducción de la calidad de los recursos tendrá un impacto sobre la productividad futura. Estos dos aspectos requieren modelos dinámicos o recursivos (Gérard y otros, 1995). Los modelos dinámicos suponen definir usos alternativos de los recursos para un cierto período de tiempo; los modelos recursivos requieren reinicializar el estado de los recursos luego de cada paso del modelo. En ambos casos, los modelos CGM son igualmente útiles ya que ofrecen datos precisos sobre las reacciones a las rotaciones o la reducción de los recursos (Deybe, 2001).

Figura 4: Impactos de los precios previstos sobre la oferta y el posterior impacto sobre los precios “reales” como una función de la demanda.

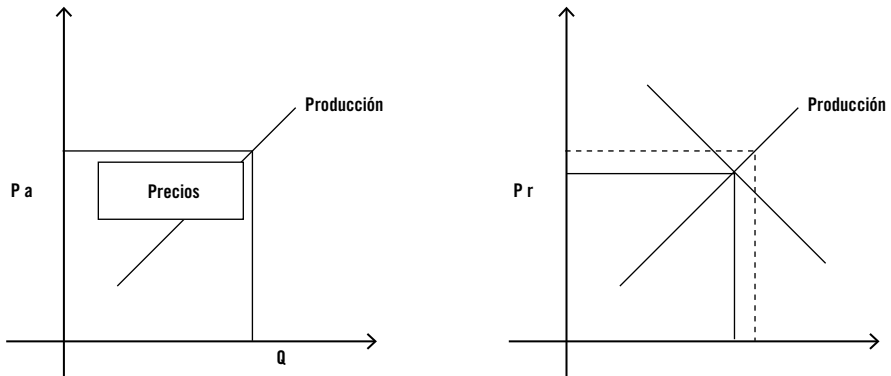
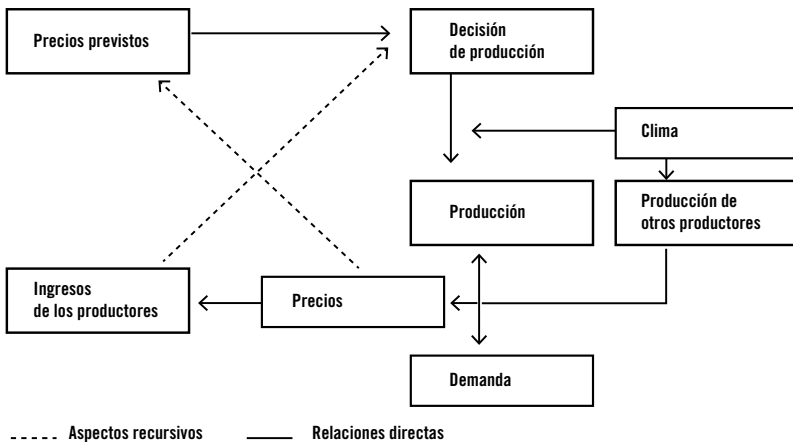


Figura 5: Los vínculos recursivos en el modelo bio-económico.



La experiencia en la modelización bio-económica y el ambiente

La modelización bio-económica, basada en la combinación de modelos biofísicos y económicos, comenzó en Estados Unidos en los años 80, particularmente en la Universidad del Estado de Iowa y en la Universidad A&M de Texas, para estudiar los problemas de la contaminación con nitratos y la erosión del suelo. En Europa, varios países, en especial los Países Bajos, Alemania y Francia, han llevado a cabo investigaciones en este campo. La Universidad Agrícola de Wageningen realizó importantes avances en el desarrollo de modelos bio-económicos integrados basados en un marco analítico modular. La colaboración intensiva entre científicos especialistas en suelo, modeladores especializados en agricultura y ganadería, microeconomistas y macroeconomistas permitió la especificación de modelos interactivos para el uso de la tierra, las elecciones de los hogares agrícolas y el desarrollo regional. Estos modelos se probaron y aplicaron en escenarios húmedos y semi-áridos específicos para identificar los instrumentos de políticas que zanjen la diferencia entre el uso sostenible de la tierra y el bienestar de los productores (van Keulen et al, 1998).

Si bien los modelos bio-económicos todavía tienen muchos inconvenientes que superar, en especial mejorar la consideración de las características específicas de cada situación geográfica así como la agregación de las reacciones de los productores, ofrecen un avance en la representación del componente agrícola que afecta el comportamiento de los productores. Dicha representación permite concentrarse mejor en el análisis de las características específicas de los productores, particularmente en la identificación de su función objetivo y su actitud frente al riesgo. Asimismo, permiten mejorar la inclusión en el análisis de actividades agrícolas alternativas, para las cuales no siempre hay datos disponibles y que con el tiempo pueden ser adoptadas por los productores si el contexto lo permite. Por último, admiten la cuantificación de algunos de los impactos ambientales (por ejemplo, la lixiviación de nitratos, la erosión, etc.), lo que puede ser útil para que los encargados de la formulación de políticas comparen alternativas.

Bibliografía consultada y citada

Barbier, B. (2001): "Agricultural Production and Erosion in a Small Watershed in Honduras: a Non-Linear Programming Approach" En: Heerink, N.; Van Keulen, H.; Kuiper, M. (eds.). *Economic Policy and Sustainable Land Use. Recent Advances in Quantitative Analysis for Developing Countries*. Physica-Verlag, Heidelberg. p. 199-209.

Barbier, B. (1995): "Modelisation agronomique et economique de la durability d'un systeme agraire villageois. Le cas du village de Bala au Burkina Faso" Tesis de doctorado. Ecole Nationale Superieure d'Agronomie de Montpellier.

Boote, K. J.; Jones, J. W.; Hoogenboom, G.; Jagtap, S. S.; Wilkerson, G. G. (1989) : "PNUTGRO v1.02: Peanut Crop Growth Simulation Model: User's Guide" Departamento de Agronomía, Universidad de Florida. Gainesville, Florida.

Clark, C. W. (1990): "Mathematical Bioeconomics. The Optimal Management of Renewable Resources" Segunda edición, Wiley. Nueva York.

De Wit, C. T. (1991): "Resource Use Efficiency in Agriculture" *Agricultural Systems*, 1992, vol. 40, núm. 1-3, p. 125-151.

Deybe, D. (1994): "Vers une agriculture durable. Un modele bio-economic" CIRAD, París. 194 p.

Deybe, D. (2001): "Effects of Economic Policies on Farmers, Consumers and Soil Degradation: A Recursively Dynamic Sector Model with an Application for Burkina" En: Heerink, N.; Van Keulen, H.; Kuiper, M. 2001. *Economic Policy and Sustainable Land Use. Recent Advances in Quantitative Analysis for Developing Countries*. Physica-Verlag, Heidelberg. p. 239-253.

Deybe, D.; Flichman, G. (1991): "A Regional Agricultural Model Using a Plant Growth Simulation Program as Activities Generator - An Application to a Region in Argentina" *Agricultural Systems*, 1991, vol. 37, núm. 4, p. 369-385.

Deybe, D. (1989): "Politiques agricoles et érosion du sol en Argentine: une méthodologie pour leur analyse" *Collection Theses and Masters*. Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. Montpellier.

Deybe, D.; Bendaoud, M. (1994): "Consideration of Long-Run Effects in Choosing Farming Systems in Morocco" *Agricultural Economics Staff Paper 94-9*, 1994. Washington State University. Pullman. Presentado en la 37ª reunión anual de la Asociación de Estudios Africanos.

Deybe, D.; Butcher, W. R.; Ouedrago, S. (1992): "Analysis of Sustainability and Credit Policy Using a Model for a Small Village in the West of Burkina Faso" *Agricultural Economics Staff Paper 92-6*, 1992, Washington State University. Pullman. Presentado en la 35ª reunión anual de la Asociación de Estudios Africanos.

Deybe, D.; Robilliard, A-S. (1997): "Dévaluation et consommation alimentaire en zone franc. Le cas du Burkina Faso" *Economie Rurale*, 1997, vol. 244, p. 49-53.

Fallot, A. Com. pers.

Flichman, G.; Varela-Ortega, C.; Garrido, A. (1995): "Agricultural Policy and Technical Choice: A Regional Analysis of Income Variation, Soil Use and Environmental Effects under Uncertainty and Market Imperfections" En: Albisu, L. M.; Romero, C. (eds.). *Environmental and Land Use Issues: an Economic Perspective*. Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG, Kiel. 15 p.

Gérard, F.; Boussard, J-M; Deybe, D. (1995): "MATA: un outil d'analyse multi-niveaux pour le secteur agricole" En *Comportement micro-economique et reformes macro-economiques dans les pays en voie de developpement*. Collection Actualite Scientifique. Aupelf-Uref, Paris. p. 347-364.

Godwin, D. C.; Ritchie, J. T.; Singh, U.; Hunt, L. A. (1989): "A User's Guide to CERES Wheat - v2.10" Muscle Shoals. International Fertilizer Development Center, Alabama.

Hazell, P. B. R. (1971): "A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning under Uncertainty" *American Journal of Agricultural Economics*, 1971, vol. 53, núm. 1 (febrero), p. 53-62.

Jones, C. A.; Dyke, P. T.; Williams, J. R.; Kiniry, J. R.; Benson, V. W.; Griggs, R. H. (1991): "EPIC: an Operational Model for Evaluation of Agricultural Sustainability" *Agricultural Systems*, 1991, vol. 37, núm. 4, p. 341-350.

Jones, J. W.; Boote, K. J.; Jagtap, S. S.; Hoogenboom, G.; Wilkerson, G. G. (1988): "SOYGRO v5.41" Soybean Crop Growth Simulation Model: User's Guide. Departamento de Agronomía, Universidad de Florida, Gainesville, Florida.

Markowitz, H. M. (1959): "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments" John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.

Mccarl, B.; Schneider, U.; Murray, B.; Williams, J.; Sands, R. (2001): "Economic Potential of Greenhouse Gas Emission Reductions: Comparative Role for Soil Sequestration in Agriculture and Forestry" Temple, Texas, 2001, edición mimeografiada.

Stockle, C. O.; Nelson, R. L. (1996): "Cropsyst User's Manual v2" Departamento de Ingeniería de Sistemas Biológicos, Universidad del Estado de Washington, Pullman.

Thornton, P. K.; Dent, J. B.; Bacsí, Z. (1991): "A Framework for Crop Growth Simulation Model Applications" *Agricultural Systems*, vol. 37, núm. 4, p. 327-340.

Van Keulen, H.; Kuyvenhoven, A.; Ruben, R. (1998): "Sustainable Land Use Studies And Their Role In Strategic Policy Making [Sustainable Land Use and Food Security in Developing Countries: DLV's Approach to Policy Support" *Agricultural Systems*, 1998, vol. 58, núm. 3, p. 285-308.

Williams, J. R.; Jones, C. A.; Dyke, P. T. (1984): "The EPIC (Erosion Productivity Impact Calculator) Model and Its Applications" *Proceedings of International Symposium for Agrotechnology Transfer*. ICRISAT, Patancheru. p. 111-121.

PARTE II
NOTAS SOBRE LAS EMPRESAS
AGROPECUARIAS Y
AGROINDUSTRIALES

REFLEXIONES SOBRE EL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA EMPRESA AGROPECUARIA

Alejandro Marchionna Faré

Integra Negocios S.A.

Introducción

Si algo caracteriza a la enorme mayoría de las empresas del sector agropecuario es una aparente desconfianza hacia los conceptos de *management* en general y en particular hacia el planeamiento estratégico.

Si algo caracteriza a la enorme mayoría de las empresas del sector agropecuario es su propia percepción de estar en un negocio en el que el tiempo transcurre de una manera diferente a la del resto de la economía y de la sociedad. Por un lado, la existencia de ciclos dependientes de la naturaleza es excluyente en particular en la actividad agrícola. Por el otro, la perspectiva multigeneracional de custodia de activos caracteriza a la empresa agropecuaria con anclaje patrimonial en la propiedad de la tierra.

Sería por eso conveniente comenzar estas pocas reflexiones sobre el rol del planeamiento estratégico en la empresa agropecuaria con una exploración sobre el concepto del tiempo. El tiempo es verdaderamente un continuo y esto dificulta la distinción exacta entre pasado, presente y futuro. Se trata por otra parte de una experiencia esencialmente subjetiva.

El pasado resulta la porción del tiempo que ya fue y que no puede ser revivida en su realidad: ya fue. Se entiende que el relato del pasado es sujeto tanto de la percepción de los participantes y/o testigos como de la interpretación de los historiadores. El presente tiene un “efecto de prisma” sobre el tiempo y resulta muy difícil de identificar y acotar dada su permanente fluidez: cuando nos damos cuenta de que es, deja de ser en forma inmedia-

ta. El futuro es el núcleo de la relación entre el tiempo y el planeamiento, ya que el planeamiento consiste en anticipar decisiones futuras en un marco de tiempo suficiente; el futuro no existe más que en la imaginación de las personas: todavía no es y cuando sea no será como lo han pensado.

Es importante para el planeamiento entender lo mejor que se pueda el pasado ya que documenta comportamientos anteriores del sistema, sus partes y los individuos que lo componen en circunstancias determinadas. Fuente de experiencia, permitirá entender el grado de desvío de cualquier proyección respecto de la información histórica registrada.

¿Por qué resulta importante para el planeamiento entender de la mejor manera posible el presente? Porque permite describir la base a partir de la cual se puede imaginar el comportamiento futuro del sistema, sus partes y los individuos que lo componen. El presente tiene su costado estático de foto del momento actual y su costado dinámico de tendencias que se registran en esta porción tan fugaz del tiempo cronológico.

El factor de la incertidumbre asociado al futuro introduce la necesidad de no considerar que se está en condiciones de anticipar perfecta y exactamente la situación del entorno con el que uno se encontrará en un cierto punto del mañana. La dura experiencia de fracasar sistemáticamente en la identificación de un futuro cuya cristalización estuviera más allá de cualquier cuestionamiento ha llevado a considerar prioritaria la adquisición de una actitud prospectiva que permita preparar a quienes conducen organizaciones para que tengan los reflejos necesarios para actuar ante situaciones inesperadas.

El Pensamiento Estratégico

Cualquier proceso de pensamiento sobre el futuro debería comenzar con tres preguntas iniciales:

- ¿Dónde estamos?
- ¿Hacia dónde queremos ir?
- ¿Cómo podemos hacer para llegar hasta allí?

Estas preguntas señalan las inquietudes del Pensamiento Estratégico. El concepto de incertidumbre lleva a considerar los riesgos que enfrenta la empresa en su entorno, en su negocio y en la propia organización. Están en juego en esta reflexión dos niveles distintos de sustentabilidad para la empresa:

- La supervivencia, que implica el nivel más básico de cobertura de las necesidades de liquidez y de solvencia de la empresa.
- El desarrollo estructural, que lleva a la ampliación de la escala y del alcance del negocio de la empresa.

El Planeamiento Estratégico

El Pensamiento Estratégico se cristaliza en un proceso formal del Planeamiento Estratégico. Todo debe comenzar con un diagnóstico de la situación presente y después imaginar el futuro en el que la empresa se va a desempeñar. Una serie de motores de cambios sociales, económicos, tecnológicos y políticos componen un sistema dinámico complejo, difícil de evaluar con precisión, tanto en el presente como en el pasado. Imaginar el futuro es de por sí muy complejo, incluso para una actividad que los habitantes de la ciudad consideran “tranquila”...

Definir hacia dónde queremos ir es sinónimo de visión de futuro, se trata de pro-yectar, es decir, de lanzarse hacia adelante. Para ir en esa dirección es necesaria una adecuada estrategia: es decir, una buena definición de la posición relativa que la organización desea adoptar frente al contexto que lo rodea.

Pero toda estrategia requiere recursos, tanto humanos como materiales, para concretarla. Dentro de esos recursos hay uno imprescindible que es la capacidad ejecutiva, entendida como el conjunto de habilidades necesario para llevar la estrategia a la acción. Por último, se necesitan una serie de indicadores que nos guíen en el camino a recorrer.

Estos pasos se pueden ejecutar empleando diferentes herramientas. El objetivo del planeamiento es decidir cuál es la estrategia más apropiada a seguir. Aunque siempre intentamos que esa decisión esté basada en su

totalidad en la razón, no es posible (y tal vez tampoco sea conveniente) librarse completamente del elemento emocional.

Las decisiones amalgaman elementos racionales con otros no racionales. Las decisiones estratégicas constituyen un tipo particular de decisiones: debe considerar el agregado de Valor que esa decisión aportará a la posición futura en la relación de la organización con su entorno.

Por eso, el Planeamiento Estratégico es:

“El arte de decidir hoy, en condiciones de incertidumbre, sobre el posicionamiento de la empresa, con el objetivo central de agregar valor y asegurar por lo tanto la sustentabilidad a largo plazo a la organización. Toda decisión estratégica desencadena una secuencia de decisiones subordinadas que afectan a todo lo vinculado a la empresa.”

Antes de tomar una decisión estratégica es bueno seguir un proceso racional en el que se consideren factores internos y externos a la empresa. Durante su desarrollo la empresa se debe “alimentar” con datos y reflexiones que estarán presentes en el momento mismo de decidir. En general el proceso consiste en una secuencia de pasos que concluyen con una serie de valores cuantitativos (económicos y no económicos) que expresen el impacto que sobre el valor de la empresa produce cada alternativa generada.

El negocio de la empresa, o el campo de actuación

El primer enunciado orientador que necesita cualquier empresa es la definición del campo de actuación o su “negocio”. La sola definición del campo de actuación permite:

- dar condiciones de contorno al contexto en el que se desenvuelve;
- le define distintos tipos de stakeholders o grupos de interés a los que debe atender;
- le plantea potenciales competidores por recursos, territorio, interés social, etc.

Análisis del entorno

Ante todo se debe generar una comprensión acabada del contexto en el que se desenvuelve la empresa. Para realizar esa evaluación el Planeamiento Estratégico ofrece una variedad de herramientas conceptuales de diversa índole.

El entorno es por definición todo aquello que no está incluido en el conjunto específico de análisis. En un contexto de Administración Estratégica, el entorno es la realidad que circunda a la empresa sobre la cual se está realizando el análisis o el planeamiento estratégico. Esta realidad externa a la empresa puede ser descompuesta en dos grandes bloques:

- el *microentorno*, esencialmente formado por las cinco fuerzas definidas en el esquema de análisis de la estructura de un sector cuyo autor fue Michael Porter;
- el *macroentorno*, consistente en las fuerzas externas al microentorno que pueden impactar directamente sobre la empresa, pero que la mayor parte de las veces actúan en forma indirecta a través de cambios en el comportamiento de las cinco fuerzas del microentorno porteriano.

Respecto del macroentorno

Es recomendable que la empresa conciba su función de inteligencia orientando su trabajo de recolección y análisis de información de tres maneras fundamentalmente diferentes:

- la dirección deberá capturar y conservar todo lo que encuentre de relevancia;
- otros miembros de la empresa que deben interactuar con el entorno y basar sus decisiones en su conocimiento del mismo, deben acumular los datos que son de relevancia para la visión particular que cada tienen del negocio;
- la dirección debe procesar todo, y llegar a conclusiones estratégicas válidas.

Notablemente, existe creciente evidencia de que las PYMEs tienen una ventaja competitiva enorme en su capacidad de recoger señales del entorno y procesarlas adecuadamente para modificar la estrategia de la empresa, anticipándose a las tendencias sociales y económicas que les brindan nuevas oportunidades de negocios.

Si la concepción porteriana del entorno tiene como objetivo primordial determinar la intensidad de la competencia en un sector determinado, la visión de macroentorno es más completa ya que abarca lo macroeconómico, la política, lo social, aspectos culturales, comparaciones entre países, estado actual y previsible de la tecnología propia y conexas; también el mercado laboral así como la legislación impositiva y el grado de apertura económica de los países: todas las circunstancias externas a la empresa que puedan tener un impacto significativo y duradero sobre la estrategia, sobre sus formas de actuar y sobre sus recursos de todo tipo.

Como la definición de la estrategia se hace siempre hacia el futuro, se debe reconocer qué elementos del entorno son susceptibles a cambios significativos. Será importante recolectar y tomar en cuenta información en las siguientes categorías:

- datos macroeconómicos (país, región, mundo);
- datos generales sobre el sector;
- información agronómica;
- tendencias de consumo de materias primas;
- datos sobre proveedores de tecnología y de servicios;
- información sobre los mercados financieros, de materias primas, de producto y de recursos humanos;
- opiniones de expertos locales e internacionales;
- comparación de datos entre países, entre sectores, entre empresas;
- evolución tecnológica en toda la cadena de valor;
- discusiones en foros políticos y sociales;
- intenciones, planes y anuncios oficiales de los Gobiernos.

Análisis del microentorno

El modelo extendido de las Fuerzas de Porter es una manera muy sistemática de estimar la posición de fuerza relativa de una empresa en el mercado que se desenvuelve. El análisis situacional porteriano (es decir, de posición comparativa de posición de negociación entre las fuerzas del entorno) se realiza con el objeto de contestar tres posibles preguntas:

- ¿Cuál es el atractivo del sector?
- ¿Cuál es la posición competitiva general de la empresa propia?
- ¿Cuál es la posición competitiva de otros competidores?

Cada una de estas preguntas amerita un trabajo separado para contestarla adecuadamente y constituye un interrogante estratégico diferente y relevante. Trabajar sobre sus respuestas debe ser por lo tanto llevado a cabo en iteraciones separadas, ya que el resultado es utilizado para distintos propósitos en el análisis estratégico.

Una serie de preguntas guía la reflexión sobre cada fuerza y es importante llegar a un juicio sumario sobre el impacto que tiene dicha fuerza sobre la respuesta global que se dará a la pregunta a la que se está respondiendo. El juicio global sobre cada fuerza debe ser transferido a una tabla de Visión de Conjunto. El juicio global deberá contener:

- a. El sentido (positivo, negativo, neutro) en el que la fuerza influye sobre la respuesta global a la pregunta planteada.
- b. La intensidad de la influencia de esa fuerza sobre la respuesta global.

Finalmente, cuando se disponga del juicio individual sobre cada fuerza, se podrá establecer el juicio global con el que el analista responderá a la pregunta formulada según las alternativas indicadas en la primera página de este capítulo. Será conveniente registrar separadamente las razones por las cuales se emite el juicio global en el que se deberá tomar en cuenta:

- a. La influencia individual de cada una de las fuerzas analizadas.
- b. La interacción entre las seis fuerzas.

El núcleo está en el valor

Toda empresa exitosa respeta la Ecuación Fundamental del Capitalismo, o más técnicamente Inecuación del Valor, enunciada de la siguiente forma:

$$\mathbf{V} \geq \mathbf{P} > \mathbf{C}$$

En dónde **V** representa al “Valor”, **P** al “Precio” y **C** al “Costo”.

La inecuación propone algo de una obviedad engañosa: que el Valor percibido por el cliente debe ser siempre mayor o igual al Precio del bien o servicio, y éste debe ser siempre mayor al Costo de producirlo. De no cumplirse la inecuación, el negocio planteado en el caso analizado simplemente carecería de todo sentido económico. Aunque suene tan evidente como la famosa expresión del epígrafe, hay que recordar que todo el Planeamiento Estratégico gira alrededor de ella.

Por eso, no se debe permitir que su aparente inocencia nos engañe, en especial porque su complejidad es inherente al concepto de “Valor”. No es casual que el tema del Valor siempre genere apasionados debates filosóficos, políticos y económicos.

El valor y el marketing - o el valor y el precio (el cliente)

El valor está en la mente. Es un concepto etéreo, que no es entendido de manera similar por distintas personas, más allá de que pertenezcan a algo que a priori se haya llamado un segmento de clientes... El valor es por lo tanto un elemento de mente. Como tal, el valor es particular a cada persona. Se trata de una intersección difícil de determinar exactamente que se produce en la mente de cada comprador de nuestra inecuación de valor.

Se puede agregar valor a un producto/servicio en la transacción de su compraventa a través de tres formas diferentes:

- el contenido, o sea la sustancia de la transacción comercial, o más concretamente lo que se vende;
- el contexto, es decir el entorno en el que la transacción comercial ocurre, la forma en que el contenido es entregado al cliente;

- la infraestructura, que es la colección de servicios e instalaciones que permiten que la transacción se concluya de manera exitosa.

Nunca se debe olvidar que el propósito de generar elementos de valor en el cliente es la obtención de una prima de precio que, unida a un aumento de costos menor que dicho sobreprecio, permita mejorar la rentabilidad de la empresa en el mediano y largo plazo.

La comunicación y la venta - o el valor y el precio

Está claro que la transmisión de los elementos de valor para que sean percibidos por el cliente es la responsabilidad del subsistema de comunicación.

La más robusta, la mejor definición de producto no tendrá ningún impacto sobre el valor sin una comunicación que la ponga en el relieve adecuado. Un precio mal comunicado por la empresa (o peor, para castigo de los marketineros corporativos, por los canales de distribución) a la cliente la des-posiciona el producto y puede llevar a su muerte paulatina o súbita. Los compradores, sobre todo en las etapas iniciales de cualquier servicio o producto, necesitan saber dónde encontrar lo que uno vende, ya sea para compararlo o comprarlo. La elección de las personas encargadas de entender al cliente, modelar sobre el terreno la configuración final de la oferta del producto o servicio - resulta clave para asegurar los resultados comerciales que todos desean en la organización.

Pero es precisamente en el momento en que las personas elegidas por la empresa para representarla en el acto de compraventa se enfrentan al cliente que se produce el momento de verdad del que ya hablara Jan Carlzon, ex-presidente de la aerolínea escandinava SAS. Porque es en la venta por parte de la empresa que el cliente es finalmente persuadido de separarse de un cierto dinero - el precio - a cambio de comprar el bien o servicio.

Si el valor está en la mente, el precio aparece en el medio de la transacción, en el mismo momento de la transacción. Su soporte potencial es la política de *pricing* de la empresa pero en el fondo es el resultado de una negociación explícita o implícita que se da en cada acto de compraventa

entre un comprador y un vendedor. (El precio como el nexo entre la mente y el mundo. De un lado el valor (mente del cliente) y del otro el costo, también una construcción ideal en la mente del productor).

La creación y la contabilidad - o el valor y el costo

No es frecuente pensar en los dos extremos de la inecuación de valor. Y sin embargo expresan una polaridad tan notable como la de la tarea creativa más imaginativa y la contabilidad más convencional y repetitiva. Sin embargo, siguiendo en parte a las estrategias genéricas, hay que considerar que la empresa se resuelva a mejorar su posición competitiva (y por lo tanto, su rentabilidad) siguiendo dos métodos alternativos.

El primero de esos métodos implica mirar con fiereza salvaje a los costos. El segundo de los métodos se enfoca en mimar indefinidamente al cliente para que sienta y perciba que es único e irrepetible.

El costo es el resultado de un largo ejercicio que comienza con el diseño del modelo de negocio de la empresa y pasa por el plan de negocio de la familia de productos en que está incluida la referencia que es objeto de la transacción. Su soporte concreto es el sistema de contabilidad de costos de la empresa y resulta de una compleja asignación de costos directos e indirectos a cada una de las unidades de cada referencia con las que trabaja la empresa en sus mercados.

El Análisis FODA

Este análisis es un proceso que lleva a ejecutar una ponderación de fortalezas y debilidades en las áreas relevantes de la empresa. Se trata de pasar revista a la situación interna de la empresa, en la que es indispensable hacer un análisis cualitativo y cuantitativo, de aspectos tecnológicos, comerciales, financieros y organizativos; de activos fijos y de recursos humanos; de equipamiento y de valores organizacionales.

Las fortalezas son entonces aquellos aspectos positivos de la organiza-

ción de la empresa, todas aquellas características positivas que le generen ventajas competitivas y que representan los activos gerenciales de la firma. Las debilidades de la empresa son por otra parte aquellos aspectos criticables de la organización de la empresa, es decir, todas aquellas características negativas que le ocasionan desventajas frente a sus competidores y que representan las materias pendientes de la firma desde el punto de vista gerencial.

El análisis interno se complementa con la visión del contexto macro y micro que permiten determinar si la empresa está en condiciones de enfrentar lo que la afecta desde el exterior: las oportunidades y amenazas que plantea el entorno. Se trata esencialmente de pasar revista a tendencias externas a la empresa, que pueden ser tanto del macroentorno como del entorno competitivo en el que actúa la empresa.

Las oportunidades son aquellas tendencias externas que pueden repercutir favorablemente sobre los planes existentes o futuros de la empresa. Las amenazas son las tendencias externas a la organización que pueden repercutir desfavorablemente sobre los planes existentes o futuros de la empresa.

El análisis FODA más complejo identifica aquellas competencias distintivas que permiten capitalizar oportunidades o eludir las amenazas, compensando o no las debilidades identificadas. Permite vincular el exterior con el interior de la empresa.

Al cruzar las Fortalezas de la empresa con las Oportunidades propias del entorno, podremos idear estrategias proactivas que apalanquen dichas fortalezas. Por medio del cruce de Debilidades y Amenazas, se podrán tomar acciones preventivas o defensivas a tiempo, y así evitar costosas consecuencias.

El análisis FODA busca de alguna manera encontrar un balance entre lo interno y lo externo que es fundamental para el correcto planteo de estrategias. Igual balance debe obtenerse entre el pasado, el presente y el futuro, para que el análisis FODA no sea “arqueología empresarial” sino que permita orientar la empresa hacia su futuro.

Enunciados Orientadores

Apelando a la interpretación etimológica de las palabras:

La visión se puede entender como el propósito de la existencia de una organización, una situación deseable a la que la empresa aspira a llegar en el futuro.

La misión es el conjunto de grandes transformaciones que debe emprender la organización para cristalizar su visión. La misión es un despliegue dinámico de los grandes cambios necesarios para alcanzar el estado ideal definido en la visión.

La cultura existe desde hace mucho tiempo en el análisis de las organizaciones. Se refiere al conjunto de costumbres, creencias y principios que sirven como base aceptada a la interacción entre los integrantes de una organización, también las prácticas y los comportamientos que ejemplifican y refuerzan esos principios básicos. Por un lado la cultura actúa como gran motivadora y cohesiona; por el otro, puede limitar la aplicación de energía de sus individuos para abrir nuevos campos.

Los valores son parte integrante e irrenunciable de la cultura de una empresa: son las creencias compartidas por todos sus integrantes.

Formulación de alternativas de estrategia

La gran tarea creativa de este proceso consiste en la formulación de alternativas estratégicas para la empresa. Dicha tarea será más completa cuantos más elementos defina de entre esta lista orientativa:

- **Definición del negocio:** confirmando o redefiniendo el campo de actuación de la empresa, en qué mercado compite.
- **Posicionamiento estratégico:** enunciado general de preferencia por alguna de las tres estrategias genéricas según la clasificación de Michael Porter (diferenciación. liderazgo de costos, segmentación).
- **Mercados target:** segmentos o regiones que constituyen el área de expansión o cobertura prioritaria para la alternativa propuesta.

- Productos clave: con qué productos/servicio se prevé atacar dichos mercados targets.
- Principales cambios estratégicos: los grandes movimientos que la empresa debe encarar para implementar la alternativa tanto dentro de la organización como en el entorno en el que actúa.

En esta tarea vital se debe apelar a la mayor cantidad posible de herramientas así como a la espontaneidad y una dosis controlada de locura. Entre las diversas técnicas que convendría considerar se pueden incluir:

- el canvas del modelo de negocio de Alex Osterwalder,
- un análisis de oportunidades conexas en la cadena de valor,
- la metáfora de los océanos azules,
- técnicas específicamente orientadas a aumentar la creatividad de quienes dirigen la empresa.

La toma de decisiones

Una decisión es la elección entre una serie de caminos alternativos. Resulta un acto de naturaleza excluyente ya que al tomar un camino se debe elegir un camino y descartar los otros que uno analizó y consideró.

Constituye además una acción irreversible, sobre todo en situaciones operativas y críticas, ya que no se puede volver fácilmente hacia atrás. Pero el mando consiste esencialmente en la toma de decisiones y, más allá de las consecuencias, se espera de quienes dirigen que sean capaces de elegir entre distintos caminos para la acción - sin dejarse atrapar en una parálisis por el análisis.

Tomar una decisión implica elegir entre diferentes alternativas de caminos futuros a seguir. Sin alternativas diversas, no hay decisión. Toda decisión debe satisfacer lo que los economistas llaman *función de utilidad*, es decir, una expresión en que se sintetizan las consecuencias positivas y

negativas de la elección del decisor. Se supone que toda decisión se toma para aumentar la función de utilidad respecto del momento de partida o al menos para evitar un grave deterioro de dicha utilidad.

Los componentes de la función de utilidad son en sí mismos criterios de decisión, y constituyen factores que influyen en la evaluación de las alternativas sobre las cuales se toma la decisión; cada criterio de decisión debería contar con un peso relativo en el valor total de la utilidad. A su vez, cada alternativa se debería evaluar contra cada criterio de decisión para obtener así una nota parcial ponderada que contribuirá a un puntaje general definido para cada alternativa.

Para poder expresar estos conceptos de manera más clara y alineada, se podría construir una matriz cuali-cuantitativa de evaluación de las alternativas a considerar, que permitiría la visualización de la situación y de su análisis.

De todas formas, queda claro que la toma de decisiones está fuertemente asociada a la clase de compromisos emocionales y del grado de irrevocabilidad que involucra. Así hay decisiones duras, donde un ejemplo paradigmático tomado de la Historia es el de Hernán Cortés inutilizando sus naves antes de internarse hacia Tenochtitlan, estos compromisos están relacionados con la irreversibilidad de la decisión y una fuerte carga emocional; esta irreversibilidad puede, por ejemplo, desalentar la entrada de nuevos competidores a un mercado.

También hay decisiones blandas que no representan una elección tan tremendista entre opciones extremas, pero probablemente sean de mucho más valor en mercados en los que la salida no es una opción realista.

De todas formas, la mejor de las decisiones es aquella que se implementa. Nada peor que la historia tan repetida por testigos de discusiones de directorios o comités de gerentes que, reunión tras reunión, deciden un curso de acción - siempre el mismo, con el problema que se agudiza ante la falta de implementación de la decisión tan bien analizada y considerada.

Cuadro 1: Análisis de alternativas

	Peso relativo del criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3			
		Nota alternativa	Nota ponderada	Nota alternativa	Nota ponderada	Nota alternativa	Nota ponderada
Criterio A	Pa	N1a	N1axPa	N2a	N2axPa	N3a	N3axPa
Criterio B	Pb	N1b	N1bxPb	N2b	N2bxPb	N3b	N3bxPb
Criterio C	Pc	N1c	N1cxPc	N2c	N2cxPc	N3c	N3cxPc
Criterio D	Pd	N1d	N1dxPd	N2d	N2dxPd	N3d	N3dxPd
Criterio E	Pe	N1e	N1exPe	N2e	N2exPe	N3e	N3exPe
Sumatoria	100%						
Nota ponderada			N1axPa + N1bxPb + N1cxPc + N1dxPd + N1exPe		N2axPa + N2bxPb + N2cxPc + N2dxPd + N2exPe		N3axPa + N3bxPb + N3cxPc + N3dxPd + N3exPe

La técnica de escenarios¹

Según se ha discutido ya ampliamente, una de las herramientas que facilita el cambio paradigmático desde considerar al futuro como cierto a aceptar que el futuro es incierto, es el planeamiento por escenarios. Así como en el teatro se puede entender por escenario una situación ficticia en la que se obliga a los actores a vivir fuera de su propia realidad, se debe precisar que la palabra escenario en este caso está mucho más cerca del concepto de espacio físico que permite a los actores representar su obra. Nada más alejado de la falsedad de la ficción ya que se trata de un lugar físico y concreto...

Pero el uso de la palabra escenario en planeamiento está verdaderamente alejado de la actividad teatral. Una exploración cuidadosa del concepto utilizado debería desactivar todo cuestionamiento moral que pudiera focalizar la crítica hacia la falsedad de la situación que se plantea. Lejos de cualquier escrito de ficción, la definición de escenario utilizada en el planeamiento es la de “una situación posible del contexto de la empresa, en la cual ésta tendrá una cierta performance”.

¹ *Agradecemos los invalorable aportes que nos hizo con generosidad y prudencia nuestro colega Fernando Lizaso, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral.*

Sin embargo, la imaginación, nutrida de prospectiva y basada en el sentido común, debe estar presente cuando se piensa un escenario. Describir un escenario es como escribir una novela histórica, pero del futuro.

Un escenario es la visualización que uno de los actores (en nuestro caso, una empresa o un equipo gerencial) tiene sobre el posible curso de evolución y un estado final para el sistema en el que se encuentra inmerso. El escenario se baja a la realidad y queda definido por medio de una serie de variables críticas que toman un conjunto de valores únicos para cada variable en cada escenario.

Según Peter Schwartz, junto con Pierre Wack uno de los padres de la metodología tal como fue desarrollada en el grupo petrolero Royal Dutch Shell, la técnica de escenarios está más cerca de una forma disciplinada de pensar que de una metodología, técnica o fórmula: es una excusa para aprender ya que no extrapola tendencias sino que construye imágenes del futuro.

Los equipos gerenciales tienen tendencia a preferir la ilusión de la certeza que representa una predicción a la incertidumbre que genera el adquirir conciencia de los riesgos y de potenciales nuevas realidades que no encajan en el paradigma tradicional con el que razonan los directivos de las organizaciones.

Así, un escenario es la descripción de un estado futuro del contexto en el que se desenvuelve la organización. Ante todo, se debe indicar que discutiremos los futuros posibles sobre la base del concepto de probabilidad subjetiva, diferente de la probabilidad estadística basada en datos duros comprobables de la evolución histórica de la realidad. Pero el concepto que subyace a la herramienta de escenarios es la lógica borrosa, donde lo más importante es reconocer la posibilidad de que un evento algún día se concrete e incluso de que existan eventos que no identificamos (o cuya posible existencia negamos) y que sin embargo un día se materializan.

Es que verdaderamente “la dimensión central de los escenarios es la posibilidad”² de que éstos se concreten y la cuestión de la probabilidad de ocurrencia tiene en el fondo la importancia de descartar de cualquier planeamiento contingente a los cuadros futuros realmente muy marginales.

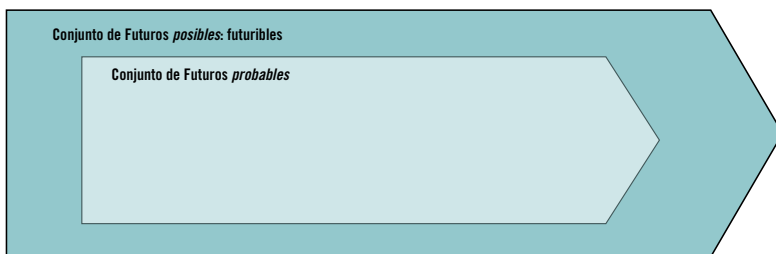
² Frase que nos ha aportado precisamente Fernando Lizaso y que citamos textualmente porque encarna uno de los puntos más esenciales de la técnica de escenarios.

Cabe además una distinción que el aporte epistemológico del concepto de la posibilidad ha hecho a la técnica de escenarios, y consiste en despegarla de la necesidad de limitarse a cuadros que pudieran concretarse, adentrándose en el campo de la construcción voluntaria de la realidad - que no es ni más ni menos que la exitosa implementación de una decisión estratégica.

En efecto, los escenarios pueden ser pensados como pertenecientes a dos grandes categorías:

- Escenarios alcanzables o futuros probables: se trata de una construcción pasiva en su esencia, en la que la empresa está un poco a merced del contexto y tiene una influencia muy limitada sobre su evolución; estos escenarios podrían tener una probabilidad subjetiva asociada y se puede decir de ellos que son alcanzables por el sistema.
- Escenarios deseables o futuros posibles: deben ser concebidos como una construcción activa e intencional, en la que la empresa domina de alguna manera a su contexto, influye sobre su evolución y obtiene un resultado final que el actor considera ideal para sus intereses y deseos; el aspecto central de estos escenarios es que sean posibles y de ellos se puede decir que son deseables por el sistema.

Si bien los futuros probables están incluidos entre los futuros posibles, debemos resaltar que en los futuros posibles la voluntad del actor (una organización) puede tener influencia sobre la evolución del sistema (entorno) - constituye el conjunto de los “futuribles”.



En este marco en el que se reúnen la probabilidad subjetiva y la posibilidad relacionada con la lógica borrosa, nos enfocaremos esencialmente en imaginar futuros probables. Para considerar estos escenarios pasivos, usaremos la distribución normal (la campana de Gauss) solamente como

una metáfora para facilitar el análisis del tipo de escenarios pasivos que se pueden plantear.

1. El escenario de base, resulta de un trabajo de consenso en el equipo directivo sobre cuál es la situación más probable para un cierto punto en el futuro, que puede no ser la situación más deseable para la organización. Alrededor del punto de máxima probabilidad, se darán una serie de escenarios que no valdrá la pena considerar separadamente ya que su descripción se aproximará bastante al escenario de base, lo que permite estimar una probabilidad de ocurrencia cercana a la de dicho escenario de base. Todo presupuesto debería entonces formularse prioritariamente sobre este escenario de base para darle a la organización el orden mínimo necesario para llevar adelante la operación en el corto y mediano plazo.

2. Los escenarios extremos tienen probabilidad tan marginal que se puede decir con confianza que su ocurrencia es casi imposible. Frente a probabilidades tan despreciables la esperanza matemática del beneficio de cubrir los riesgos de un *downside*³ catastrófico o de aprovechar un *upside*⁴ azaroso resulta muy pequeña frente al costo de prepararse para esos escenarios. Resulta por lo tanto innecesario prepararse demasiado concienzudamente para escenarios catastróficos o de inusual bonanza, a menos que ciertas condiciones de operación o exigencias de performance vuelvan imperativo el planeamiento para catástrofes, común en áreas de prestación de servicios de TI.

3. Los escenarios alternativos son aquellos a los que se les puede asignar una probabilidad con la condición de no constituir la situación más probable ni las situaciones calificadas como escenarios extremos. Hay en estos escenarios un equilibrio entre la ruptura y el consenso, el sentido común, lo esperable. Su probabilidad de ocurrencia no es relevante pero sí es relevante que el valor de dicha probabilidad no sea ni muy alta ni muy baja,

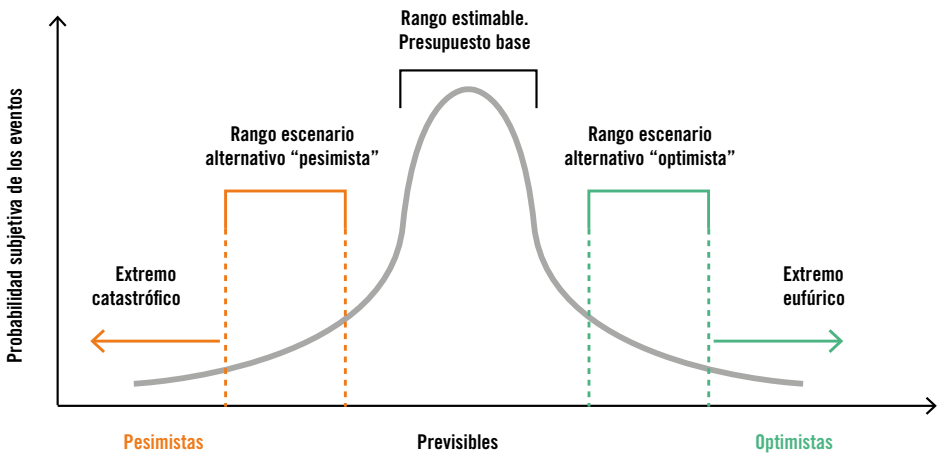
Uno de los principales objetivos que tiene el empleo de la técnica de escenarios es prepararnos mejor para enfrentar las situaciones futuras apar-

³ *Downside risk* = riesgo de que una situación dada acarree consecuencias negativas.

⁴ *Upside risk* = riesgo de que una situación dada represente consecuencias positivas.

tadas de aquel “futuro perfecto”, que podemos asimilar al escenario más probable sobre el que tendemos a preparar nuestros presupuestos. Pero, ¿hasta qué punto deben apartarse los escenarios que analizaremos de ese valor que podríamos llamar “central”? Dentro de la bruma que envuelve toda técnica prospectiva, podemos orientarnos suponiendo que el conjunto de todos los eventos futuros posibles siguen una distribución de campana de Gauss.

Figura 2: Distribución de rangos probables de eventos futuros



En el centro de la campana se ubican los acontecimientos más probables, que son aquellos que se puede decir, en cierta forma, que “continúan el pasado reciente”. Podemos proyectarlos con bastante ajuste de acuerdo a datos históricos, constituyendo la plataforma habitual del presupuesto de base. Se trata generalmente de situaciones que representan una continuidad, quizás hasta una simple proyección lineal de los eventos más recientes. Un verdadero “no hagan olas” en el océano agitado del futuro.

Por supuesto que información del pasado reciente puede llevar a modificar el entendimiento del pasado reciente y sobre todo la impresión que se tiene de la evolución inmediata del futuro.

A ambos lados encontramos los rangos de situaciones que resultan más interesantes para trazar escenarios de prospectiva estratégica. Se trata de

eventos que si bien no son tan altamente probables como los del rango central, se encuentran dentro de lo bastante⁵ posible.

A la derecha se ubican los escenarios que podríamos considerar “optimistas”, es decir aquellos que de alguna manera contribuyen a reforzar nuestro negocio y/o estrategia. A la izquierda estarán situados los escenarios “pesimistas”, que producen efectos contrarios.

En las colas de la campana de Gauss aparecen acontecimientos que por su probabilidad marginal, resultan poco interesantes para el análisis mediante la técnica de escenarios. Por una parte, para enfrentar catástrofes (a menos que seamos los estrategas del cuerpo de bomberos) tal vez la única estrategia razonable sea contratar un buen seguro. En el extremo de lo optimista es muy probable que, hagamos lo que hagamos, nos vaya bien de todas formas. Es el caso típico del “viento de cola”. Aún los peores dirigentes suelen tener éxito cuando la diosa Fortuna los favorece obsequiándoles esta clase de condiciones. No en vano Napoleón demandaba generales afortunados más que sagaces.

Desde ya que el pensamiento estratégico puede entrenarse y fortalecerse en la empresa haciendo el ejercicio de enfrentar escenarios catastróficos.

Formulación de Escenarios

La formulación de escenarios requiere un trabajo previo consistente en la definición de:

- Variables críticas: son todas aquellas variables del entorno (macro y/o micro) que describen el cuadro estratégico; es frecuente que se debata cuántas deben ser; hay algo claro: serán las que deban ser aunque a priori resulten muchas; pero es evidente que no podría ser sólo una ya que en tal caso no habría complejidad que mereciera el uso de la técnica de escenarios; la frase que viene a la mente es que su número debe ser “el justo y necesario”; desde ya que las variables tienen que ser relativamente independientes una de otra.

⁵La ambigüedad implícita en los adjetivos con que se califican los eventos: “bastante”, “altamente”, “razonablemente”, etcétera, no es casual. Refleja la clase de actitud cauta y prudente que el buen management debe adoptar para el análisis del futuro, siempre borroso y cubierto de bruma.

- Valores iniciales de las variables críticas: la descripción del cuadro estratégico o escenario de partida es algo imprescindible para poder definir razonablemente la cadena de eventos necesaria para juzgar si se trata de uno de los escenarios alternativos que valga la pena analizar.
- Variables de performance: son aquellas variables de la organización sobre las que se juzgará su desempeño en cada escenario; su número tampoco es fijo y deberá ser aquel que permita una correcta apreciación de qué resultados se obtiene en las distintas circunstancias que se plantean para el futuro.
- Valores iniciales de las variables de performance: ya que facilitan la proyección de los resultados de la organización en los distintos cuadros estratégicos que se planteen.

Sería conveniente que las variables fueran numéricas pero es perfectamente admisible (y a veces conveniente si se captura un elemento relevante de la realidad del contexto o de la organización, respectivamente) que las variables sean cualitativas.

Se puede considerar descripto a un escenario si y sólo si se han definido los siguientes elementos:

- Título: es decir una frase que sea descriptiva, quizás caricaturesca de la situación futura; el manejo de títulos potentes permite desarrollar un lenguaje propio que cohesiona al equipo directivo y facilita la acción en momentos críticos.
- Horizonte de escenario: momento del tiempo en el futuro para el que se describe el escenario.
- Valor de las variables críticas para el cuadro estratégico futuro que define el escenario.
- Cadena de eventos: consiste en una sucesión de hechos en el entorno que explican el paso de la situación actual a la situación futura que se describirá a través del conjunto de valores de las variables críticas para ese momento en el futuro.
- Valor de las variables de performance para el momento del futuro definido previamente.

El propósito principal de esta forma de planificar es determinar la performance de la organización en cada una de esas posibles situaciones del entorno. Por lo tanto, su *output* principal está muy relacionado con el trabajo de reflexión estratégica fundamental que lleva a la elaboración del *Balanced Scorecard* (BSC). Si la empresa ha aceptado la conveniencia de utilizar la técnica de escenarios, se producirá un desajuste con la herramienta del BSC. En efecto, los tableros de control concebidos por Kaplan y Norton están limitados a la dimensión diagnóstica del tablero que se concentra en analizar la situación interna, aunque necesariamente deben contener las variables de performance.

Un tablero de control adaptado a una era con alta competencia como la nuestra, debería necesariamente incluir la dimensión interactiva con el entorno. Para ello, el tablero no puede dejar de lado las variables críticas con las que se definen los escenarios. Sólo así el BSC estará adaptado para funcionar y soportar el planeamiento estratégico con el uso de escenarios...

En este punto, resulta también clave revisitar la *cadena de eventos*, como eslabón principal que permite conectar el cuadro de situación del presente con los futuros posibles. Queda claro que la situación de partida debe ser expresada en términos de escenario -es efectivamente el escenario cero, el escenario correspondiente a las condiciones del presente-.

Cabe aclarar que este ejercicio en sí mismo no es banal para el escenario de base. Más de una vez hemos forzado a los directivos a explicitar la cadena de eventos que justificaría la aparición del escenario de base como situación final sólo para descubrir que la probabilidad de los distintos eventos requeridos para que se materializara el escenario de base era tan baja que la probabilidad de la cadena resultaba bastante menor que el 20-30% que se podría aceptar como umbral para definir al escenario como “más probable”.

Hasta aquí hemos dejado correr una cierta linearidad de pensamiento. Se podría pensar en incorporar la aparición de lo inesperado en las propias cadenas de eventos, introduciendo el mecanismo de feedback. Una descripción de la cadena de eventos con feedback, en aplicación de la dinámica de sistemas, enriquecería la formulación de escenarios ya que

llevaría a multiplicar el número de cuadros de situación que se podrían considerar y por lo tanto la acercaría más a la evolución real del entorno.

Pero el aumento del número de escenarios para consideración de los equipos directivos que implicaría la aplicación de una concepción dinámica al planteo de las cadenas de eventos, puede dificultar la propia toma de decisiones de un grupo ya que:

- Empuja a pensar en un número excesivo de alternativas de preparación para el futuro en un nivel de decisión que debe ser estratégico y no táctico u operativo.
- Alarga las deliberaciones en forma geométrica.
- Genera una falsa sensación de haber abarcado el conjunto de todos los futuros posibles, derrotando el propósito de incorporar la incertidumbre al equipamiento psicológico de los directivos.

Un traje a medida - lejos del prêt-à-porter⁶

La idea original de Pierre Wack al plantear la técnica de escenarios para planeamiento estratégico fue justamente romper con el mecanicismo del planeamiento de largo plazo tan en boga en los ambientes tecnocráticos de los años 60 y 70. Dos argumentos muy fuertes llevan a rechazar cualquier automatismo en la aplicación de la técnica al planeamiento estratégico.

En primer lugar, se suponía que la técnica buscaba romper con cualquier proyección lineal del pasado reciente y del presente en su búsqueda de imaginar el futuro. Además, Wack había planteado claramente que la técnica debía generar escenarios que ayudaran a cada equipo gerencial a tomar sus propias decisiones.

La aplicación de la técnica de escenarios durante la práctica profesional de un cuarto de siglo nos ha llevado a plantear dos usos bien diferencia-

⁶ *El prêt-à-porter es la ropa de confección industrial que vemos en la mayor parte de los locales de nuestras calles y shoppings. Esas prendas no están cortados para las medidas reales del comprador sino que responden a formas teóricas estándar que adoptarían los cuerpos de los clientes. La mayor parte de las veces requieren adaptación a la persona específica y, como nos dirían nuestros abuelos, nunca quedan tan bien como algo hecho a medida.*

dos de la técnica de escenarios en el planeamiento estratégico:

- El primero busca la adopción de una estrategia con base sólida y una ejecución que requiere una planificación y presupuestación relativamente confiables.
- El segundo se orienta al desarrollo de una actitud creativa en el equipo gerencial y a la adquisición del hábito del pensamiento estratégico, desviándose claramente de la proyección lineal del pasado reciente y el presente hacia el futuro posible.

El mapa de objetivos: objetivos generales y objetivos subordinados

Bajo ciertas circunstancias la vigencia de un objetivo ceda su lugar de primacía a otro objetivo sobre cuya necesidad de satisfacción existe una mayor certeza todavía. Esta posibilidad da pie a una clasificación de objetivos según una técnica de priorización. Sin una priorización los objetivos corren riesgo de convertirse en un dogma...

Los objetivos pueden ser ordenados según las relaciones de subordinación lógica entre los de mayor nivel de certeza de necesidad de obtención y aquellos que no aparecen como tan imprescindibles. Se puede establecer por lo tanto un verdadero mapa para graficar todas esas relaciones en el que el vértice del árbol se tiene el objetivo de máximo nivel de certeza y hacia la base del árbol aquellos objetivos que le están subordinados.

Los *Objetivos Generales* son aquellos resultados de mayor nivel de certeza de necesidad de satisfacción en la organización. El planeamiento estratégico y sinérgico se centra en su obtención. Los *Objetivos Subordinados* son aquellos resultados que contribuyen a los objetivos generales y por lo tanto le están de alguna manera subordinados en el sentido lógico. Los *Objetivos Específicos* son aquellos más cercanos a los objetivos generales, pero que se refieren a áreas claves de resultado de la empresa dentro del mismo árbol de objetivos de la empresa.

Los *Objetivos Operacionales* están relacionados con los niveles inferiores de los árboles de objetivos de la organización o de las funciones. Empa-

rentados fuertemente con la implementación, deberían dar pie fácilmente a la generación de acciones para la obtención de resultados. El planeamiento táctico y operativo se centran en su obtención.

Gestionando por objetivos - un *balanced scorecard*

En la literatura de la administración de empresas se registra una confusión bastante generalizada entre las palabras objetivo, meta y política.

El Ing. José María Romero Maletti, un original pensador argentino en el campo de la administración de empresas, ha conseguido establecer un paradigma filosóficamente robusto para definir estos tres conceptos. Él sostiene que dos son las causas que explican la existencia de los tres conceptos mencionados:

- asumir una adecuada actitud frente al cambio;
- permitir una buena comunicación.

Su definición de objetivo es la siguiente:

“Un objetivo es una necesidad de una persona u organización, para la que existe certeza absoluta sobre la conveniencia de su satisfacción, porque constituye un concepto cuyo valor es propio de un nivel cultural determinado y su contenido es invariable frente a cambios del contexto, debido a que su origen es puramente racional”

Un objetivo debe ser:

- veraz;
- claro;
- identificado con las metas;
- permanentemente prioritario;
- propiedad de quien lo ha generado;
- adecuadamente comprensivo;
- complejo;

- cuanto más básico, mayor nivel de abstracción y mayor nivel de autonomía en las decisiones.

Es posible que un objetivo pierda completamente su validez como tal en situaciones extremas, en las que su satisfacción produce consecuencias indeseables.

La definición de política del Ing. Romero Maletti es la siguiente:

“Una política es una necesidad de una persona u organización, para la que no existe certeza sobre la conveniencia de su satisfacción, porque su contenido es variable frente a cambios del contexto, debido a que su origen proviene de la experiencia”.

Las políticas son producto de la experiencia y de la observación de la realidad y no dejan de representar un campo opinable. No tendría sentido definir políticas que no estén asociadas a un objetivo, ya que no estarían contribuyendo a lograr una necesidad cuya satisfacción es invariable: es decir, no estarían articuladas en un plan coherente.

Entre las políticas encontramos:

- política de medición: es el indicador asociado al objetivo
- política de satisfacción: es el valor mínimo aceptable de satisfacción del indicador asociado al objetivo;
- política de meta: surge de la intersección de la política de satisfacción con la política de medición; las metas están asociadas a resultados de el o los indicadores para diferentes momentos del plan;
- política de medios: es la forma posible de estructurar los medios y recursos para lograr las metas;
- política de evaluación: consiste en el conjunto de objetivos y metas propuestos.

Los objetivos pueden por lo tanto ser estructurados en un árbol al que se puede recorrer de arriba hacia abajo, par entender cuáles son las relaciones de subordinación lógica que generan los objetivos de mayor nivel de certeza. Así, de arriba hacia abajo se irán observando objetivos con una

decreciente importancia lógica que podrían ser sustituidos eventualmente por otros objetivos alternativos. En el sentido inverso, de abajo hacia arriba se irá recorriendo el orden de prelación cronológica decreciente. Los objetivos en la base del árbol son aquellos que deben ser obtenidos primeramente para poder ir construyendo la obtención de los objetivos siguientes y así llegar eventualmente al vértice del árbol.

Para bajar a tierra esta definición quizá un poco conceptual, se asocia a cada objetivo un indicador sobre el que se medirá el progreso en el avance de su obtención. El conjunto de los indicadores relacionados con un árbol de objetivos es el tablero de control.

Los indicadores deberían ser en lo posible cuantitativos y ser medidos por un instrumento o una persona o una organización que tenga suficiente credibilidad como para que no se generen sospechas de manipulación de los resultados. Sería deseable también que sólo se identifique un indicador por objetivo de manera que la determinación de si se llegó a satisfacer el objetivo o no sea relativamente sencilla.

El uso de indicadores nos permite generar un conjunto de mojones para entender cómo se está avanzando en el viaje que constituye la ejecución de todo plan.

Definir un plan debe traducirse esencialmente en un conjunto de metas que se deberán alcanzar durante el período de validez del plan. La medición del valor del indicador en cada momento del futuro nos indicará si estamos avanzando en forma adecuada en la ejecución del plan.

Entre el valor que cada indicador tiene en el momento de partida y el valor que deseamos que alcance en algún momento futuro (las metas) se establece una brecha. Reducir la brecha a través de acciones específicas es esencialmente el objetivo del planeamiento: toda acción que encaremos en el contexto del plan tiene que estar subordinada a alcanzar una meta determinada.

Para asegurar la coherencia del conjunto habrá que preguntarse si alguna de las acciones que uno decide ejecutar pudiera eventualmente deshacer o reducir el efecto de alguna otra acción.

Las metas permiten volver operativos los objetivos. Son una manera de anclar el plan en una realidad concreta. Este modelo de gestión por objetivos busca que el decisor se alimente de la realidad y no opere sobre una base voluntarista o ideal. Gestionar por objetivos implica mirar la realidad tal cual es y no construir un relato divorciado de los datos concretos y objetivos que constituyen la realidad.

Metas, brecha y acciones

La empresa habrá definido en consecuencia una serie de metas, que serán de dos tipos:

- **Intermedias:** son los valores deseables del indicador para puntos intermedios en el período del desarrollo del plan entre su inicio y su final; su utilidad es inmensa dado que al controlar en dichos puntos el valor del indicador se pueden identificar desviaciones respecto del plan que permiten una corrección más fácil cuanto más temprana sea la detección de dichos desvíos.
- **Finales:** el valor deseable del indicador para el punto final de control y que corresponde al último momento del período para el que se formuló el plan.

Un aspecto muy práctico de esta parte del proceso es la determinación de cuál es la brecha entre el valor de partida del indicador y el valor deseado para el primer punto de control (una meta intermedia); entre las metas intermedias; y entre una meta intermedia y el valor deseado para el final del período para el que se formuló el plan (la meta final).

El último paso concreto es la definición de acciones que permitan cerrar dichas brechas.

El plan de acción

Un plan de acción es el conjunto de las acciones definidas en función de las brechas identificadas, según el punto anterior. Debe comprender los cuatro planos de actuación de la dirección de la empresa:

- a. Estratégico:** incluye la enunciación o ratificación del negocio, de la visión y de la misión, la definición del posicionamiento deseado para la empresa y de los correspondientes objetivos estratégicos.
- b. Sinérgico:** a través de la definición de mecanismos y acciones que permitan la comunicación inicial del plan estratégico, el mantenimiento de la cohesión de la empresa y la coordinación en la ejecución de acciones.
- c. Táctico:** apunta a los cambios en los procesos y mecanismos de trabajo interno de la organización que permitan la instalación del posicionamiento definido.
- d. Operativo:** se trata de la ejecución que cambien los métodos de trabajo en la rutina de operación de la empresa para cristalizar el posicionamiento en el día a día.

Estrategias funcionales

Cada unidad organizativa de la empresa debe definir su propia estrategia de actuación, que constituya a nivel de empresa una estrategia funcional.

Para eso se deben Identificar las áreas clave de resultados y definir los objetivos deseados cada una así como las competencias distintivas, estén o no presentes en la organización de cada unidad organizativa. Finalmente, habrá consecuencias en la estructura organizativa detallada de la unidad...

Planeamiento de medios

El último nivel del trabajo de planeamiento ya en su faz más concreta consiste en organizar (planificar) los medios con los que se piensa poner en práctica. Ante todo se debe definir para cada objetivo con qué indicador/es se realizará el seguimiento del avance del cumplimiento del plan y especificar metas para esos indicadores.

Sobre la base de la brecha entre la situación de partida y las metas, se debe definir un conjunto de medios (acciones, proyectos, iniciativas) neces-

rios para poder alcanzar las metas previstas. Dichos medios deben ser estructurados en un cronograma de desarrollo para comprobar la existencia de un camino crítico y/o determinar prioridades y prerrequisitos entre las diferentes acciones propuestas.

Sobre esta base, se debe elaborar el presupuesto de recursos humanos en general (gerenciales en particular) así como de recursos financieros requeridos para la implementación del plan estratégico. Por último, se pasa a modelizar el presupuesto de inversiones, ingresos y gastos de las etapas de proyecto, lanzamiento y desarrollo, cuantificando en forma preliminar el impacto económico de dichas iniciativas. Esto se hará a través de una estimación global de los ingresos marginales y los costos operativos marginales derivados de las políticas de medios propuestas, así como las inversiones que involucran.

El cierre de la elaboración

Las estrategias y los escenarios confluyen en una Matriz de Valoración Estratégica que bien puede aparentarse a la matriz de pagos de la teoría de juegos. Esta matriz se construye cruzando los diferentes Valores Actuales Netos (VAN) calculados en base a las variables significativas que habremos seleccionado para el modelo, correspondientes a:

- la estrategia actual para el escenario de base, estimación que podríamos considerar como el valor de referencia a partir del cual se busca mejorar la generación de valor de la empresa;
- la misma estrategia actual para los escenarios alternativos que se hayan planteado en el proceso de Planeamiento Estratégico;
- las alternativas estratégicas que se haya formulado en las mismas condiciones del entorno en que se testeó la estrategia actual.

Los 3 tests

Una vez completado el plan de implementación, se debería aplicar al conjunto del plan estratégico los tests de:

- tiempos transcurridos: permitirán comprobar si los procesos de desarrollo o cambio previstos en el plan podrán producir los resultados deseados en el marco de tiempo previsto;
- tiempos dedicados por el equipo gerencial, para confirmar si la empresa que encara el proyecto dispone en sus cuadros gerenciales del *manpower* requerido para pilotear los procesos de desarrollo o cambio planificados, además de la gestión normal de la empresa en “piloto automático” sin la cual probablemente se verán afectados los resultados de corto plazo y probablemente la misma viabilidad de la empresa que encara el proyecto de cambio de estrategia.
- la factibilidad económica: a través de la aplicación de herramientas como TIR, VAN, período de repago, teoría de opciones al plan; como mínimo corresponderá comparar la TIR contra el costo de oportunidad del capital con el que la empresa fondea sus proyectos.

En este punto, se habrá documentado el plan de implementación y el resto del trabajo consistirá en análisis y corrección.

Ajustes y control

La empresa debe usar su tablero de control para verificar la implementación del plan estratégico y los resultados que va obteniendo. Esto permitirá sobre todo la corrección del rumbo de implementación en caso de ser necesario para alcanzar la viabilidad integral del plan, trabajando sobre los siguientes ejes de cambio:

- Cuantificación de resultados: modificando el valor de las metas a alcanzar en el período de planeamiento.
- Horizonte de obtención de resultados: alterando la fecha para la cual se desean obtener las metas definidas.
- Recursos gerenciales: cambiando la cantidad y naturaleza de los componentes del equipo gerencial de la empresa.
- Recursos monetarios: a través de una revisión del programa de inversiones o de las ecuaciones de ingresos/gastos de los proyectos.

Una aplicación práctica - Escenarios mundiales 2035 para un Grupo Sojero Latinoamericano (GSL)

Con toda intención y para despegarnos de la eterna obsesión regional por la coyuntura de corto plazo, hemos buscado fijar la mirada en el muy largo plazo. Esta decisión es también coherente con ciertos aspectos propios del sector en el que la estructura de la propiedad de los activos cambia en forma parsimoniosa - aunque más por la ley de herencia que por compraventa en un mercado de alta rotación.

Uno de los principales problemas en la práctica profesional es la confusión que se genera con el uso que de la misma palabra hacen los economistas. Cuando un economista habla de escenario, tiene en la cabeza el cuadro de variables macroeconómicas con el que entiende que se describe la futura performance de la economía. En ese contexto, los economistas interpretan que las empresas utilizan el “escenario” que ellos prepararon para inspirarse en la toma de decisiones sobre las menudencias⁷ de la administración de su empresa.

Otra confusión más que frecuente es el propio uso que hacen los empresarios de la palabra escenario. Espontáneamente muchos ejecutivos usan la palabra entendiéndola como “la consecuencia sobre la performance de la empresa de la estrategia elegida oportunamente⁸”. Y esto tratando de ser indulgente, ya que para alguno de los participantes el concepto se extendía hasta incluir la propia elección de la estrategia. Claramente este uso de la palabra implica una confusión entre situación del contexto (la definición empleada en este libro como causa de una performance de la empresa) y resultados de la empresa (como consecuencia del cuadro estratégico imaginado).

Desde otro punto de vista, debe aclararse que ni siquiera sería posible utilizar un escenario único para cualquier empresa de un mismo sector. Cada empresario, cada equipo gerencial debe construir sus propios escenarios con sus propias variables críticas y sus propias cadenas de eventos, por más que se inspire en partes preparadas por terceros ya que los esce-

⁷ Término utilizado en forma cariñosa pero no por ello un poco despectivamente por Santiago Gallichio, un macroeconomista que reúne la rara condición de ser filósofo, empresario y ocuparse de los negocios de la empresa familiar.

⁸ Esta definición se ajusta a una descripción del conjunto de las variables de performance, pero es justamente la consecuencia de la situación del contexto.

narios deben servir para la toma de decisiones de un empresario determinado, y lo que es importante para él puede no serlo para otro.

La formulación de escenarios requiere un trabajo previo que puede ser más o menos penoso. La utilización de escenarios para el planeamiento estratégico no permite que se formulen escenarios genéricos que puedan ser utilizados de manera indiscriminada por empresas de todos los sectores. Así como las variables críticas se refieren al entorno de la empresa que los utiliza, la sola inclusión de algunos elementos del microentorno en la definición del cuadro estratégico implica la especificidad del escenario para una visión determinada de un sector determinado - que sólo puede tener un empresario de carne y hueso...

Procederemos entonces a imaginar tres escenarios para el mercado de la soja mundial con horizonte en el año 2035, de manera de evaluar cómo afectarían las decisiones estratégicas de hoy de un GSL.

Se analizará la dinámica de la oferta y la demanda, considerando tres aspectos fundamentales:

Variación del consumo de calorías (VVC)

Variación de la superficie cultivable (VSC)

Estabilidad política (EP)

Escenario 1: “African Express”

- Asia (China e India) continúan creciendo a tasas altas e incorporando más personas a los sectores de ingresos medios y altos, aunque a menor ritmo.
- Se estima que el PBI per cápita de China e India alcance el de los países industrializados hacia fines de siglo.
- Gran parte de África consigue estabilidad política y crecimiento sostenido, principalmente gracias a las inversiones extranjeras, particularmente las chinas, orientadas a la producción de *commodities*.
- Un gran número de africanos se incorporan a los sectores medios, transformándose en demandantes de alimentos. Aún así, se generan

en el África excedentes exportables de granos y proteína animal.

- China se convierte en el principal inversor y demandante de productos africanos, con un modelo de asociación percibido en África como “colonialista”.

Escenario 2: “Soja Party”

- Asia (particularmente China e India) siguen creciendo a tasas cercanas a los dos dígitos, incorporando población de los sectores de bajos ingresos a los de medios y altos.
- Se estima que las poblaciones de China e India, en promedio, alcanzarán los ingresos per cápita de los países desarrollados de Occidente hacia 2050.
- África no consigue superar sus dificultades políticas y sigue sin ser un jugador relevante en la producción de granos.
- Los precios de la soja siguen sostenidos.

Escenario 3: “Tormenta perfecta”

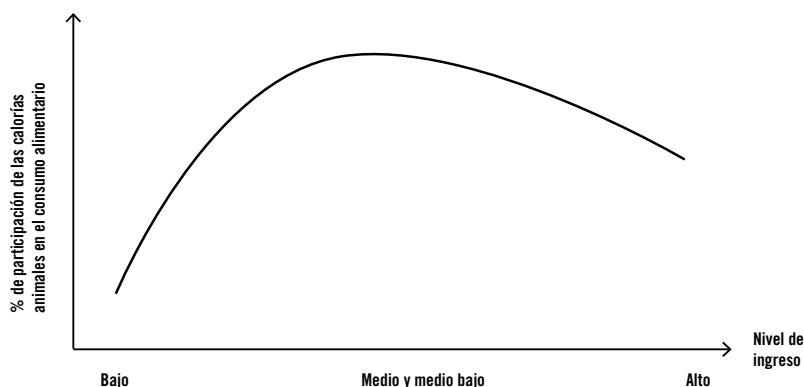
- El crecimiento asiático (China e India) se frena sensiblemente, no logrando incorporar gente nueva a los sectores medios y altos.
- África se transforma en una virtual colonia china, gracias a lo cual consigue reemplazar gran parte de la oferta de los productores tradicionales de soja.
- La recesión mundial se profundiza y muchos países, incluyendo los industrializados, endurecen sus políticas proteccionistas.
- Emergen tensiones diplomáticas y se limita el alcance de los acuerdos regionales que prosperaban durante los años de globalización.
- La palabra “guerra” aparece frecuentemente en los titulares de los diarios de Internet.

A nivel global, se observa una disminución del ritmo de crecimiento de los rendimientos de la producción agropecuaria en buena medida porque la demanda también disminuyó su ritmo de crecimiento. A pesar del aumento del consumo per cápita, el ritmo de aumento de la población ha ido declinando desde mediados de los 60s. También es cierto que una gran parte de la población sigue debajo de la línea de pobreza y, por ende, adolece de los ingresos necesarios para volcarlos a la demanda.

La OMS⁹ estima que la tasa de crecimiento de la demanda de cereales aumentará un 1,4% al año hasta 2015, frenando su crecimiento a 1,2% de allí en más. No se espera que los países emergentes puedan autoabastecerse. El déficit neto de cereales para estos países, que fue de 103 millones de toneladas (o el 9% del consumido) en el período 1997 - 1999, puede elevarse hasta 265 millones en el año 2030, representando un 14% del consumo. Esta brecha estaría siendo cubierta por excedentes de los productores tradicionales de granos, y por nuevos países y regiones que comenzarán a generar oferta exportable.

Los cultivos que han crecido más rápidamente son los de oleaginosas, cuya superficie cultivada aumentó en 75 millones de hectáreas entre mediados de los 70s y fines de los 90s, mientras la dedicada a otros cereales bajó en 28 millones en el mismo período. Se estima que la tendencia continuará, esperando que las oleaginosas brinden el 45% de las calorías de la dieta promedio hacia 2030.

Figura 2: Esquema conceptual de la participación de las carnes en el consumo calórico según el nivel de ingreso económico

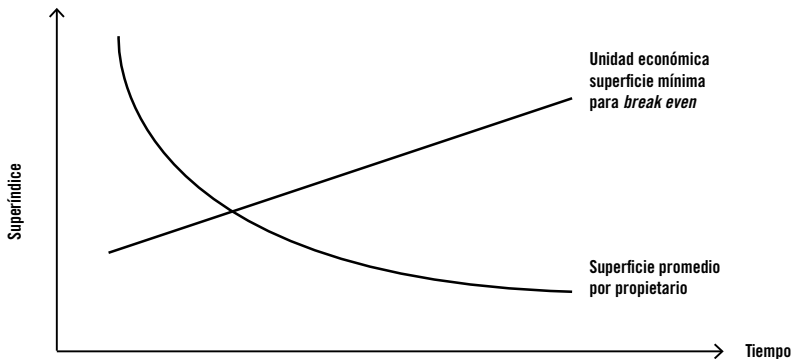


⁹ Ver "Global and regional food consumption patterns and trends", World Health Organization.

Son tres las fuentes de crecimiento de la producción de granos: expansión del área cultivada (expansión de la frontera agropecuaria), mayor frecuencia de las cosechas (en general por irrigación, nuevas tecnologías y mejoras en la gestión) y aumento de los rendimientos. En paralelo algo cambió en la “estancia”. Hasta no hace mucho, el modelo de negocios de la actividad agropecuaria estaba sustentado en el “valor de la tierra”. Por eso, la “gran estancia” era sinónimo de estabilidad, de arraigo, de tradiciones, de seguridad económica. La propiedad de la tierra colocaba al estanciero en la posición de mayor poder relativo dentro del negocio.

Este paradigma rigió durante miles de años. Cada estancia era una industria integral. Cuando su capital lo permitía, el empresario agrícola era el responsable de preparar la tierra, de sembrar, de cosechar, de estibar los granos y de llevarlos al mercado para su comercialización. Cada estancia era una “fábrica” autosustentada. Los pequeños productores, con menor acceso al capital, eran los más expuestos a la incertidumbre. Sin embargo, en poco más de una década, surgió un paradigma diferente que revolucionó los métodos de producción agropecuaria, creando un nuevo modelo de negocios basado en el proceso, más que en el locus de transformación. Distintas tecnologías llevaron a mayor especialización de tareas. Grandes equipos para la preparación, siembra y recolección, capaces de producir volúmenes inéditos hasta entonces, comenzaron a recorrer los campos de muchos dueños. Nuevas semillas, agroquímicos y mejores sistemas de riego permitieron ampliar la frontera agrícola hasta zonas antes inexplotadas, mientras se aumentaban los rindes unitarios. Gracias a los satélites se pudo estar un poco menos a merced del clima. Las comunicaciones facilitaron la coordinación de todo el proceso, superando restricciones geográficas.

Figura 3



Paralelamente, también la ganadería se transformaba. El ganado comenzó a desaparecer de las zonas fértiles en las que se produjo un vuelco hacia los cultivos. La cría de ganado vacuno se industrializó empleando el modelo genérico del feed-lot. El empleo de alimentos balanceados permite una transformación más eficiente de las proteínas vegetales en animales.

La superficie promedio de las propiedades se contrajo debido al efecto de la “ley de herencia” (divisiones sucesivas igualitarias entre todos los hijos) al mismo tiempo que la tecnología requería una escala cada vez mayor para aprovechar las economías generadas por nuevos equipos y sistemas de trabajo. De esta manera la Unidad Económica fue aumentando de superficie, necesitando cada vez el agrupamiento de más propiedades para que cualquier operación resultara rentable.

A continuación se definieron variables del entorno (macro y/o micro) que describen el cuadro estratégico. En escenarios de largo plazo el comportamiento del clima tiende a ser cíclico, por lo que no será tenido en cuenta como variable crítica en nuestro modelo.

Cuadro 2: Variables del entorno que describen el cuadro estratégico

Variable crítica	Descripción	Explicación
Precio de la soja (USD/T)	Cotización de la tonelada de soja en Chicago.	Señal global de incentivo al productor.
Precio del trigo (USD/T)	Cotización de la tonelada de trigo en Chicago.	Señal global de incentivo al productor.
Precio del maíz (USD/T)	Cotización de la tonelada de maíz en Chicago.	Señal global de incentivo al productor.
VVC en China e India	Aumento de las toneladas importadas de poroto y elaborados de soja en China e India.	Origen de variaciones en la demanda de granos.
VVC en África	Aumento de las toneladas consumidas de poroto y elaborados de soja en África.	Origen de variaciones en la demanda de granos.
VSC en África	Número de hectáreas adicionales incorporadas a la agricultura eficiente en África.	Origen de variaciones en la oferta de granos.
Impuestos exportación soja (%)	Impuesto promedio al valor de venta del cultivo por parte de los Estados de la región; reduce el precio neto recibido por el productor.	Altera la ecuación económica del cultivo.
Impuestos exportación trigo (%)	Impuesto promedio al valor de venta del cultivo por parte de los Estados de la región; reduce el precio neto recibido por el productor.	Altera la ecuación económica del cultivo.

Impuestos exportación maíz (%)	Impuesto promedio al valor de venta del cultivo por parte de los Estados de la región; reduce el precio neto recibido por el productor.	Altera la ecuación económica del cultivo.
Estabilidad política en América Latina	Número de cambios de presidente o de modelo económico en los países de operación del GGSL.	Altera los incentivos percibidos por el agricultor y la ecuación económica del cultivo.
Estabilidad política en África	Número de cambios de presidente o de modelo económico en los países de alto potencial agrícola.	Modifica expectativas y ritmo de crecimiento económico.

Además hemos reunido el conjunto de variables de un GSL con capacidad para encarar principalmente la producción de soja y de rotar superficies hacia el maíz o el trigo.

Cuadro 3: Variables GSL

Variable de performance	Descripción	Explicación
Ventas (USD)	Monto de ingresos por ventas recibido por la empresa.	Base de ingresos relacionados con el mix de actividades definido para la empresa.
Margen bruto (USD)	Diferencia entre ingresos por ventas y costos directos de producción.	Medida de la rentabilidad marginal de cada una de las diferentes alternativas de actividad.
Utilidad (USD)	Diferencia entre ingresos por ventas y costos totales de la empresa.	Noción económica de rentabilidad necesaria para disparar el análisis de atractivo de las actividades.
EBITDA (USD)	Medición de efectivo generado por la actividad.	Constituye una medida muy popular de generación de efectivo tanto desde la perspectiva financiera como de la estratégica.
Valor mercado activos (USD)	Valor de realización en una transacción de mercado abierto de activos fijos, semovientes o corrientes.	Establece un valor de referencia para estimar el atractivo de la actividad para un inversor que ingrese al sector.

Escenario 1: “African Express”

Horizonte de escenario: 2035 con puntos intermedios en 2015 y 2025.

Descripción general

Asia (China e India) continúan creciendo a tasas altas e incorporando más personas a los sectores de ingresos medios y altos, aunque a menor ritmo. Se estima que el PBI per cápita de China e India alcanzará el de los países

industrializados hacia fines de siglo. Gran parte de África consigue estabilidad política y crecimiento sostenido, gracias a las inversiones extranjeras, particularmente las chinas, orientadas a la producción de commodities. Un gran número de africanos se incorporan a los sectores medios y así demandan más alimentos. Aún así, se generan excedentes exportables de granos y proteína animal. China se convierte en el principal inversor y demandante de productos africanos, con un modelo de asociación percibido en África como “colonialista”. Productores de países tradicionales compiten con los chinos por el acceso a la tierra cultivable africana.

Los precios de los granos tienden a bajar levemente ya que, por una parte, no se produce demanda marginal en los países industrializados y, por otra, el crecimiento de la oferta supera levemente a la demanda. También Latinoamérica también se mantiene sin crecimiento marginal de la demanda.

La biotecnología continúa mejorando los controles de plagas y la calidad genética de las semillas.

Valor de las variables críticas

Para las condiciones descritas anteriormente, se establecen las siguientes proyecciones para las variables que definen el escenario tanto para la fecha final del horizonte como para los puntos intermedios definidos.

Cuadro 4: Variables críticas

Variable crítica	Valor 2011	Escenario de base		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Precio de la soja (USD/T)	489,29	470	450	435
Precio del trigo (USD/T)	285,50	275	265	250
Precio del maíz (USD/T)	272,82	265	250	240
VVC en China e India (ritmo anual)	+ 4%	+ 4%	+ 3%	+ 3%
VVC en África	+ 1,7%	+ 3%	+ 5%	+ 5%
VSC en África	100.000 ha	250.000	500.000	200.000
Impuestos exportación soja (%)	15	15	20	20
Impuestos exportación trigo (%)	8	8	8	8

Impuestos exportación maíz (%)	10	10	10	10
Estabilidad política en América Latina	Alta	Alta	Media/alta	Media/alta
Estabilidad política en África	Mediana baja	Mediana	Mediana	Media/alta

Cadena de eventos

Las variables críticas llegarán a los valores proyectados en la medida en que se vaya desarrollando la siguiente secuencia de eventos en el entorno con una probabilidad de ocurrencia estimada en el 17,9%.

Cuadro 5: Eventos del entorno

N° Evento	Evento	Fecha probable	Probabilidad aproximada
1	Cambia el régimen político de Zimbabwe y se favorece el renacimiento agropecuario	2015	75%
2	Angola y Mozambique apuestan al crecimiento agropecuario con aportes extranjeros	2017	75%
3	Empresas chinas invierten en infraestructura de transporte en dichos países	2017	90%
4	Se resuelve favorablemente la crisis económica en EEUU y Europa.	2017	75%
5	Nigeria se democratiza realmente y se orienta hacia un modelo de economía de mercado	2020	70%
6	Se generaliza la democracia y se desactivan conflictos tribales y entre países	2025	75%
7	Se gestan algunos bloques regionales de coordinación de política económica	2030	90%

Cuadro 6: Valor de las variables

Variable de performance (en millones de USD)	Valor 2011	Escenario de base		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Ventas	572	552	526	506
Margen bruto	157	148	138,6	126
Utilidad	33	27,4	21,8	14
EBITDA	185	176	166,6	154
Valor mercado activos	1.500	1.600	1.750	1.850

Escenario 2: “Soja Party”

Horizonte de escenario: 2035 con puntos intermedios en 2015 y 2025.

Descripción general

Asia (particularmente China e India) siguen creciendo a tasas cercanas a los dos dígitos, incorporando población de los sectores de bajos ingresos a los de medios y altos. Se estima que las poblaciones de China e India, en promedio, alcanzarán los ingresos per cápita de los países desarrollados de Occidente hacia 2050. África no consigue superar sus dificultades políticas y sigue sin ser un jugador relevante en la producción agropecuaria, lo que representa una oportunidad para los países Latinoamericanos. Las empresas productoras recurren nuevos métodos de producción y a granos genéticamente modificados, que contribuyen a ampliar la frontera agropecuaria para abastecer a la demanda creciente. Se realizan fuertes inversiones en diversas tecnologías de producción, lo que se refleja en un aumento de costos y precios.

Valor de las variables críticas

Para las condiciones descritas anteriormente, se establecen las siguientes proyecciones para las variables que definen el escenario tanto para la fecha final del horizonte como para los puntos intermedios definidos.

Cuadro 7: Variables críticas

Variable crítica	Valor 2011	Escenario “Soja party”		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Precio de la soja (USD/T)	489,29	500	525	550
Precio del trigo (USD/T)	285,50	300	310	320
Precio del maíz (USD/T)	272,82	290	295	300
VVC en China e India	+ 4%	+ 4%	+ 3%	+ 2%
VVC en África	+ 1,7%	+ 3%	+ 6%	+ 6%
VSC en África	100.000 ha	250.000	500.000	300.000
Impuestos exportación soja (%)	15	15	15	15
Impuestos exportación trigo (%)	10	9	8	7
Impuestos exportación maíz (%)	20	18	16	15

Cadena de eventos

Con una probabilidad de ocurrencia del 2,9%.

Cuadro 8: Eventos del escenario 2

N° Evento	Evento	Fecha probable	Probabilidad aproximada
1	Se resuelve favorablemente la crisis económica en EE.UU. y Europa.	2015	25%
2	Continúan las políticas que dificultan el renacimiento agropecuario en Zimbabwe.	2015	25%
3	Se revierte la evolución hacia la democracia y se reanudan conflictos tribales y entre países del África.	2020	75%
4	Sudáfrica retorna a un sistema de segregación pero de las personas blancas.	2022	90%
5	Reformas políticas limitadas y graduales aseguran la continuidad del modelo chino	2025	75%
6	India liberaliza completamente su economía y subvenciona sólo cultivos tropicales	2030	90%

Valores de las variables de performance

Cuadro 9: Valores de las variables

Variable de performance (en millones de USD)	Valor 2011	Escenario positivo		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Ventas	572	594	616	638
Margen bruto	157	161	164	180
Utilidad	33	35,3	37	46,5
EBITDA	185	189	192	207,5
Valor mercado activos	1.500	1.650	1.800	2.000

Escenario 3: “Tormenta perfecta”.

Horizonte de escenario: 2035 con puntos intermedios en 2015 y 2025.

Descripción general

El crecimiento asiático (China e India) se frena sensiblemente, no logrando incorporar gente nueva a los sectores medios y altos. África se trans-

forma en una virtual colonia china, gracias a lo cual consigue reemplazar gran parte de la oferta de los productores de países tradicionales. La recesión mundial se profundiza y muchos países, incluyendo los industrializados, endurecen sus políticas proteccionistas. La situación en Latinoamérica se enrarece, surgiendo inestabilidad política en varios países de la región, incluyendo Brasil. En Medio Oriente hay escaramuzas entre Israel y otros países de la región. Crece el temor del empleo de armas nucleares, nunca erradicadas completamente. El Euro es un recuerdo histórico y algunos países (Suiza e Inglaterra) analizan volver al patrón oro. Emergen tensiones diplomáticas y se limita el alcance de los acuerdos regionales que prosperaban durante los años de globalización. La palabra “guerra” aparece frecuentemente en los titulares de los diarios de Internet.

Valor de las variables críticas

Para las condiciones descritas anteriormente, se establecen las siguientes proyecciones para las variables que definen el escenario tanto para la fecha final del horizonte como para los puntos intermedios definidos.

Cuadro 10: Variables del escenario 3

Variable crítica	Valor 2011	Escenario positivo		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Precio de la soja (USD/T)	489,29	470	430	390
Precio del trigo (USD/T)	285,50	270	250	220
Precio del maíz (USD/T)	272,82	260	250	240
VVC en China e India	+ 4%	+ 2%	+ 1%	+ 0,5%
VVC en África	+ 1,7%	+ 1,5%	+ 1%	+ 0,5%
VSC en África	100.000 ha	100.000	200.000	50.000
Impuestos exportación soja (%)	15	17,5	20	20
Impuestos exportación trigo (%)	10	10	10	10
Impuestos exportación maíz (%)	20	15	10	10
Estabilidad política en América Latina	Alta	Media alta	Media	Media baja

Cadena de eventos

Con una probabilidad estimada de ocurrencia del 8,5%.

Cuadro 11: Cadena de eventos

N° Evento	Evento	Fecha probable	Probabilidad aproximada
1	Se profundiza la crisis económica en EE.UU. y Europa, que abandona el Euro. Surgen conflictos políticos y comerciales dentro de la UE.	2015	25%
2	Cambia el régimen político de Zimbabwe y se favorece el renacimiento agropecuario	2015	75%
3	Angola y Mozambique apuestan al crecimiento agropecuario con aportes extranjeros	2017	75%
4	Empresas chinas invierten en infraestructura de transporte en dichos países	2017	90%
5	Reformas políticas limitadas y graduales aseguran la continuidad del modelo chino	2025	75%

Valor de las variables de performance

Cuadro 12: Variables del escenario 3

Variable de performance (en millones de USD)	Valor 2011	Escenario negativo		
		Valor 2015	Valor 2025	Valor 2035
Ventas	572	547	510	470
Margen bruto	157	141	113	91
Utilidad	33	23	5,3	(8,1)
EBITDA	185	169	141	119
Valor mercado activos	1.500	1.450	1.400	1.400

Se pueden sacar algunas conclusiones sobre este trabajo de escenarios:

Escenario 1: African Express

La competencia se planteará tanto del lado de la llegada a los mercados para la colocación de la producción, como del acceso a tierras cultivables y/o al origen del producto. El contexto del mercado internacional estará

signado por la aparición de nuevos jugadores (muchos de origen chino) que sabrán capitalizar su posición geopolítica.

En este escenario el GSL puede apostar a un crecimiento sostenido, aunque menor que el presente. En gran medida este crecimiento deberá estar apoyado en una permanente búsqueda de eficiencia operativa y comercial, en mercados ciertamente competitivos.

Escenario 2: Soja Party

Este escenario resultará positivo para un GSL, tal como se ve reflejado en los valores futuros de las variables de performance. La no aparición de África como plataforma de producción, permite a algunos grupos latinoamericanos alcanzar posiciones de liderazgo mundial. La disponibilidad de capital contribuye a independizarse de la tecnología de los países desarrollados, lo que potencia su crecimiento económico. Este contexto trae estabilidad política a la región y se afianzan los gobiernos democráticos, algunos de tendencia populista. Los inversores financieros son atraídos, pero se establecen barreras para los capitales golondrina. El círculo virtuoso de desarrollo tiende a auto sustentarse. El grupo debería aprovechar este contexto positivo, tanto en lo que respecta a la colocación de productos como a la producción, recurriendo a fuentes de financiación propias y de terceros para lanzar una estrategia de crecimiento sostenido.

Escenario 3: Tormenta Perfecta

En este escenario negativo los únicos triunfadores serán los que logren sobrevivir. Para éstos surgirán interesantes oportunidades de consolidación, siempre y cuando, sean grupos cuyas fuentes de aprovisionamiento se ubiquen lejos de los centros de mayor conflicto y que hayan conseguido mantener la liquidez financiera. Los mayores peligros son de tipo político. Con el fin de paliar sus propios déficits, algunos gobiernos de Latinoamérica comienzan acciones de estatización de empresas, incluyendo las agropecuarias. Aumenta el nivel de conflictividad general, conduciendo a un contexto mundial de alta incertidumbre.

El grupo debería encontrar formas de distribuir el riesgo tanto económico como político. Para ello evitará concentrarse en un solo país de la región, buscando activamente poder cambiar con flexibilidad y agilidad la distribución de hectáreas trabajadas entre países según el perfil de riesgo que vaya observando donde tiene presencia.

La gobernanza de la empresa agropecuaria

La enorme mayoría de las empresas agropecuarias son empresas de familia, muy frecuentemente organizadas como sociedades anónimas con sus órganos de conducción y administración formalmente constituidos. El buen gobierno de esa típica empresa agropecuaria requiere diversas consideraciones que se aplican a cualquier empresa de familia, y algunas que le son específicas.

En primer lugar, se debe separar las cuestiones de familia de las cuestiones de la empresa. La familia debe resolver sus problemas de familia en reuniones específicas donde de a pares o en grupos se diriman conflictos emocionales o personales que nada tienen que ver con la gestión del negocio. Adicionalmente quizás sea conveniente que un consejo de familia tome las grandes decisiones patrimoniales de la familia, para quien la participación parcial o total en la empresa agropecuaria puede o no ser el mayor activo de un portafolio que debe ser manejado como tal. Por último, un protocolo de familia podría poner orden a las relaciones entre la familia, sus miembros y la empresa agropecuaria - su formalización depende fuertemente de la dimensión de la empresa agropecuaria.

En segundo lugar, la empresa debe clarificar la visión que la familia tiene del principal activo de la empresa que suele ser un campo. Sin juzgar si son buenas o malas, suelen existir al menos tres versiones con el campo como:

- Reliquia familiar: muchas veces fruto de la iniciativa de un antepasado mítico o retazo de la aplicación de la ley de herencia, el campo puede ser visto como algo tan intransferible como la platería o las joyas de la familia; en ese caso la orientación se dará a la obtención de dividendos y a la conservación de una propiedad que es un activo emocional de la familia.

- Defensa patrimonial de largo plazo: la experiencia muestra que en un contexto de inestabilidad institucional y económica de largo plazo como el de la Argentina, la propiedad rural ha resultado una mucho mejor defensa del patrimonio de las familias acomodadas que las inversiones puramente financieras o las actividades industriales, e incluso quizás mejor (o de gestión más simple en la faz de alquiler) que la propiedad inmueble urbana.
- Activo financiero: entendiendo el rasgo de defensa patrimonial de largo plazo, algunas pocas familias han tenido mayor apertura a desprenderse de sus tierras en función de los ciclos del mercado de propiedades rurales para aprovechar tanto las plusvalías como las minusvalías; en muchos casos esa movilidad territorial les ha permitido concretar un importante crecimiento patrimonial porque han aceptado salir temporariamente del negocio en alguna de las etapas de su historia.

Además y en conexión con lo anterior, debe también entender si la familia considera al campo como un negocio en sí mismo o si lo visualiza como un activo sobre el cual la empresa agropecuaria pueda apalancarse para realizar otros negocios en la cadena de valor agroindustrial.

Por último, la aplicación estricta de un protocolo familiar permitirá que la empresa se nutra de los mejores elementos de la familia que reúnen los requisitos definidos; además de la formación y la experiencia requeridas, dichos familiares tendrán el valor agregado de la adhesión y el compromiso con la organización que no siempre existe en un ejecutivo profesional...

Algunas conclusiones para el empresario o el analista agropecuario

Pensar la empresa hacia el futuro es un desafío inherente al Ser del empresario. Por eso, durante todo el proceso de planeamiento, la Incertidumbre es necesariamente su compañera inseparable. La actividad agropecuaria tiene un elemento de enorme influencia sobre el total de incertidumbre al que está expuesta: el riesgo climático.

Pero en otro libro (Marchionna Fará y Marchiori, 2012) se ha explorado profundamente la inevitable existencia de la incertidumbre en toda la

actividad del hombre y desde ya en toda actividad emprendedora. Uno de sus postulados es la necesidad de incorporarla al pensamiento del emprendedor, sin buscar ni ignorarla ni eliminarla, con lo que se estará en una mejor posición para aprovechar las oportunidades que ofrece y sortear los peligros que puede presentar.

Y, citando textualmente: “Así, lejos de ser una enemiga, si se la entiende y se la gestiona correctamente, la incertidumbre puede transformarse en un poderoso motor de crecimiento para la empresa”.

El negocio agropecuario tiene muchos elementos que lo hacen diferente. La construcción institucional de la empresa agropecuaria argentina también tiene elementos diferenciales. Pero no existen elementos de excepcionalidad tan abrumadores que justifiquen que una empresa en el sector agropecuario abandone con total confianza el uso de herramientas sistemáticas y profesionales para su gestión. Al hacerlo corre el riesgo de quedar justamente sepultada como los muchos fósiles que pueblan nuestras llanuras.

Vaya este capítulo y este libro como prueba y herramienta para continuar la transformación de la empresa agropecuaria argentina en puntal de innovación en modelos de negocios y en aplicación de tecnologías de avanzada - en aquellos momentos en el que el macroentorno le permita retomar la senda de su secular crecimiento y dinamismo, aportes fundamentales a la construcción de la Nación Argentina.

Bibliografía consultada y citada

Marchionna Faré, A.; Marchiori, E. (2012): “Futuro imperfecto” Ed. Temas/IAE Press.

World Health Organization (2002): “Global and regional food consumption patterns and trends”.

RECONFIGURACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE LOS GRANDES GRUPOS AGROINDUSTRIALES EN UN CONTEXTO DE CAMBIO TECNOLÓGICO: ENSEÑANZAS DE LA MODERNA TEORÍA DE LA FIRMA

Pablo José Lavarello

Centro de Estudios Urbanos y Regionales - CONICET

Introducción

El interés de estas notas se centra en el estudio de las dinámicas micro-económicas de los grupos agroindustriales frente a una aceleración del progreso técnico. La agroindustria se ha caracterizado históricamente por ser una industria tradicional con innovaciones incrementales asociadas a la incorporación de tecnología desarrollada en otros sectores (proveedores de equipamiento y de insumos) (Pavitt, 1984; Bye, 1999; Gutman y Cessa, 2002). No obstante ante la emergencia de nuevos paradigmas tecnológicos vinculados a las revoluciones en la biología molecular, las firmas de este sector enfrentan un contexto de alta incertidumbre. Sucesivas rupturas de los parámetros tecnológicos y regulatorios modifican el espacio estratégico de las firmas. Para la mayor parte de las empresas los parámetros tecnológicos y regulatorios están dados. Solo para aquellos grandes grupos que han logrado generar una base tecnológica propia a partir de la articulación con las infraestructuras nacionales de ciencia y tecnología, la tecnología pasa a ocupar un lugar central en sus estrategias. Un conjunto acotado de grupos tradicionalmente orientados al trading internacional de granos y/o grandes multinacionales la producción de productos de consumo de marca enfrentan los nuevos desafíos tecnológicos.

Las nuevas tecnologías aumentan la presión competitiva en las industrias agroalimentarias. Desde mediados de los años '70, un conjunto de descubrimientos científicos basados en el conocimiento de la estructura del ADN dieron lugar a oportunidades de desarrollo de nuevos productos y procesos con el potencial de reestructurar industrias enteras. Estas primeras promesas de la biotecnología abrieron nuevas áreas de I&D desde las aplicaciones de salud a la producción de semillas transgénicas. Menos conocidas para el gran público, las potencialidades en las aplicaciones agroindustriales comenzaron a multiplicarse a partir del desarrollo de enzimas y biopolímeros. Estos cambios generaron la expectativa en la agroindustria de pasar a ocupar un rol central en el nuevo paradigma tecnológico, en la medida que el bioprocesamiento ofrecía oportunidades mayores de que todo producto de la química orgánica y la química de síntesis pasara a ser producido por un proceso biológico, o que prácticamente todas las moléculas orgánicas podrían ser obtenidas por vías biotecnológicas (Chesnais, 1979; Chesnais, 1981; Gutman y Lavarello, 2006)¹.

En ese marco, las grandes empresas agroindustriales no son simples agentes pasivos sino que compiten adoptando nuevos métodos de producción y expandiéndose sobre nuevos mercados antes inexplorados. La posibilidad de sustituir el azúcar por jarabes con alto contenido de fructosa durante los años '70 exigirá a varios grupos agroalimentarios con actividades de refinación de azúcar diversificarse hacia modernas técnicas de bioproceso e integrar la I+D en enzimas biotecnológicas utilizadas en la conversión de almidón de maíz. La posibilidad de diferenciar productos habilitará nuevos segmentos de nutracéuticos en los que los límites entre la salud y la alimentación son objeto de disputas en el campo estratégico (y regulatorio). En este sentido la concepción de competencia de Schumpeter en la que las firmas compiten a partir de nuevas formas de producir bienes y servicios, alterando desde adentro el sistema, en un proceso evolutivo de destrucción-creadora constituye un punto de partida respecto al contexto en el que se desenvuelve la firma agroindustrial en las últimas décadas.

¹ El desarrollo de nuevas enzimas recombinantes más efectivas y con efectos en las características de los productos finales abre un amplio abanico de usos en las nuevas industrias asociadas a la biotecnología y en industrias maduras (productos de limpieza, alimentos, textiles, tratamiento de efluentes, etc...).

La teoría neoclásica no brinda una teoría de la firma que atienda a estos fenómenos. Para esta teoría la tecnología se encuentra ausente, constituyendo un residuo no explicado de la función de producción. La misma se asimila a una caja negra que transforma ciertos insumos en productos bajo condiciones estrictas de rendimientos no crecientes. Solo así se asegura existencia de un equilibrio general que compatibilice las decisiones de los agentes. Nada más alejado de las regularidades empíricas en la industria en los que la presencia de indivisibilidades técnicas y económicas exige considerar la posibilidad de rendimientos crecientes en la producción. Bajo estas condiciones es imposible establecer un equilibrio en la firma y en el mercado. Los intentos de reparar estos vacíos teóricos conducen inevitablemente a abrir caja de pandora de los oligopolios y de las grandes firmas con ventajas tecnológicas sobre el resto de las firmas.

Desde perspectivas teóricas diferentes, con grados variables de ruptura con la teoría neoclásica, distintos abordajes - históricos, (neo) institucionalistas y evolucionistas- brindan elementos conceptuales para llenar el vacío explicativo que ha dejado la teoría convencional. El objetivo de este capítulo es discutir si los diferentes enfoques de la teoría de la firma brindan herramientas conceptuales para explicar el comportamiento y la reconfiguración reciente de las estrategias de los grandes grupos agroindustriales frente a la emergencia de la moderna biotecnología. La variedad de hipótesis y problemáticas plantea como interrogante si es posible la integración de los mismos en un único marco conceptual o si es necesario elegir algún abordaje descartando el resto.

A fin de avanzar con este objetivo comenzamos por presentar en la sección 1 el abordaje histórico-institucional de Chandler que planteará como principal desafío teórico explicar la integración vertical como respuesta organizacional frente a la mayor incertidumbre de mercado y tecnológica. En la sección 2, se discute cómo los abordajes neo-institucionalistas, desde una perspectiva metodológica próxima a la racionalidad sustantiva y al individualismo metodológico, buscan explicar la integración vertical a partir de supuestos sobre el oportunismo de los agentes. En la sección 3 se introducirá el enfoque evolucionista de la firma que posibilitará explicar por qué las firmas evolucionan (o convergen) en determinados senderos y no en otros; en la sección 4 se prestará atención a las estrategias

de diversificación bajo distintas etapas de difusión de las nuevas tecnologías; en la sección 5 se discutirán los aportes de las distintas teorías para proponer en la sección 6 una grilla conceptual de análisis. En la sección 7 se discutirán los principales aspectos a profundizar en una teoría apreciativa de la firma.

La empresa verticalmente integrada: abordajes histórico-institucionales

Los abordajes históricos de la firma constituyen un punto de partida ineludible a la hora de explicar la naturaleza y el desarrollo de las firmas en la industria desde mediados del siglo XIX (Chandler, 1962; 1977; 1990). La perspectiva metodológica es histórica-inductiva, en la medida que busca identificar regularidades en la evolución de la firma ante cambios en la tecnología en cada período histórico. En sus tres principales libros, Chandler analiza, a partir del método minucioso y sistemático del historiador, las condiciones de conformación y de transformación de las firmas.

En todos sus trabajos, pero más claramente en “la mano visible”, Chandler (1977) señala los factores que están en el origen de los cambios organizacionales y en la lógica de su evolución. La razón primera se encuentra en el cambio tecnológico y en la expansión del mercado. Es así como relatando la historia de la firma norteamericana desde el período previo a la guerra de la secesión hasta fines del siglo XIX, el descubrimiento de nuevas fuentes de energía y el desarrollo del ferrocarril se generaron condiciones tecnológicas para la expansión de los mercados. Luego, la aplicación del conocimiento científico y la tecnología industrial a la producción generarían las condiciones para el desarrollo de economías de escala técnicas.

Chandler sostiene que la corporación multidivisional es la respuesta organizacional frente a la dificultad de resolver los problemas que plantea la división funcional del trabajo al interior de la firma y la expansión a nuevos mercados geográficos o a nuevos productos relacionados (Chandler, 1962). La organización no emerge en condiciones estáticas sino que es una respuesta a cambios en el contexto competitivo que aumentan la incertidumbre que enfrenta la firma. La persistente diversificación en

nuevos mercados había hecho imposible la coordinación de las actividades operativas frente a la necesidad de utilizar las capacidades organizacionales para diseñar e implementar planes de largo plazo para las diversas líneas de productos.

La dirección verticalmente integrada emerge luego como forma de organización prevaeciente en esa época tras las revoluciones en las comunicaciones y el transporte en la economía de Estados Unidos. Los cambios en las tecnologías asociados a las técnicas de producción en gran escala, requerían no solo coordinar grandes volúmenes de producción sino también grandes volúmenes de insumos, que la “mano invisible” del mercado no podía coordinar.

La innovación tecnológica da lugar a cambios en la organización con la división del trabajo entre las divisiones operativas y la dirección general. Por un lado, surge al interior de la firma de varias divisiones para administrar la producción y distribución de las principales líneas de productos y mercados regionales, y por el otro, direcciones generales (*headquarters*) para administrar la empresa en su totalidad. En ese contexto, la dirección contaba con las capacidades gerenciales generales para absorber la incertidumbre y transformarlas en flujos de información estandarizados. El desarrollo de sistemas de información internos basados en la publicación de balances trimestrales jugaba un rol central en la reducción de la incertidumbre. Cada una de las divisiones que formaban parte de la corporación operaba con relativa autonomía bajo la supervisión financiera de la dirección, manteniendo un alto grado de integración de las distintas actividades de las cadenas de valor, cuyas interfaces se encontraban reguladas por rígidos estándares de partes y piezas.

Finalmente, los cambios tecnológicos y organizacionales van a estar acompañados por cambios institucionales mayores. Si bien la gran firma multidivisional reemplaza en parte al mercado a partir de la integración vertical, su desarrollo no hubiera sido posible sin cambios en las instituciones que posibilitaran la fuerte concentración y centralización de los capitales. Para que la gran corporación fuera viable, un conjunto de cambios institucionales asociados a la aparición de la sociedad anónima fueron necesarios, los que consolidaron una división entre los propietarios y la dirección de la corporación. Una dirección profesionalizada con capa-

tidades de gestión genéricas que a través de estándares contables realizaban un control financiero de las distintas divisiones de la gran empresa.

Es posible luego sostener que el enfoque histórico de la firma sienta las bases de una visión dinámica de la gran corporación en la que la co-evolución entre cambios tecnológicos, organizacionales e institucionales explica las distintas mutaciones en las estructuras y estrategias de las empresas. Avanzando en esta línea de interpretación Langlois (2003) plantea que el desbalance entre los cambios tecnológicos y los cambios institucionales explica por qué durante el siglo XX predominó la firma verticalmente integrada. Los avances en la tecnología y el aumento en la escala de producción no fueron acompañados por instituciones de mercado que pudieran coordinar las distintas etapas del proceso de producción. Esto explica por qué la integración vertical fue la forma de organización que permitió absorber la incertidumbre. De esta forma la mano invisible del mercado habrá sido reemplazada por la mano visible de la firma integrada. Los cambios recientes en las instituciones de soporte de mercado como los derechos de propiedad intelectual y los estándares de diseño explican la posibilidad de una mayor división del trabajo vertical entre las actividades de investigación y desarrollo, producción de distintos componentes (o etapas en los procesos productivos) y la comercialización. De esta manera la mano visible de la firma estaría dejando el lugar a la mano evanescente.

El caso de la agroindustria muestra evoluciones altamente heterogéneas que es posible interpretar a partir de este enfoque. Si en ciertas actividades de transformación de cereales la agroindustria se caracterizaron históricamente por un menor grado de integración, esto se explicaría por el avance temprano de formas de mercado que posibilitaron coordinar actividades diferentes absorbiendo la incertidumbre de mercado. Avance que fue posible a partir del desarrollo de estándares de granos. Situación que no fue posible de replicar en otras producciones en las que la variabilidad de la materia prima atenta contra la viabilidad de los procesos de alta escala y altos flujos de producción como la industria láctea que requerían una coordinación de la jerarquía a partir de relaciones de integración o cuasi-integración. Ante la emergencia de la moderna biotecnología, aquellas industrias con una trayectoria más antigua de integración

vertical serán capaces de coordinar actividades que requieren capacidades tecnológicas diferentes como lo es la I+D, producción y aprobación regulatoria de un nuevo producto. Esto explica el avance de la industria química en la producción de semillas transgénicas vis [a vis los grupos comercializadores de granos y el predominio de los grupos internacionales lácteos en el desarrollo de probióticos y prebióticos (Gutman y Lavarello, 2006; Lavarello, 2014).

Los enfoques neoinstitucionalistas: de Coase-Williamson a la cadena de valor global

Desde una perspectiva metodológica diferente, los enfoques neo institucionalistas ofrecieron como principal explicación de la integración vertical, la existencia de costos en el sistema de precios (Coase, 1937). Los cambios institucionales resultan de las decisiones racionales (aunque limitadas) de los agentes que elegirían entre el mercado, la integración vertical o una multiplicidad de situaciones intermedias. De esta forma el enfoque histórico cede lugar a una explicación metodológicamente individualista de las instituciones, que hace hincapié en el oportunismo post-contractual y la especificidad de los activos como explicación de la integración vertical (Williamson, 1975, 1985; 1990).

Este enfoque parte de dos tipos de supuestos. Por un lado, supuestos de comportamiento y por el otro, supuestos sobre las transacciones.

a) Supuestos de comportamiento

i. Racionalidad Limitada: Los agentes son racionales y buscan el máximo beneficio (mínimo costo), al igual que en el enfoque neoclásico estándar. La racionalidad es de carácter sustantivo y busca identificar aquel arreglo institucional que maximice la eficiencia. No obstante, las capacidades cognitivas de los agentes son limitadas porque no pueden calcular todos los estados de la naturaleza posibles sobre los cuales establecer las probabilidades de ocurrencia. Problema que se agrava cuando la incertidumbre es estratégica. En ese contexto, es imposible redactar un contrato completo y siempre queda margen para el com-

portamiento oportunista ante cambios en las condiciones en las que se redactó el contrato.

ii. Oportunismo: Un segundo supuesto de comportamiento hace luego referencia al oportunismo post-contractual. Los agentes buscan su máximo beneficio al extremo de causar dolo sobre la contraparte. El individualismo metodológico se libera de toda restricción moral y avanza sobre la incompletitud de los contratos para apropiarse más “renta relacional” que lo pactado en el contrato. Situaciones de este tipo pueden asimilarse al caso en el que un proveedor de materia prima altamente específica como la cebada cervecera a una industria como la de producción de cerveza en el que una vez firmado el contrato el productor desprovisto de cliente alternativo deba disminuir su ganancia frente al comportamiento oportunista del industrial.

b) Supuestos sobre las transacciones

i. Frecuencia de las transacciones: Un aspecto central para definir la eficiencia de distintos arreglos institucionales es la frecuencia de las transacciones. El costo de monitoreo y conclusión de un contrato será diferente según la frecuencia de las transacciones. En transacciones que son ocasionales como es el caso de la construcción de una planta llave en mano los costos de monitoreo son relativamente limitados pudiéndose recurrir a un tercero que audite técnicamente la transacción. En cambio, si las transacciones son frecuentes, como es el caso de la venta de un insumo como un inoculante los costos de auditar la efectividad de este insumo serían muy elevados.

ii. El carácter estratégico de la incertidumbre. Como se mencionó en el ítem a.1, los distintos agentes enfrentan incertidumbre asociada a la reacción de los otros agentes frente a sus propias acciones. Luego la incertidumbre es endógena a la transacción y por lo tanto no es probabilizable. En esas circunstancias la incertidumbre asume un carácter fuerte y no puede asimilarse a decisiones bajo riesgo.

iii. La especificidad de los activos. Las transacciones son diferentes según las mismas involucren bienes y servicios producidos bajo condiciones específicas o estándar. En el caso en que la producción requiere activos

durables que no pueden ser usados en otras transacciones. Estos activos no pueden comercializarse en mercados secundarios o de reventa sin una pérdida muy importante de su valor. Existen distintos tipos de especificidad de los activos que van desde aquella asociada a los usos de los bienes de capital hasta aquellos que responden a la localización, como, por ejemplo, una planta de transformación de soja al lado de una terminal de embarque para su exportación es altamente específica a la exportación de pellets y aceite de soja.

A partir de este conjunto de supuestos, las relaciones económicas son asimiladas a transacciones entre agentes con racionalidad limitada, que no tienen capacidad cognitiva para redactar contratos completos, y en consecuencia bajo distintos supuestos sobre la especificidad de los activos eligen entre distintos tipos de arreglos institucionales (ver cuadro N° 1). Mientras que el mercado sería una forma de coordinación eficiente bajo condiciones de baja especificidad de los activos, la integración vertical sería la forma de coordinación más eficiente bajo condiciones de alta especificidad de los activos involucrados en el marco de transacciones frecuentes. En presencia de activos de baja especificidad, ante la existencia de comportamiento oportunista de alguna de las partes, sería posible reasignar su uso hacia otras transacciones. Este es el caso de la mayor parte de los *commodities* agrícolas.

En contraste, en el caso de transacciones altamente específicas como un desarrollo tecnológico para un uso específico, las posibilidades de comportamiento oportunista son muy altas y será más eficiente integrar verticalmente (por ejemplo, por ello se explica que el desarrollo de una semilla fácil de multiplicar sea integrada verticalmente por una gran empresa semillera y no por una pequeña). En el medio existiría un conjunto de formas de coordinación mixta o híbrida, en las que se combinarían elementos de la dirección jerárquica con elementos de mercado. Los arreglos institucionales más eficientes resultan de contrapesar los costos de la integración vertical con los problemas de monitoreo y conclusión de los contratos, bajo condiciones de oportunismo para activos y/o capacidades tecnológicas específicas dadas.

Cuadro 1: Enfoque de los costos de transacción: Estructuras de governance de la firma.

Frecuencia de la transacción	Especificidad de los activos		
	Baja	Media	Alta
Ocasional	Mercado (transacciones spot)	Relación Trilateral (Arbitraje)	
Recurrente		(Contrato personalizado)	
		Relación bilateral (híbrido)	Integración Vertical (jerarquía)

Fuente: *Williamson (1985)*

Una de las principales críticas a este enfoque, es su visión estática sobre las capacidades tecnológicas (Coriat y Weinstein, 1995). Los agentes no aprenden, sino que simplemente eligen entre distintos arreglos eficientes. En este sentido el único aprendizaje del que podría darse cuenta es de la gestión de contratos, olvidando que en un contexto dinámico, la integración vertical, lejos de ser un problema de oportunismo en el reparto de rentas basadas en capacidades existentes, constituye la única forma de governance posible ante la ausencia de estas capacidades entre los proveedores locales (Langlois, 2002). La experiencia de los países en desarrollo muestra que la ausencia de proveedores especializados en actividades intensivas en tecnología lleva a distintas firmas a desarrollar sus propias capacidades para su provisión insumos. Luego, la teoría de los costos de transacción resulta un abordaje adecuado para explicar la governance en aquellas que alcanzan su etapa de madurez y las nuevas capacidades tecnológicas ocupa un papel secundario en la determinación de la estructura organizacional de las empresas. No sería el caso de aquellas actividades de la cadena de valor agroindustrial que requieren adoptar y difundir nuevos productos requiriendo de una extensa gama de capacidades en distintas tecnologías.

Los enfoques evolucionistas y la coherencia de la firma

En contraste con el enfoque previo, los evolucionistas han desarrollado un marco conceptual que permite analizar la dinámica de acumulación de tecnología de las firmas bajo distintos contextos. Desde esta perspectiva

las firmas son más que espacios de transacciones cuyo grado de integración dependerán de la especificidad de los activos y el grado de oportunismo de los agentes. Las firmas si bien enfrentan la validación del mercado ex post, las mismas son espacios de acumulación. Desde esta perspectiva la firma aparece como un espacio central no solo para la acumulación de las capacidades productivas sino también de capacidades tecnológicas. Mientras que las capacidades productivas implican el conocimiento de las técnicas existentes, las tecnológicas involucran la generación de nuevas formas de resolver problemas. Estas últimas resultan de los esfuerzos de Investigación y desarrollo (I+d) y de aprendizajes mediante la experiencia.

Según este abordaje las estrategias y las estructuras de organización de las firmas son diferentes según el ritmo de aprendizaje tecnológico, la amplitud de sus trayectorias y los distintos contextos de selección competitiva (Nelson y Winter, 1992; Dosi, Teece y Winter, 1990; Teece, et al, 1994). En forma sintética, el crecimiento de las firmas vendría explicado por la acumulación de capacidades tecnológicas frente a la competencia, que actuaría junto a otras instancias institucionales, como mecanismo de selección en el mercado.

Cabe señalar que los interrogantes iniciales de este enfoque no se orientaron a explicar la integración o externalización de actividades, sino que se proponen analizar por qué las empresas difieren, por qué se diversifican constituyendo carteras no aleatorias de actividades y cuáles son las lógicas que explican los cambios en estas carteras de actividades. No obstante este enfoque plantea como corolario de estos interrogantes, su propia hipótesis sobre los determinantes de la governance de la firma.

Influenciados por los aportes de Chandler y otros historiadores de la firma que documentaron la existencia de diferencias significativas en el comportamiento y desempeño de las empresas, el enfoque evolucionista considera que las firmas se diferencian entre sí porque cuentan con ciertas capacidades centrales específicas (Nelson, 1991). La dinámica de las firmas se explica por la interacción entre las estrategias, las estructuras organizacionales y las capacidades centrales bajo distintos mecanismos de selección. Las tres características son en cierto grado maleables, aunque modificar las últimas dos involucra costos considerables. En conse-

cuencia, las capacidades van evolucionando en forma gradual como resultado del cambio en sus estrategias y estructuras organizacionales a lo largo del tiempo. Luego las mismas definen cierto grado de estabilidad en el conjunto de actividades que diferencian a las distintas firmas.

Conviene revisar someramente cada uno de los elementos que definen la dinámica de la firma. En línea con los aportes de Chandler, las estrategias incluyen el conjunto de compromisos amplios que definen y racionalizan los objetivos, así como los medios para alcanzarlos, en un contexto competitivo dado. Se trata de un conjunto de lineamientos respecto al conjunto de productos y/o mercados en los que las empresas buscan expandirse y las ventajas competitivas que buscan desarrollar para ello². La estructura organizacional, también en el espíritu de Chandler, comprende como una empresa se organiza y es gobernada determinando las decisiones que son efectivamente adoptadas de acuerdo a la estrategia general. Da tal manera que una empresa cuya estrategia se basa en ser un líder tecnológico en un determinado conjunto de productos y no cuenta con operaciones de I+D, o que el director de I+D no tiene injerencia en las decisiones, claramente tiene una estructura que no se ajusta a su estrategia³. Un cambio en la estrategia va a requerir un cambio en la estructura, aunque lo primero es más fácil de formular que lo segundo. Por último, la razón que justifica cambiar la estructura es la necesidad de aumentar el conjunto de cosas que la empresa sabe hacer bien, lo cual nos lleva al concepto de capacidades centrales.

Las capacidades centrales definen el “savoir faire” de las empresas. Una empresa agroalimentaria líder como Danone cuenta con capacidades en la producción e innovación en productos lácteos y una empresa como Monsanto cuenta con capacidades en síntesis química. Nelson y Winter (1982) sostienen que las capacidades de las firmas no son otra cosa que repertorios jerarquizados de rutinas, entendidas como mecanismos sistemáticos de resolución de problemas técnico-económicos, que compren-

² A diferencia de la definición de la teoría de los juegos, la estrategia no es la solución óptima de un ejercicio de maximización de beneficios sujeto a la reacción de los rivales, ni define al detalle las acciones necesarias para llevar adelante los objetivos de la firma, sino que comprende ciertos lineamientos generales respecto a las acciones y fines a llevar adelante frente a la competencia.

³ O bien, una empresa cuya estrategia apunta a internacionalizarse y su estructura no se organiza según distintos departamentos regionales, seguramente va a enfrentar cuellos de botella en las direcciones a nivel gerencial.

den la memoria organizacional (los genes) de las empresas⁴. Si Danone es líder en la producción de productos lácteos es porque a lo largo de su historia evolutiva ha tenido que avanzar en la resolución de problemas en la producción en escala de esa industria.

Las industrias que son de interés para este libro comprenden a las que la competencia central si bien está asociada a actividades maduras en los últimos años se han visto impulsadas a la innovación tecnológica. Producir un conjunto dado de productos con un conjunto de procesos tradicionales no habilita a una firma a sobrevivir en el largo plazo cuando las barreras a la entrada pueden verse alteradas. Frente a la posibilidad de nuevos procesos o nuevos ingredientes que aumenten la calidad de los productos existentes o permitan el desarrollo de subproductos a partir de las materias primas (ejemplo: nuevos jarabes con alto contenido de fructosa a partir de maíz), las firmas necesitan capacidades en I+D en las nuevas tecnologías esto es, la experiencia y el conocimiento del personal en los departamentos de I+D, la naturaleza de los equipos existentes y la capacidad para formar nuevas líneas de investigación, la vinculación entre la I+D, la producción y el marketing, entre la I+D interna y la externa.

Si bien las capacidades en la producción y mejoras incrementales en un determinado conjunto de productos (y procesos) son las que lideran la definición de las capacidades centrales de las firmas, existen un conjunto de actividades complementarias en la cadena de valor necesarias para llevar adelante la producción principal. En el sentido remarcado por Teece (1987), las capacidades de las empresas requieren el control o acceso a activos y actividades complementarias que permitan realizar (apropiar) los beneficios de la innovación. El aspecto más importante a remarcar en un contexto de nuevas oportunidades tecnológicas es que incluso el desarrollo de productos altamente maduros requiere de procesos altamente intensivos en las nuevas tecnologías. De esta forma, una empresa puede ser considerada un portafolio de tecnologías y de productos que no necesariamente coinciden uno a uno.

⁴ *Las rutinas pueden ser estáticas cuando comprenden simplemente la resolución repetitiva de problemas o bien dinámicas, cuando involucran heurísticas de búsqueda (por ejemplo, a partir de que conocimiento científico encontrar soluciones a un problema técnico).*

Dosi et al (1992) sostienen que el contexto competitivo impone ciertos grados de “coherencia” en la cartera de capacidades productivas y tecnológicas de las firmas. Contrariamente a los conglomerados financieros de los años ’70, en el que coexistían actividades no relacionadas, las empresas con estrategias innovativas requieren un portafolio no aleatorio de capacidades en actividades relacionadas. Una empresa de base agroalimentaria, por ejemplo, suele contar entre sus capacidades la producción de lácteos, o de bebidas gaseosas, o de técnicas de conservación, pero no la producción de teléfonos portátiles. Solo podría mantener actividades no relacionadas con un bajo grado de aprendizaje e innovación y a la larga será penalizada en el proceso competitivo.

Cuando el contexto competitivo es exigente, las grandes empresas deben contar con cierto grado de coherencia de sus actividades para no ser desplazadas por los rivales competitivos⁵. Bajos grados de coherencia entre capacidades tecnológicas sólo es viable en el marco de una baja presión competitiva, o bien en las fases iniciales de emergencia de una tecnología en las que aún no se ha consolidado un patrón tecnológico que dé lugar a innovaciones de procesos en búsqueda de eficiencia.

Es posible luego distinguir entre estrategias de diversificación conglomeral y estrategias de diversificación coherente. Para que una firma sea exitosa en un contexto de alta presión competitiva y de fuertes aprendizajes tecnológicos, debe contar un una estrategia coherente que le permita decidir qué nuevas oportunidades aprovechar y cuáles descartar, requiriendo una estructura organizacional que apoye y permita desarrollar una cartera no aleatoria de capacidades que posibiliten llevar adelante en forma efectiva la estrategia.

La teoría evolucionista de la firma no solo explica por qué las empresas difieren y por qué suelen contar con una cartera aleatoria de capacidades tecnológicas. La misma permite explicar siguiendo qué lógicas estas carteras de capacidades van mutando.

La cartera de capacidades de una gran empresa no se mantiene sino que suele reestructurarse como consecuencia de los cambios en las estrate-

⁵ Cuando distintas actividades y/o líneas de productos cuentan con características tecnológicas comunes

gias frente a la aparición de oportunidades de ganancias. El aporte del enfoque evolucionista consiste en remarcar que las capacidades tecnológicas son menos maleables que las estructuras organizacionales y las estrategias. Su evolución se encuentra sujeta a restricciones del sendero de aprendizaje previo (*path dependency*)⁶. Bajo ciertas circunstancias (oportunidades de mercado o tecnológicas en los límites de sus capacidades) ciertas capacidades que hasta ese momento eran secundarias pueden pasar a ser centrales, sirviendo como tensores del cambio de cartera de la firma⁷.

Esto explica la endogeneidad del cambio de trayectoria de la firma en períodos de oportunidades tecnológicas mayores.

Como discutiremos en este libro, estos procesos no son lineales, y es posible que en cierta fase de emergencia de un paradigma tecnológico, en el que no exista una base de conocimientos científicos y tecnológicos consolidados, las grandes empresas se diversifiquen más allá de sus capacidades en actividades secundarias.

⁶ *Las empresas enfrentan restricciones de sendero. Esto ha sido usualmente tratado por la literatura a través de la noción de costos irreversibles asociados al carácter específico y durable de las inversiones. Aquí la irreversibilidad está asociada al aprendizaje organizacional. El aprendizaje es un proceso de ensayo, retroacción y evaluación. Si cambian simultáneamente múltiples parámetros, la capacidad de las empresas para constatar las relaciones de causa a efecto es limitada, porque las estructuras cognitivas no podrán construirse y ello resulta en una reducción del ritmo de aprendizaje. Esto es válido también a nivel estratégico. Las limitaciones cognitivas de los managers restringen la gama de actividades y productos que pueden gestionar: La capacidad para conceptualizar contextos competitivos múltiples es limitada, particularmente en el caso de mercados en donde la competencia es fuerte.*

⁷ *Para comprender la lógica con la cual van mutando los portafolios de competencias es importante remarcar que las grandes empresas cuentan con un portafolio: (i) de competencias centrales (ejemplo: saber diseñar microprocesadores en el caso de Motorola, desarrollar nuevos alimentos a base de cultivos lácteos en el caso de Danone), (ii) un conjunto más o menos amplio de competencias y activos secundarios “aguas arriba” (un polo de investigadores científicos de Motorola capaces de explorar los avances científicos nuevos materiales, programas, superconductividad; en el caso de Danone, un departamento de I+D que le permita explorar los avances en moderna biotecnología), (iii) competencias y activos secundarios “aguas abajo” (métodos de marketing, circuitos de distribución) y, (iv) competencias laterales (Motorola en bálstica o en telecomunicaciones si se busca ofrecer un microprocesador para la industria militar o para las centrales numéricas de telecomunicaciones).*

Cuadro 2: Teoría de la firma evolucionista: Tipología de estrategias y formas de organización

Trayectorias tecnológicas	Selección exigente	Selección débil
Múltiples y/o amplias	Diversificada y coherente (Danone, Nestle)	Conglomerar (Unilever, Cargill)
Acotadas y/o Estrechas	Especializada (Fonterra, Arcor)	
Múltiples y convergentes	Red de empresas especializadas y desintegradas (Farmabiotecnológicas)	Virtual o Hollow Corporation (¿Bioceres?)

Fuente: En base a Dosi, et al (1992)

Un último elemento del enfoque evolucionista que es necesario discutir es el de los mecanismos de selección, que son en última instancia, los que van a garantizar que una empresa con portafolios más o menos coherentes de capacidades sea o no viable. Que una empresa logre expandirse manteniendo o ampliando su poder de mercado dependerá de los mecanismos de selección asociados a distintos patrones de competencia en el mercado de bienes y de capitales que son indisociables del marco regulatorio vigente y de la fase del ciclo tecnológico de sus actividades principales. Ya hemos señalado que el contexto de selección en el mercado de bienes puede ser débil en presencia altas barreras a la entrada y acuerdos entre las empresas instaladas, o fuerte en situaciones de oligopolio competitivo con débiles barreras a la entrada (Sylos Labini, 1962). También es importante señalar la importancia de los mecanismos de selección del mercado de capital, que será más o menos fuerte según el acceso a fondos propios y la necesidad de recurrir al endeudamiento o a la apertura de capital a accionistas minoritarios⁸.

Tanto el enfoque de los costos de transacción como el de los autores evolucionistas centraron su agenda de investigación en la estructura organizacional de la gran corporación integrada verticalmente. Mientras los primeros hicieron hincapié en la presencia de asimetría de intereses y comportamientos oportunistas, los segundos buscaron explicar el tamaño de la firma a partir del aprendizaje y las capacidades. Desde mediados

⁸ *La literatura del gobierno corporativo (corporate governance) señala cómo la creciente participación de los inversores institucionales en la estructura de propiedad de las firmas limita las posibilidades de diversificación solo conglomerar y también las estrategias de diversificación que los evolucionistas consideran coherente (Baudru y Kachidi, 2000).*

de los años '70 la firma integrada comenzó a enfrentar problemas asociados a la alta volatilidad de los mercados y a la aparición de sucesivas oleadas de tecnologías con ciclos de expansión sensiblemente más rápidos. En este contexto de diversificación tecnológica y productiva, la forma integrada enfrentaba fuertes límites. Aún las empresas de gran tamaño no podían integrar un conjunto tan amplio de actividades.

Diversificación tecnológica y ciclo tecnológico

Diversos autores señalaron que las grandes empresas suelen presentar un grado de diversificación tecnológica generalmente mayor al de su diversificación productiva (Brusoni, Prencipe y Pavitt, 2000). Esta tendencia es particularmente relevante en el caso de los grupos base química-farmacéutica que tradicionalmente se expandieron a través de la apropiación de nuevas trayectorias tecnológicas por distintos mecanismos que van desde la centralización de capitales hasta los acuerdos de cooperación asimétricos con laboratorios o empresas especializadas en tecnología (Chesnais, 1981; Chesnais, 1996). Puede darse el caso de que un grupo invierta en una sola industria para un solo mercado, pero el rango de conocimientos científicos y tecnológicos que la firma utiliza para fabricar esos productos no es totalmente específico a la industria, no existiendo ni una relación uno a uno entre tecnologías y productos, ni uno a varias, sino una relación entre varias tecnologías y una gama relativamente menor de productos.

Este proceso de diversificación tecnológica de grupos empresariales con distintas actividades productivas y mercados, iría dando lugar a un proceso gradual de convergencia de las bases de conocimientos de distintas industrias en un conjunto de tecnologías genéricas de carácter transversal. Es importante analizar cómo se expresa este proceso a lo largo de la trayectoria de una tecnología particular, que eventualmente dé lugar a un paradigma tecno-económico. Fai y Von Tunzelmann (2001) sostienen que durante la fase inicial de emergencia de una nueva tecnología, ésta se desarrollará primero en la industria que más fácil y rápidamente explore sus oportunidades a través de innovaciones radicales, industria que la adopta precozmente, pasando primero a formar parte de sus capacidades

secundarias, para en algún momento de inflexión avanzar en su explotación a partir de innovaciones incrementales. En la etapa inicial asistimos a la existencia de diversos paradigmas tecnológicos, dando lugar, en un comienzo, a una mayor heterogeneidad entre las trayectorias tecnológicas de las distintas industrias de aplicación. En esta etapa las empresas exploran la complementariedad entre las oportunidades de las nuevas tecnologías y las capacidades centrales aún asociadas a las tecnologías existentes. Dada la importancia de las capacidades centrales previas en la definición de la estrategia, en esta etapa predominan los procesos de “dependencia de sendero” (“path dependence”) en los que las estrategias y desempeño competitivo de las empresas está asociado a su recorrido previo. Como consecuencia existe un alto grado de heterogeneidad tecnológica en la industria, y las grandes firmas establecidas bajo el anterior paradigma muestran un bajo grado de coherencia en la base de conocimientos dado el carácter altamente exploratorio de su diversificación tecnológica.

Sin embargo, en algún momento del desarrollo del paradigma aparecerá un punto de inflexión y la posibilidad de seguir explotando las capacidades centrales de la trayectoria tecnológica previa se reducirán. Las empresas ya habrán desarrollado sus capacidades en las nuevas tecnologías, la dependencia de sendero será menor y mayor la coherencia entre las distintas capacidades de las firmas. Por su parte, las capacidades centrales del paradigma previo pasan a ser secundarias, o directamente quedan fuera del portafolio de capacidades de las firmas, y emerge un nuevo conjunto de tecnologías clave hacia las cuales la empresa va a reorientar sus capacidades centrales a través de estrategias innovativas y nuevas estructuras organizacionales. De esta manera, las empresas consolidan gradualmente una nueva base de conocimientos. En forma simultánea, asistimos a la generación de efectos transversales hacia otras industrias conexas, con un efecto simultáneo de diversificación en la base de conocimientos y de convergencia tecnológica entre industrias. Este proceso continua dando lugar primero a un paradigma tecnológico compartido entre dos o tres industrias, que luego a medida que muestra su potencial económico, se diversifica hacia nuevas actividades, hasta (eventualmente) difundirse sobre la totalidad del sistema productivo y dar lugar a la emergencia de un nuevo paradigma tecno-económico.

Es posible que un conjunto de tecnologías radicales no logren consolidarse como nuevo paradigma tecno-económico, o bien que prolonguen por largo tiempo su situación pre-paradigmática. Particularmente, es el caso de la aparición de sucesivos descubrimientos de ruptura que van ampliando las oportunidades sin converger en un único paradigma tecnológico ni mucho menos generar posibilidades de reestructuración de la totalidad de la economía. En ese contexto puede sostenerse que las estrategias de diversificación tecnológica no se traducen en una base de conocimientos común, sino en una continua diversificación de la base de conocimientos con una pérdida de coherencia. Es posible que se consoliden en ciertas aplicaciones pero que en otras choquen con barreras asociadas a la dificultad de organizar las actividades innovativas, los costos hundidos de las técnicas preexistentes y a los costos (y tiempos necesarios) de reemplazarlas (*producer switching costs*). La extensión de este período y la cantidad de tecnologías superpuestas puede limitar temporalmente el potencial competitivo de los grupos establecidos, y abrir la posibilidad a otras y/o nuevas empresas, en particular aquellas de países periféricos, a lanzarse como imitadores tempranos de algunos productos.

Implicancias para el estudio de las firmas en países en desarrollo

El análisis presentado en las secciones previas brinda importantes elementos para la construcción de un marco analítico para el estudio de las estrategias de las agroindustrias a partir de distintas visiones de teoría de la firma. Dada la heterogeneidad de supuestos y de interrogantes de los distintos abordajes, es imposible construir una teoría integrada. Como discutiremos en estas notas, cada teoría parte de supuestos e interrogantes diferentes. Cada una se construye sobre distintos supuestos sobre racionalidad de los agentes, el grado de asimetría de intereses, información y capacidades y el tipo de entorno en el que se desenvuelven. Asimismo, mientras que algunos abordajes buscan explicar por qué existe la firma vis à vis el mercado, otros buscan explicar por qué difieren las firmas ante contextos competitivos similares, identificando cuales son los factores que explican su evolución heterogénea.

La superposición de interrogantes y supuestos exige plantear una jerarquía respecto al tipo de problemáticas que permite analizar cada teoría.

Sin lugar a dudas, el enfoque evolucionista es el que responde en forma más satisfactoria a la explicación de los cambios en las estrategias de las firmas frente al cambio tecnológico. Desde esta perspectiva, la capacidad la innovación juega un rol clave, que es considerada como un conjunto más o menos coherente de capacidades que van evolucionando en función de los cambios en las oportunidades tecnológicas y los contextos de selección. Por su parte, los enfoques neo-institucionalistas hacen abstracción del cambio tecnológico para focalizar su atención en las decisiones de integración o externalización bajo condiciones tecnológicas maduras. Luego permiten analizar, bajo condiciones de tecnologías dadas, cual es la estructura de governance de la firma. Podríamos concluir que mientras el enfoque evolucionista permite explicar la dinámica de la firma en un contexto de cambio tecnológico, los abordajes neo-institucionalistas explican los cambios en las estructuras de governance bajo condiciones tecnológicas estabilizadas.

Cabe interrogarse en qué medida estos abordajes permiten explicar la dinámica tecnológica y la estructura de governance de firmas agroindustriales que operan muy lejos de la frontera tecnológica y el desarrollo de mercados de proveedores tornan poco operativa la elección entre mercados, jerarquías u otro arreglo institucional intermedio.

Nuevamente los enfoques evolucionistas son los que permiten adaptarse mejor a las especificidades idiosincráticas de las firmas de los países en desarrollo. Inspirados en los aportes de Schumpeter, estos abordajes permiten definir a la innovación en un sentido amplio. Desde esta concepción la innovación en los países en desarrollo no necesariamente involucra originalidad de los productos o procesos lanzados en el mercado, e incluye la introducción de un producto, servicio o proceso ya conocido, en un nuevo lugar, un nuevo mercado o localización. En este sentido es posible considerar como innovaciones a aquellas actividades imitativas que requieren adaptar productos, procesos o insumos a condiciones locales, poniéndose en marcha una secuencia de adopción, adaptación aprendizaje de tecnologías que genera las capacidades básicas para producir primero bienes existentes, y luego puede llevar eventualmente a una innovación original con potencial de competir en los mercados internacionales (Lall, 1982; Katz, 1984; Teitel, 1984; Teubal, 1984).

Aún adoptando la definición laxa de innovación, son pocos los casos de empresas nacionales de países periféricos que han llevado adelante senderos innovativos de este tipo llegando a competir en mercados internacionales (o incluso regionales)⁹. Independientemente de las explicaciones que se den a la ocurrencia de este fenómeno, los estudios de caso de empresas exitosas de países periféricos señalan que el vacío han sido llenado, o bien, por la intervención directa del sector público en la innovación, o bien, por la existencia de políticas e instituciones que lograron articular un proceso de “upgrading” de proveedores de componentes en el marco de redes globales empresas multinacionales (Teitel, 2006)¹⁰. En los casos que eso sucedió tuvieron como elemento común la presencia del Estado en la generación de estructuras organizacionales adecuadas a las nuevas estrategias. Desde un enfoque sistémico, el Estado diseñó un esquema que incluía desde la acumulación de capacidades tecnológicas hasta la creación de mercados (selectivamente y temporalmente) protegidos que aseguraran contextos de selección viables para una industria durante su infancia.

En resumen, entre las firmas que han entrado exitosamente en mercados internacionales o regionales a partir de estrategias innovativas podemos destacar por un lado, aquellas que se insertan como competidores imitativos sobre una base autónoma de generación de capacidades tecnológicas a partir de una fuerte articulación con el Estado (o bien directamente desde empresas estatales), y por el otro, aquellas que bajo condiciones institucionales muy particulares consiguen llevar adelante procesos de upgrading en las redes de las empresas multinacionales. La teoría evolucionista de la firma y la teoría de los costos de transacción brindan importantes elementos conceptuales para el análisis de las estrategias y formas de governance de ambos tipos de empresas. Esto exige analizar cuales son los senderos de acumulación de capacidades tecnológicas y activos complementarios en ambas estrategias, sobre los que algunas empresas

⁹ *Distintas son las razones que se han dado para explicar esta falencia, desde la ausencia de un empresariado industrial nacional (dada la inserción histórica dependiente y atrasada de los capitales locales) hasta la debilidad regímenes de incentivos sectoriales y macroeconómicos que aseguren un contexto de selección adecuado para la innovación (Lopez, 2006).*

¹⁰ *Entre los primeros casos, cabe destacar la experiencia del desarrollo de reactores nucleares en Argentina o aeroespacial en Brasil a partir de estructuras estatales. En el segundo caso, el desarrollo de sistemas digitales de telecomunicaciones en Corea. En estos casos el Estado jugó el rol de transformar las oportunidades tecnológicas en nuevos productos y procesos.*

se han basado, para ingresar en distintas fases de la trayectoria tecnológica, y las formas de governance que predominaron.

Una propuesta de grilla de análisis

Las decisiones de entrada de las empresas en una determinada industria se caracterizan por la alta incertidumbre respecto a la altura de las barreras y fundamentalmente frente a las reacciones de los grupos establecidos. La organización industrial a través de los trabajos de Bain (1956) y Sylos Labini (1966) analizó las condiciones de entrada a través del concepto de economías de escala, la diferenciación de productos y las ventajas absolutas de costos de las firmas establecidas (*incumbents*). En estos trabajos se suponía que la tecnología estaba dada o si existía la misma se limitaba a mejoras incrementales de procesos o diferenciación de productos. Por su parte, Caves y Porter (1977) van a hacer hincapié en la incertidumbre respecto a la reacción de los competidores establecidos y los potenciales, señalando que las condiciones de entrada no son binarias y que existen posibilidades de entrada secuencial desde segmentos secundarios a los segmentos centrales de cada mercado. Esto permite a los nuevos competidores generar los recursos financieros y acumular capacidades para llevar adelante la entrada en los segmentos de productos más complejos. El aprendizaje posibilita a los nuevos entrantes reducir sus asimetrías informacionales y acumular capacidades en un contexto de incertidumbre.

Desde una perspectiva dinámica, esta incertidumbre es variable según el grado de consolidación de los paradigmas tecnológicos y de las fases de la trayectoria tecnológica. Ciertos autores han planteado la existencia de ciertas regularidades respecto a los patrones de innovación y las condiciones de entrada a lo largo del ciclo tecnológico de una industria (Klepper, 1997; Gort y Klepper, 1982). Frente a las distintas fases en la trayectoria de una tecnología, que van desde su emergencia hasta la madurez de la industria, los patrones de cambio tecnológico van evolucionando. Si bien estas fases no se repiten mecánicamente en todos los ciclos de las tecnologías, la historia de los paradigmas tecnológicos previos permite sacar algunas enseñanzas respecto a las cambiantes condiciones de entrada. Desde la perspectiva de teoría de la firma, es posible sostener a

su vez cómo en cada etapa de una trayectoria tecnológica, van variando las estrategias de los grupos establecidos en las actividades asociadas al nuevo paradigma al mismo tiempo que evolucionan las posibilidades de entrada en estas industrias de nuevas empresas, y, en nuestro caso, de empresas de países en desarrollo.

En los países en desarrollo las posibilidades de entrada a las industrias de alta o media tecnología diferirán claramente según se trate de una empresa nacional que ingresa mediante una estrategia competitiva o bien insertándose en forma subordinada a los grandes grupos líderes¹¹. Mientras las primeras buscan el control (en forma directa o indirecta) de las distintas etapas de la cadena de valor, las segundas se basan en el upgrading a partir de su inserción en la red de las empresas multinacionales.

Durante fases de emergencia de una nueva tecnología, existen mayores oportunidades relativas de entrada de nuevos jugadores con una estrategia competitiva. Como discutimos en la sección 2 a partir de la teoría evolucionista de la firma, existe una relación entre la fase de evolución de la tecnología y la configuración estratégica y de capacidades de los grupos. Es así que en las fases iniciales, frente el carácter pre-paradigmático de las tecnologías existen varias trayectorias tecnológicas posibles. Como se ha podido ilustrar en ciertos trabajos, en esta fase los grandes grupos- como es el caso de los grupos químicos ante la revolución de la biología molecular - diversifican su cartera de tecnologías aún al riesgo de contar con una baja coherencia de sus capacidades y por lo tanto una baja eficiencia productiva. Paralelamente, como surge de ciertos estudios de caso del sector salud en Argentina, las empresas de países periféricos que cuentan con capacidades o activos complementarios a las nuevas tecnologías, tienen la posibilidad de llevar adelante una estrategia imitativa temprana (Gutman y Lavarello, 2012). El carácter emergente de la industria implica oportunidades de entrada en nichos no explotados por las empresas multinacionales y/o mercados con marcos regulatorios flexibles de otros países periféricos (por ejemplo, el desarrollo de biosimilares

¹¹ Carlota Perez (2001) distingue entre estrategias autónomas o dependientes respectivamente. Adoptamos la distinción entre estrategias competitivas o subordinadas apoyándonos en que mientras que en las primeras las empresas buscan disputar en algún grado el poder de mercado de las empresas que dominan la industria, en el segundo caso optan, al menos transitoriamente, integrarse en la estrategia de las empresas dominantes a partir de relaciones directas.

frente a nuevas moléculas en mercados desarrollados).

En la fase de emergencia también existen oportunidades, aunque relativamente acotadas, de entrada como proveedores de alguna firma líder mundial, dada la existencia de algún recurso natural o capacidad tecnológica complementaria a la nueva tecnología (Gutman, Lavarello y Rios, 2010; Lavarello, Gutman y Filipetto, 2011). En ciertos países de desarrollo intermedio, la disponibilidad de recursos humanos, recursos naturales o capacidades en tecnologías complementarias crea las condiciones para la inserción en cadenas globales de valor (ejemplo: la especificidad climática o el breeding tradicional es una capacidad complementaria al desarrollo de nuevas semillas genéticamente modificadas). Pero los grados de libertad se acotan más rápidamente que en la inserción competitiva, y no asegura una capacidad de adopción de la tecnología principal del nuevo sistema tecnológico ni la consecuente apropiación de parte de la renta o ganancia extraordinaria.

A medida que se consolida el paradigma tecnológico, distintas tecnologías convergen en un nuevo sistema técnico y las empresas líderes definen una base de conocimientos coherente. Dada la posibilidad de explotar los aprendizajes tecnológicos y organizacionales, aumenta la presión competitiva y las empresas avanzan en una primera fase de crecimiento rápido. Las innovaciones incrementales de proceso y las economías de escala comienzan a prevalecer sobre las innovaciones radicales. En la siguiente fase de crecimiento lento, el proceso de concentración asociado a la mayor escala se ve reforzado por la centralización de capitales, a través de la adquisición de empresas y la exclusión de competidores. Las oportunidades de entrada como competidores en estas etapas disminuyen rápidamente, y quedan limitadas a la inserción a partir de filiales de las empresas multinacionales que buscan mercados dinámicos y en ciertos casos externalidades para la fabricación de sus productos (formación de mano de obra, infraestructura básica, proveedores de insumos difundidos).

Finalmente cuando se alcanza la madurez, la competencia se focaliza en los costos. La base de conocimiento deviene menos diversificada y más coherente, reforzándose la dependencia de sendero. La búsqueda de los capitales por recomponer la tasa de ganancia se centra en la transferencia parcial (o difusión) de la tecnología del centro a países periféricos con menores salarios. Existen oportunidades altas de entrar como proveedor de una empresa

multinacional mediante contratos de producción, o de ingresar a partir de una empresa local integrada rejuveneciendo la tecnología preexistente con la incorporación parcial de una variante de la nueva tecnología (por ejemplo: marcadores moleculares en las tecnologías de breeding tradicional).

Cuadro 3: Condiciones de entrada en distintas etapas de la trayectoria tecnológica

Fase de la trayectoria de vida de una tecnología				
	1. Emergencia	2. Crecimiento temprano	3. Crecimiento Tardío	4. Madurez
Patrón de cambio tecnológico	Altas Oportunidades Tecnológicas. Múltiples Trayectorias Posibles (baja coherencia)	Convergencia de tecnologías, nuevo "sentido común" entre managers e ingenieros, Coherencia tecnológica en organizaciones	Oportunidades CyT decrecientes, alta coherencia entre tecnologías	Bajas Oportunidades CyT, Diversificación productiva (buscando alargar la vida de tecnologías existentes) Potencial de "rejuvenecimiento"
Entrada como competidores				
Barreras a la entrada	Bajas	Altas	Muy altas	Disminuyendo
Ventajas competitivas	Capacidad de imitar, adaptar producto y proceso conocimiento técnico local y nichos	Experiencia en ingeniería de proceso y conocimiento de mercados (con DPI y regulaciones flexibles)	Alta escala de producción, desarrollo de capacidades en DPI y regulaciones de mercado nacional	ventajas comparativas de costos, innovaciones rejuvenecedoras (scope)
Estructura Organizacional / governance	Alta integración vertical (ausencia de proveedores y regulaciones)	Alianzas con proveedores locales y socios estratégicos internacionales (Clusters tecnológicos)	Cartelización horizontal y mayor racionalización eliminando deseconomías de escala	Grupos integrados con desintegración vertical (ahorro de costos de transacción estáticos)
Inserción subordinada en Redes Globales de Empresas Multinacionales				
Barreras a la entrada	Altas	Muy Altas	Disminuyendo	Muy bajas
Ventajas competitivas	Estáticas o dinámicas (lotería de los recursos naturales o activo complementario de paradigma previo)	Mercado con potencial de crecimiento, Acceso a recursos naturales	Gran mercado, capacidades tecnológicas de proveedores componentes/procesos y externalidades	Ventajas estáticas o zonas francas
Forma de inserción / governance	Integrada o relacional	Governance cautiva de Redes de distribución y/o aprovisionamiento	Modular	Mercado

Fuente: Elaboración propia a partir de Perez (1001), Gort y Klepper (1982) y Fai Y Von Tuzzenman (2000)

Reflexiones finales

Como se discutió en este capítulo la teoría económica de inspiración schumpeteriana brinda un marco conceptual adecuado para el análisis de las dinámicas industriales frente a revoluciones tecnológicas como las asociadas a la biología molecular. En estas industrias las ventajas tecnológicas constituyen un arma clave en la lucha competitiva y dado que el conocimiento científico y tecnológico no es un recurso de libre acceso no todas las empresas pueden participar. Particularmente, las empresas de los países periféricos parten de capacidades tecnológicas limitadas.

No obstante existen ciertas etapas de difusión de los paradigmas tecnológicos en las que algunas empresas tienen mayores posibilidades de iniciar un proceso secuencial de entrada en los mercados internacionales. Estas oportunidades son mayores en aquellas tecnologías en las que no se ha consolidado aún un patrón común de innovación y que en consecuencia los grupos establecidos no han logrado configurar una estrategia y una cartera de capacidades coherentes. Una vez consolidada una tecnología, en convergencia con otras tecnologías conexas, las posibilidades de entrada se ven limitadas para nuevos jugadores. En este capítulo vimos que dependiendo de la estrategia adoptadas por las empresas estas condiciones tendrán una secuencia diferente a lo largo de una trayectoria tecnológica. Las biotecnologías, y no simplemente la biotecnología, constituyen un terreno en el que estas consideraciones toman relevancia. En la misma coexisten por un lado, una diversidad campos tecnológicos con potencial aun no explotado, y por el otro, diversas trayectorias tecnológicas sectoriales que no convergen en un único paradigma tecno-económico.

La comprensión de estas dinámicas es de crucial importancia para el estudio de las estrategias de empresas de los países periféricos. En este sentido se analizan las oportunidades de diversificación industrial a partir de la biotecnología en países en desarrollo. Como es sabido las estas posibilidades están asociadas a la emergencia de ciertos núcleos locales de desarrollo capaces de generar efectos de encadenamiento sobre el resto del sistema nacional de innovación. Por ello es de alta relevancia discutir las condiciones de emergencia de estos núcleos, identificando su potencial de desarrollo de la biotecnología en Argentina.

Dada la importancia de las condiciones históricas-institucionales particulares a estas tecnologías, la existencia de no linealidades y de efectos acumulativos de aprendizaje difíciles de aprehender a partir de un abordaje teórico formal, es necesario un gran esfuerzo de investigación en lo que Nelson y Winter (1982) denominaron teoría apreciativa, esto es, la utilización de la teoría para la construcción de un marco conceptual que permita sistematizar procesos históricos y analizar sus dinámicas a partir de un enfoque cualitativo. El abordaje microeconómico requiere avanzar en la realización de estudios de caso que nos permitan analizar las estrategias, estructuras y capacidades que explican la dinámica de las principales empresas (o grupos) locales de base biotecnológica.

Bibliografía consultada y citada

Antonelli, C. (1999): "The Microdynamics of Technological Change" Routledge, London.

Baudru D.; Kechidi M. (2000): "Stratégies d'investisseurs institutionnels et comportement des firmes", en M. Dellapierre, P. Moatti et E. M. Mouhoud (ed): *Connaissance et mondialisation*, Economica, Paris.

Bain, J. (1956): "Barriers to New Competition" Cambridge, Mass. Harvard University Press, Capítulo 2.

Bisang, R.; Gutman, G.; Lavarello, P.; Sztulwark, S.; Diaz, A. (2006): "Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la economía argentina" Prometeo / UNGS, Buenos Aires.

Bradley, J. (2008): "Nanotechnology State of the Markets in 2008: Stealth Success and Broad Impact" Lux Research, <http://nasatech.com/nano/2008/JBradley.pdf>

Brusoni, S; Prencipe, A.; Pavitt, K. (2000): "Knowledge Specialization and the Boundaries of the Firm: Why Do Firms Know More Than They Do?" Presented at the conference Knowledge Management: Concepts and Controversies, Warwick University, Warwick, 10-11 February, 2000.

Byé, P. (1999): "The Food Industry: still a Craft Industry", in P. Bye et D. Hayton, (Eds) *Industrial History and Technological Development in Europe*, CEE, London.

Caves, R.; Porter, M. (1977): "From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrived Deterrence to New Competition" *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 91, No. 2 (May, 1977): pp. 241-262

- Coase, R. (1937): "The nature of the firm" *Economica*, Volume 4, Issue 16, pages 386-405, November.
- Cohen, W.; Levinthal, D. (1989): "Innovation and learning" *The Economic Journal*, n° 99, p. 569-596.
- Chandler, A. (1962): "Strategy and Structure: chapters in the history of the industrial enterprise" MIT Press, Cambridge, MA.
- Chandler, A. (1977): "The visible hand. The managerial revolution in American Business" Cambridge (Mass): Harvard University Press.
- Chandler, A. (1990): "Scale and Scope: the dynamics of Industrial capitalism" Belknap/Harverd Press, Cambridge, MA.
- Chesnais, F. (1996): "Technological agreements, networks and selected issues in economic theory" en Colombis, B.; Richards, A; Saviotti, P; Walsh, V. (1996) *Technological Collaboration. The dynamics of cooperation in Industrial Innovation*. Edward Elgar, U.K.
- Chesnais, F. (1981) : "Biotechnologie et modifications des structures de l'industrie chimique : quelques points de repère" *Revue d'économie industrielle*. Vol. 18. 4e trimestre 1981. 218-230.
- Chesnais, F. (1979): "L'impact des entreprises multinationales sur le potentiel scientifique et technologique national" OCDE-DSTI.
- Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg G.; Soete, L. (1988): "Technical Change and Economic Theory" Pinter.
- Dosi, G.; Teece, D.; Winter, S. (1990): "Les frontières des entreprises" *Revue d'Economie industrielle*, 1er trimestre.
- Dosi, G. (1988): "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation." *Journal of Economic Literature*, 1988, 26(3): pp. 1120-72.
- Fai, F.; VonTunzelmann, N. (2001): "Industry-Specific Competencies and Converging Technological Systems: Evidence from Patents." *Structural Change and Economic Dynamics*, 12(2): pp. 141-70.
- Gutman, G.; Cesa V. (2002): "Innovación y cambio tecnológico en las industrias de la alimentación en Argentina" en Bisang R. Lugones G. Yoguel G. *Apertura e innovación en Argentina: para desconcertar a Vernon, Scumpeter y Freeman*, UNGS-Miño y Davila.
- Gereffi, G.; Humphrey, J.; Sturgeon T. (2005): "The governance of global value chains" *Review of International Political Economy* 12:1 February 2005: 78-104
- Gort, M.; Klepper, S. (1982): "Time Paths in the Diffusion of Product Innovations" *Economic Journal*, 92,630-653.
- Freeman, C.; Perez, C. (1986): "The Diffusion of Technical Innovations and Changes in Techno-Economic Paradigm," *Conference on innovation diffusion*. DAEST,

Universidad de Venecia (1988) "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour," G. Dosi, Technical Change and Economic Theory. 1988,

Gutman, G.; Lavarello, P. (2009): "Nuevos paradigmas tecnológicos y política de CTI: los casos de la moderna biotecnología y la nanotecnología" Revista Pensamiento Iberoamericano, AECID, N°5 2° Época, 2009/2.

Gutman, G.; Lavarello, P.; Rios, M. (2010): "Oportunidades biotecnológicas y estrategias innovativas en las industrias lácteas en Argentina" Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios ISSN 15141535, CIEA.

Katz, J. (1984) "Domestic technological innovations and dynamic comparative advantages" Journal of Development Economics, 16: 13-18.

Klepper, S. (1997) "Industry Life Cycles" Industrial and Corporate Change, Volume 6, Issue 1, Pp. 145-182.

Kondratieff, N. (1935): "The Long Waves in Economic Life" en. Review of Economic Statistics, Vol. 17, Nov., pp. 105-115.

Langlois, R. (2003): "The vanishing hand: the changing dynamics of industrial capitalism" Industrial and Corporate Change, Vol 12, N°2.

Lavarello, P.; Gutman, G.; Filippetto, S. (2011): "Biotecnología en la industria vitivinícola en Argentina: ¿nuevas modalidades de innovación en una actividad tradicional?", Journal of Technology Management and Innovation, Universidad Talca, 2011.

Lopez, A. (2006): "Empresarios, instituciones y desarrollo económico: el caso argentino" CEPAL, Oficina de Buenos Aires, Mimeo.

Meyer, M. (2007): "What do we know about innovation in nanotechnology? Some propositions about an emerging field between hype and path-dependency" Scientometrics, Volume 70, Number 3 / marzo de 2007

Nelson, R.; Winter, S. (1982): "An Evolutionary Theory of Economic Change" Pinter.

Nelson, R. (1991): "Why do firms differ, and how does it matter?" Strategic Management Journal, Vol 12, 61-74.

Niosi, J.; Reid, S. (2007): "Biotechnology and Nanotechnology: Science Based Enabling Technologies as Windows of Opportunity for LCDs? World Development, Vol 35, N°3, pp. 426-438.

Pavitt, K. (1984): "Sectoral Patterns of Technical Change : Towards a Taxonomy and a Theory", Research Policy, 13, 343-374.

Perez, C. (1983): "Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems", Futures, vol. 15, N° 5, Surrey, Reino Unido, IPC Science and Technology Press UK.

Perez, C.; Soete L. (1988): "Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity" en Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G., Soete L. (Eds) (1988): Technical Change and Economic Theory, Pinter.

- Perez, C. (2001): "El cambio tecnológico y las oportunidades de desarrollo como blanco móvil", Revista de la CEPAL, No. 75, Diciembre 2001.
- Perroux, F. (1973): "L'effet d'entraînement: de l'analyse au repérage quantitatif", Economie appliquée, n° 2, 3 et 4.
- Sylos-Labini, P. (1966): "Oligopolio y progreso tecnico" Oikos-tau, Madrid, capítulo 2.
- The Royal Society (2004): "Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties" July 29.
- Teece, D. (1987): "Capturing value from Technological Innovation: Integration, Strategic Partnering, and Licensing Decisions" in Bruce R. Guile et Harvey Brooks Eds. (1987) Technology and Global Industry National Academy Press.
- Teece, D.; Rumelt; Dosi G. (1994) "Understanding corporate coherence Theory and evidence" Journal of Economic Behavior and Organization 23 (1994) 1-30. North-Holland.
- Teitel, S. (1984): "Technology creation in semi-industrial economies" Journal of Development Economics, 16, no. 1-2:39-61.
- Teitel, S. (2006): "On Semi-Industrialized Countries and the Acquisition of technological Capabilities" Economics of Innovation and new Technology, Volume 15, Number 2, pp 171-194.
- Teitel, S. (2007): "Understanding firm performance: the case of developing countries's firms that compete internationally in technologically advanced industries" ICER Working Paper N° 43.
- Teubal, M. (1984): "The role of technological learning in the exports of manufacturing goods: the case of selected capital goods in Brazil" World Development 12, N° 8: 849-65.
- Williamson, O. (1975): "Markets and Hierarchies" Free Press.
- Williamson, O. (1985): "Las instituciones económicas del capitalismo" FCE, Mexico.
- Williamson, O. (1990): "Transaction Costs Economics: the governance of contractual relations" in Williamson ed. "Industrial Organisation" Edward Elgar.

FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, COMO HERRAMIENTA PARA LA ADAPTACIÓN A LA COYUNTURA

María Marta Di Paola

Cátedra de Administración Rural. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

Introducción

La expansión de la producción agropecuaria a partir de la mitad del siglo pasado determinó una creciente importancia del sector para la economía nacional dado no sólo por su mayor participación en el producto bruto interno sino también por el ingreso de divisas provenientes de las exportaciones de productos de origen agroindustrial. La producción agropecuaria se duplicó en desde la década del 90 de la mano de la expansión de la frontera productiva, así como también gracias a la adopción de nuevas tecnologías y de nuevas formas de organización de la producción que facilitaron la adaptación a las nuevas condiciones económicas.

Previamente, el modelo de producción se basó en el acceso a la tierra (derecho de uso y goce de la misma, tanto por medio de la posesión como por el arrendamiento) junto con una importante dotación de capital para la integración a la actividad agropecuaria de numerosos productores en un negocio que resultaba cíclico y con elevados riesgos tanto climáticos como comerciales (Bisang, 2008).

Como particularidad, en las formas de organización de la producción, surgidas a partir de la década del '90, se da una separación entre los que detentan la tierra y los medios de producción, por ejemplo, con el surgimiento de los contratistas y empresas de insumos que brindan asesoramiento técnico y actúan como proveedores de tecnología, se ha desver-

ticalizado¹ la producción y, en algunos casos, se ha separado el origen territorial de la producción de quien la administra. Asimismo ciertas tierras (principalmente aquellas ubicadas en el Noroeste y Noreste del país) destinadas tradicionalmente y prioritariamente a la producción de alimentos básicos y mercado interno, se comienzan a destinar también a la producción exportable (Dagoto, 2008) junto con gran parte de la producción proveniente de la zona tradicional agroexportadora.

La emergencia de las novedosas formas de organizar la producción se da en un contexto de deterioro de los términos de intercambio en relación al costo de vida que favorece la concentración de capital y de tierra como una forma de sostener el nivel de vida de los productores basada en una mayor necesidad de hectáreas y/o producción. Esto determinó la necesidad de muchos productores de ceder sus explotaciones en arrendamiento buscando nuevas formas de ingresos monetarios. En un contexto donde las economías de escala y el manejo tecnológico y gerencial permiten operar con mayor flexibilidad (Piñero y Villarreal, 2005).

El objetivo del presente capítulo es analizar la importancia para el sector agropecuario de las nuevas formas de organización de la producción como herramienta frente de los cambios coyunturales de la década del 90 hasta la actualidad, centrado principalmente en la región pampeana.

Para la consecución del objetivo se ha trabajado con información secundaria de los Censos Agropecuarios (1998, 2002 y datos provisorios de 2008), análisis bibliográfico y encuestas a actores vinculados al sector.

Formas de organización de la producción y su vínculo con los factores de producción

Para comenzar, es importante definir el objeto de estudio: Una forma de organización de la producción está definida por la manera en que se estructuran los distintos factores de la producción: tierra, capital y trabajo. Son las formas que asumen los productores para realizar la determinada actividad agropecuaria, en algunos casos en el marco de alguna normati-

¹ *La desverticalización se asocia con una expansión de la producción en redes donde los actores se vinculan con el fin de lograr economías de escala.*

va específica². Asimismo se considera pequeño productor aquel que posee menos de 200 hectáreas, mediano aquel cuya producción se desarrolla entre 200 y 1000 hectáreas y, por último, al gran productor aquel que trabaja más de 1.000 hectáreas.

a) Relación tierra - productor

La vinculación entre el productor y la tierra se da a través del régimen de tenencia de la tierra, así, el suelo se convierte en un insumo más del proceso productivo, sin ser considerado un factor de la producción. Por ejemplo, se estima que casi el 50% de la producción nacional de soja se realiza a través de contratos accidentales (definidos en el cuadro 1), por una cantidad fija de quintales por hectárea (Dagoto, 2008).

Las principales formas de vincular producción y tierra son presentadas en el cuadro 1, con definiciones utilizadas por el INDEC en el glosario de sus Censos Agropecuarios (INDEC, 2002b). Las tres primeras formas mencionadas son reguladas por la ley de Arrendamientos Rurales y Aparcerías N° 13.246³ que data del año 1948, donde se estipulan los plazos de contratos (art. 4), las obligaciones de las partes (art. 18) y el mantenimiento de las condiciones ambientales en el predio (art. 8).

Vale también mencionar el Régimen de Protección al Dominio Nacional sobre la Propiedad, Posesión o Tenencia de las Tierras Rurales enmarcado en la ley N° 26.737 promulgada en 2011 con el objeto de limitar la titularidad del dominio de tierras rurales en nuestro país por parte de personas y empresas extranjeras. El límite es de un 15% del territorio nacional (art. 8) y un mismo titular no podría disponer de más de 1000 hectáreas en la zona núcleo o superficie equivalente según la ubicación territorial (art. 10). Según datos del Registro Nacional de Tierras Rurales (RNTR, 2013) Argentina tiene 67.679.474 hectáreas de tierras rurales, de las cuales 15.881.069 están en manos de extranjeros, es decir un 5,93%.

Según la FAO (2003), las principales formas de acceso a la tierra alrededor del mundo están dadas por estrategias diversas, entre ellas se men-

² Entre las normativas a destacar: ley 13.246 sobre Arrendamientos y Aparcerías Rurales, ley 24.441 sobre Financiamiento y Leasing (con especial mención a los fideicomisos).

³ <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/66159/texact.htm>

ciona: la compra, la usucapión o prescripción⁴, arrendamiento, aparcería, herencia, costumbre (principalmente entre las comunidades indígenas) e incluso la ocupación.

Las formas más expandidas de vincular al productor con la tierra, en nuestro país, son:

Cuadro 1: Régimen de tenencia de la tierra

Aparcería	Es el contrato verbal o escrito por el cual se adquiere el uso y goce de la tierra mediante el pago de una proporción o porcentaje de la producción, siempre que su duración no sea menor a tres años.
Arrendamiento	Es el contrato verbal o escrito en virtud del cual se adquiere el uso y goce de la tierra mediante el pago de una determinada cantidad de dinero, siempre que su duración no sea menor a tres años.
Contrato accidental	Es aquel por el cual se adquiere el uso y goce de un predio por un tiempo limitado (no más de dos años), acorde con la actividad productiva. Según la ley, el contrato accidental se establece por un máximo de dos cosechas, es decir, por menos de dos años, y puede ser renovado.
Propiedad	Es la situación de tenencia existente cuando se posee un título válido de dominio sobre la tierra o se ejerce la plena posesión, aun cuando no se hayan obtenido los instrumentos legales definitivos.
Sucesión indivisa	Es la situación en que la propiedad de la tierra, correspondiente a más de una persona (generalmente parientes entre sí), por algún motivo no puede ser dividida legalmente, o no lo ha sido todavía.
Ocupación	Es el uso de la tierra con carácter precario, es decir, que no existe título ni contrato escrito que avale la tenencia. Puede ser con permiso del propietario, lo cual supone algún tipo de pago o compensación; o de hecho, sin permiso del propietario. El Censo Nacional Agropecuario 2002 indica que en el país existen aproximadamente 7.700.000 ha en manos de ocupantes, con permiso, y de hecho, pero sin escritura que acredite su titularidad.

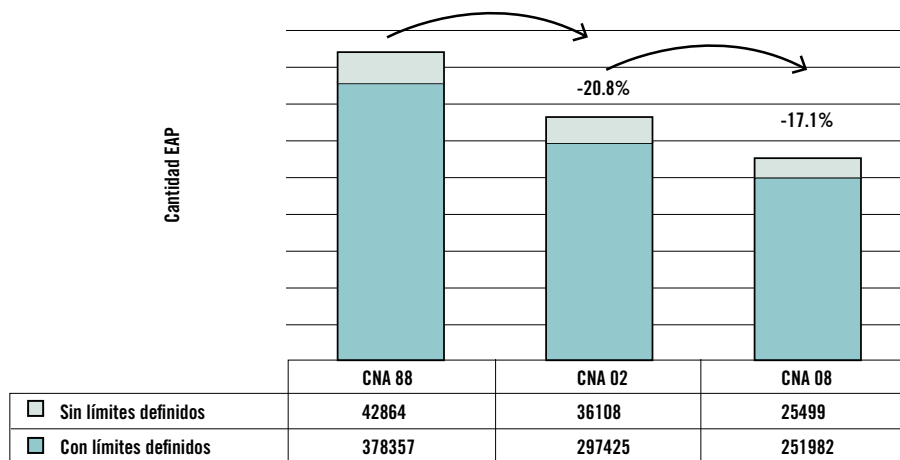
Fuente: INDEC, 2002b

Según el glosario del Censo Nacional Agropecuario 2002, la explotación agropecuaria (EAP) es una “unidad de organización de la producción que produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado; tiene una dirección ejercida por el productor que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva, con una superficie no menor a 500 m², integrada por una o varias parcelas ubicadas dentro de los límites de una misma provincia; utiliza en todas las parcelas algunos de los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra”.

⁴ Adquisición de derechos mediante la posesión por un período de tiempo determinado.

La evolución de la cantidad de EAP en Argentina ha descendido en los últimos 20 años según los datos de los Censos Nacionales Agropecuarios (CNA) tal como puede evidenciarse en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Total de EAPs según CNA



Fuente: *Elaboración propia en base a datos de los CNA*

Desde la década del 90, con la entrada en vigencia del Plan de Convertibilidad se estima que 100.000 productores cedieron sus explotaciones para ser trabajadas por grandes productores y contratistas, con una es-

Recuadro 1: La unidad económica

El Código Civil establece en su artículo 2326 reformado por la ley 17.711 que “No podrán dividirse las cosas cuando ello convierta en antieconómico su uso y aprovechamiento. Las autoridades locales podrán reglamentar, en materia de inmuebles, la superficie mínima de la unidad económica”. La Ley 14.392, en su artículo 21 establece que recibe el nombre de Unidad Económica Agraria “todo predio que por su superficie, su calidad de tierra, ubicación y mejoras, y demás condiciones de explotación, racionalmente trabajada por una familia agraria que aporte la mayor parte del trabajo necesario, permite subvenir a sus necesidades y a una evolución favorable de la empresa.”

En virtud de ello, diversas provincias reglamentaron este artículo: Entre Ríos (Ley 8773), Corrientes (Ley 3228), Córdoba (Ley 5485), La Pampa (Ley 468), Tucumán (Ley 3658), Jujuy (decreto 4785/79), Salta (Ley 5304), Buenos Aires (Código Rural, Arts. 43 y siguientes) y Santa Fe (Ley 9319). El objeto de estas leyes es evitar la fragmentación de la tierra por debajo de su unidad económica.

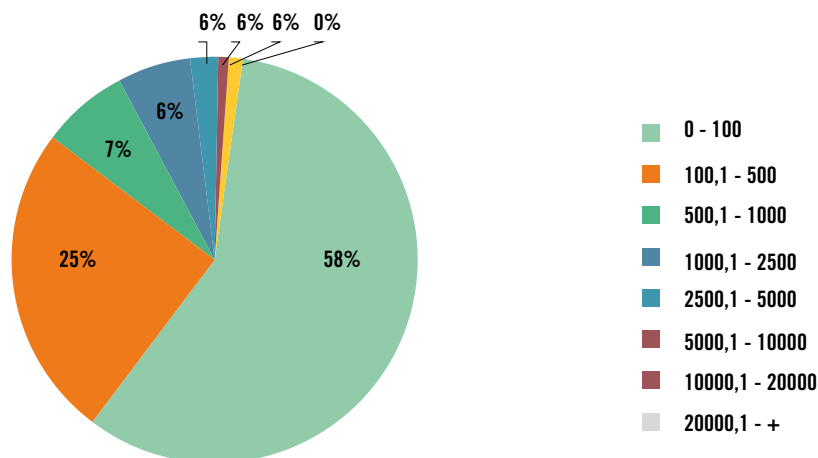
El proceso sucesorio se ve afectado por este artículo del Código civil, ya que por debajo de la superficie de la unidad económica, los sucesores se ven imposibilitados de disponer de la parte indivisa.

cala que les permitió mantener la rentabilidad suficiente para subsistir en un contexto signado por bajos precios de los productos con valores de arrendamientos acordes y un tipo de cambio desfavorable para el sector. La situación de coyuntura se modificó a partir del 2002 con precios de los productos en alza, valores de arrendamientos asociados a la soja y precio de insumos siguiendo la tendencia. Se estima que alrededor de 60.000 productores adicionales han abandonado sus explotaciones en este contexto. Esto implicó también la emigración desde sus pueblos de origen, en muchos casos en detrimento del efecto derrame que sus actividades generaban en la economía local (Viale et al, 2010).

Recuadro 2: El tamaño de la explotación en países productores agrícolas

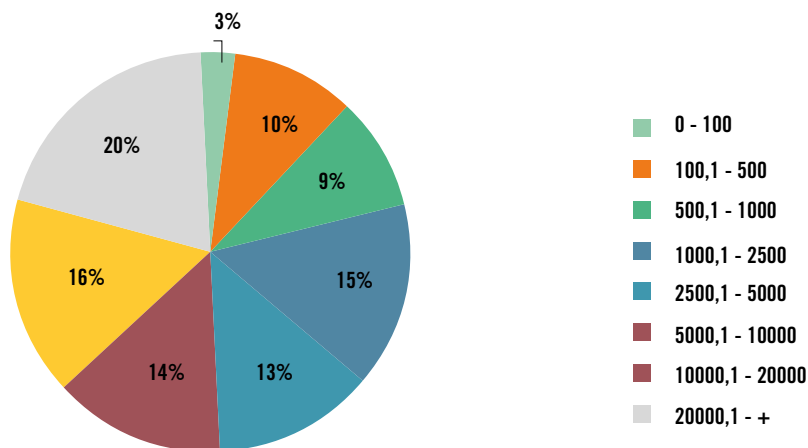
Al comparar el sector agropecuario en Argentina, el tamaño promedio de la explotación agropecuaria de la Región Pampeana, de un mismo perfil productivo y tecnológico (por ejemplo, un productor de trigo o carne) tiende a superar al de otros países. Ni en la Unión Europea, en donde prevalece una agricultura capital intensiva, ni en el sur del Brasil en donde prevalece un sector agropecuario con un perfil productivo semejante a la de la región pampeana imperan explotaciones medianas generalmente de tipo familiar con superficies equivalentes al tamaño que tienen en nuestro país. Ni en Canadá, Australia o Estados Unidos persiste la gran explotación como en Argentina, donde se ha desarrollado la figura del pequeño y mediano productor (llamado farmer) (Basualdo y Teubal, 2001).

Cuadro 3: Cantidad de EAPs con límites definidos por escala de tamaño (% EAP sobre el total)



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2002

Cuadro 4: Distribución de superficie por escala de tamaño (% área sobre el total)



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2002

Si se considera como pequeños productores a aquellos que ocupan una superficie menor o igual que 200 has, según datos del CNA 02, y presentados en los cuadros 2 y 3, el 58% de las EAP trabaja en superficies menores a las 100 has representando tan sólo el 3% de la superficie que ocupan las EAPs. Mientras que si se realiza este análisis de forma inversa, el 78% del área está ocupado por tan sólo el 10% de las EAPs.

Este proceso fue acompañado por un incremento en la cesión de tierras mediante diversas formas contractuales, lo que resulta en un proceso de concentración de tierras por vía contractual y de la producción, que en el caso del arrendamiento se diferencia de la concentración de la propiedad.

Se evidencia, asimismo, una escasa movilidad de pequeños productores a una escala superior generando, en algunos casos, inestabilidad asocia-

Recuadro 3: La agricultura de contrato

La agricultura de contrato surge como una forma de articulación en el sector agroalimentario ante imperfecciones de mercado, existencia de activos específicos, fragilidad institucional, frecuencia de las transacciones, características del producto, necesidad de certificación, etc. En algunos casos, coexiste la agricultura de contrato con la integración vertical. En este caso, se puede dar con empresas agroindustriales demandantes de materias primas con determinadas características, o aguas abajo, con los proveedores de insumos y servicios especializados como los contratistas (Gutman, 2005).

da al corto plazo de los contratos y su renegociación constante (Beltrán, 2008). Por ejemplo, en el período intercensal de 1988-2002, se reduce la cantidad de EAP de propiedad exclusiva explicando el 86% de esta disminución en el período antes mencionado. También hubo un incremento de la superficie trabajada bajo distintas formas de contratos, principalmente el arrendamiento se incrementó en 2,6 millones de hectáreas, esto resultó en el aumento de la superficie de las EAP pasando de una superficie media de 468 has a 587 has (Slutzky, 2010). Entre las EAP de 100-500 has el arrendamiento se incrementó en un 35% mientras que entre las EAP de 500-1000 has la superficie bajo alquiler se duplicó, por tanto, los pequeños propietarios entregan el derecho de uso y goce sus predios a explotaciones de mayor tamaño.

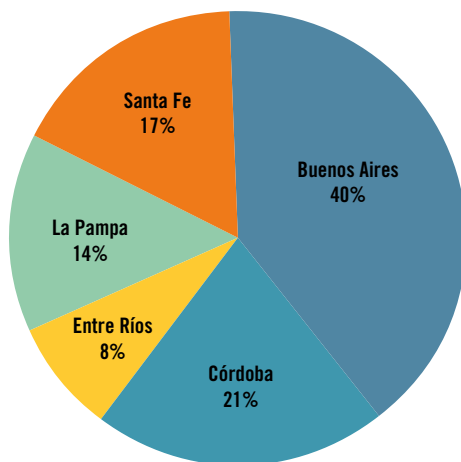
Existen diversas visiones respecto al impacto de los alquileres en el entramado productivo del sector agropecuario. Ferrer (1965) menciona que el arrendamiento conspira contra el progreso, debido a la falta de interés de los arrendatarios por realizar inversiones fijas y permanentes en predios sobre los cuales no tienen derechos de propiedad.

Gallacher et al (2002) destacan, sin embargo, el rol del alquiler en un contexto de suba del valor de la tierra, dado por el mayor ritmo en el cambio tecnológico. En este caso, el arrendamiento funciona como un mecanismo de ajuste al tamaño óptimo ya que el arrendatario posee recursos suficientes para atender a un volumen de producción de resulte económicamente ventajoso.

Asimismo, la intensidad en el uso de los recursos en el caso de una aparecería o un arrendamiento asociado a una suma fija por hectárea es similar a la observada cuando la tierra es explotada por su propio dueño.

El arrendamiento predomina en las zonas agrícolas debido a la menor necesidad de inversiones en infraestructura frente a actividades como la ganadería, donde la propiedad es la forma de vinculación entre productor y tierra de mayor importancia.

Cuadro 5: Superficie bajo contrato de arrendamiento, aparcería y accidental por provincia



Fuente: *Censo Nacional Agropecuario 2002*

Si se comparan los datos de los CNA de 1988 y 2002⁵, la proporción de tierras trabajadas por sus dueños disminuyó un 8% mientras que el uso de contratos de arrendamiento y aparcería se incrementó en un 33% (Dagotto, 2008), incrementándose también en un 25% la superficie explotada en forma combinada, es decir, trabajada por sus dueños junto con el acceso a través de contratos.

La elección de un productor entre explotar un predio propio y arrendar un campo ajeno está dada por los costos de transacción vinculados a la transferencia de los derechos de propiedad. Cuando dicha transferencia es más costosa que la asociada a la cesión del uso y goce, entonces el arrendamiento será la opción de mayor conveniencia económica para el productor. Otros factores que pueden afectar esta elección pueden ser: la tecnología empleada, la distribución de la propiedad de la tierra en la zona y el acceso al capital y al trabajo.

En resumen, en los últimos años, se incrementó la agricultura sobre tierras arrendadas, donde entre el 60 y 70% del total se realiza mediante esta relación contractual con la tierra (Calzada, 2013). Este proceso está asociado a la puesta en disponibilidad de tierras por parte de pequeños

⁵ Se carecen datos al respecto del CNA 2008

productores y propietarios cuya actividad principal no está relacionada al sector agropecuario y la propiedad de la tierra actúa como una reserva de valor o una forma de asegurar el ingreso de una renta. El 50% de las tierras puestas en arrendamiento corresponde a ex productores que no pueden mantenerse dentro del circuito productivo, mientras que el resto proviene de propietarios extra-sectoriales (Cloquell et al, 2005). Esta situación donde el productor sólo hace uso y goce de los recursos, sin ser propietario de los mismos, podría incrementar el deterioro ambiental debido a la falta de incentivos para la conservación de los recursos naturales en el corto plazo de los contratos de arrendamiento (principalmente los accidentales en los que no se incluye ninguna obligatoriedad para su uso sustentable) donde prima la necesidad de obtener una renta que permita hacer frente al costo del alquiler y el beneficio económico esperado. Por ejemplo, con la expansión del modelo de producción sobre tierras arrendadas, la reposición de nutrientes ha disminuido (INTA, 2011a).

b) Relación producción, capital y trabajo

En lo que respecta a las formas de vinculación entre los productores y el capital y trabajo se refieren algunas de ellas en el cuadro 6. Las mismas son a modo enumerativo, ya que cada caso particular podría considerarse una nueva forma.

Cuadro 6: Vinculación del productor con el trabajo y el capital

Familiar	El propietario de la explotación decide la asignación de su tiempo entre las tareas del establecimiento agropecuario y el mercado laboral, inclinándose por el primero.
Asociativa	Cada uno de los socios asigna su tiempo entre la explotación conjunta y actividades fuera de ella. Los beneficios de la explotación son compartidos pero no así los extraprediales.
Empresarial o corporativa	Los propietarios comparten ingresos, costos de capital y laborales, pero no trabajan en la explotación. La fuerza laboral está compuesta por trabajadores que no son los reclamantes residuales de los beneficios. Potencial problema de riesgo moral ⁶ .

Fuente: *Elaboración propia en base a Lema et al (2002)*

Con la amplia divulgación en el uso de contratos, ya sea para el acceso a la

⁶ Se conoce al riesgo moral cuando los trabajadores tienen incentivos para proporcionar un nivel de esfuerzo menor al óptimo.

tierra (arrendamiento, aparcería o temporal) o a la mano de obra (incluidas las labores de siembra y cosecha a monto fijo o variable), el riesgo inherente a la producción se segmenta entre distintos actores productivos ocupándose cada uno de ellos plenamente de determinado recurso físico. Esto establece un vínculo acotado temporalmente de los factores con una mejor adaptación a coyuntura, al realizarse estos acuerdos campaña tras campaña.

c) Contexto del cambio

Desde la década del 80 y 30 años hacia delante, la coyuntura tanto nacional como internacional, ha sufrido grandes cambios introduciéndose nuevas tecnologías de producción, flujos de capitales y cambios normativos. Por ello, se divide en dos períodos de análisis el estudio del contexto que derivó en nuevas formas para organización de la producción.

- De 1980 al 2000

Durante estos 20 años se produjeron cambios tanto interna como externamente en nuestro país que fomentaron cambios en la forma de producir y, por tanto, en la organización de los factores productivos, listadas en el cuadro 7.

Cuadro 7: Transformaciones productivas del 80 al 2000

Transformación intrínseca	Transformación extrínseca
Siembra directa Uso de abonos químicos Aplicación de productos fitosanitarios Semillas transgénicas	Modificaciones en los mercados y en la comercialización Nuevas formas de financiamiento: warrants, leasing, securitización ⁷ , fideicomisos y sociedades de garantía recíproca Mayor participación del crédito de banca privada

Fuente: Elaboración propia en base a Bertolasi, 2004.

Las transformaciones internas, a través de tecnologías blandas, hacen del tamaño de la explotación un factor limitante, lo que lleva a la búsqueda de formas de expansión horizontal con nuevas modalidades asociativas con énfasis en el aumento de la escala y el fortalecimiento de capacidades

⁷ Se refiere a la venta de valores respaldados por el flujo de caja de un grupo de activos financieros

gerenciales (Bertolasi, 2004). Durante este período se produce una expansión del área cultivada, vinculada principalmente a una mayor siembra de soja en detrimento de otros cultivos, principalmente cereales. En el período 2011/12 se cultivaron 32.496.000 de has, de las cuales el 57 % de área cultivada estuvo ocupada por soja. Por el otro lado, el área utilizada para el cultivo de arroz se redujo un 44%, la de maíz un 26%, la de trigo un 3% y la de girasol un 34% (Amigos de la Tierra, 2008). Los rindes promedio aumentan y se continúa con la extracción de nutrientes, asociada a una agricultura continua en reemplazo de la tradicional rotación con pasturas. Este proceso que implicó el desplazamiento de hectáreas dedicadas a la ganadería hacia la agricultura y una gran expansión productiva de la mano de la soja, gracias a la introducción de herbicidas, el uso de fertilizantes químicos y la modernización del parque de maquinaria agrícola, se denominó la agriculturización de la región pampeana (Barsky, 2008b).

Este proceso dado por la intensificación en el uso de los factores (evidenciado en una alta inversión por unidad de superficie y por hombre ocupado) implica también una mayor articulación de la producción agropecuaria con los distintos actores de la cadena agroindustrial (Slutzky, 2010).

En la década del 90, con la sobrevaluación del peso en convertibilidad⁸ y la apertura de la economía se redujeron los costos de producción y facilitó la incorporación de tecnología. Por otra parte, se aplicaron políticas que modificaron los precios internos respecto a los internacionales lo que redundó en dificultades en el acceso al financiamiento así como un alto grado de endeudamiento en el sector. La carencia de líneas de crédito a tasas compatibles con la rentabilidad del sector asociada al cambio tecnológico fue la limitante identificada en este período con mayor incidencia. Esto profundiza la brecha tecnológica entre productores de punta y el promedio. El monto de endeudamiento de los productores agropecuarios en 1999, era de 9.000 millones de dólares⁹, un 66% correspondía a deudas con el sector financiero mientras que el resto con empresas proveedoras de insumos y de crédito, lo cual resultó en el 30% de las tierras hipotecadas y con riesgo a ser subastadas. Además aquellos que no perdían la ti-

⁸ La Ley de Convertibilidad del Austral (Ley Nº 23.928) del año 1991 estableció un tipo de cambio fijo entre la moneda nacional en un peso argentino, un dólar estadounidense.

⁹ Según Slutzky (2010) 6.000 millones de dólares corresponden al endeudamiento de pequeños y medianos productores.

tularidad de sus tierras, debían cederlas a un tercero debido a la ausencia de capacidad económica para producir por cuenta propia (Slutzky, 2010). Esto produjo cambios sustantivos en la titularidad de la tierra: una mayor concentración (tanto administrativa como productiva) de la explotación de la tierra con un desplazamiento de los pequeños productores por la producción extensiva (Dagoto, 2008).

En este período, además del crecimiento de explotaciones bajo contrato, surgen nuevos actores atraídos por la rentabilidad del sector que priorizan un modelo de valorización del producto y las cadenas agroalimentarias (Dagoto, 2008). Entre ellos, grandes productores, pool de siembra, grandes sociedades anónimas con acceso al crédito internacional que resultaba más accesible en relación a los precios internos (Slutzky, 2010).

- Del 2000 en adelante

En este período cobra importancia la cadena de producción impulsada por demandas internacionales que determinan la especificidad de materias primas, donde en algunos casos, los productores ocupan *“una posición estructural cada vez más subordinada a los intereses agroalimentarios”* (Beltrán, 2008). Entonces, la automatización de procesos industriales y la diversidad de productos de industrias de primera y segunda transformación determinan que el aprovisionamiento en el mercado genere costos de transacción crecientes frente a la desuniformidad de la oferta de productos primarios. (Bertolasi, 2004)

En este período se evidencia un proceso de temprana adopción de insumos clave, lo cual reduce el rezago respecto a su lanzamiento internacional. Además, se produce un incremento de la producción asociado, no sólo a la adopción de tecnologías, sino también a la incorporación de nuevas tierras a la producción derivadas de la expansión de la frontera agropecuaria.

Los insumos constituyen entre el 50/55% del costo de producción, que deben comprarse al inicio de la producción, ello refleja el crecimiento de la necesidad de recursos financieros en el corto plazo (Slutzky, 2010).

Asimismo en este período se evidencia un crecimiento concentrado en un cultivo: la soja. En la década del 70, en la región pampeana se producían

al menos cinco cultivos (trigo, maíz, girasol, sorgo y soja), pero en 2013 la soja ocupó más del 50% del área implantada (Slutzky, 2010). Este cultivo pasó de representar el 10,6% de la producción agrícola en la década del '80 a más del 50% en la campaña 2012/13. En contrapartida, se redujo el stock ganadero y la superficie pecuaria.

Durante el proceso de modernización del sector agropecuario se ha reducido la población ocupada debido a la mecanización de tareas. Por ejemplo, las tareas de preparación del suelo hasta entregar el grano, para trabajar 500 hectáreas, se estima que es necesaria la fuerza de un trabajador por medio año.

Este proceso resulta en una migración a los centros urbanos más cercanos en búsqueda de nuevas oportunidades o en la denominada pluriactividad, que implica que el productores diversifique su ingreso a través de actividades de servicios, profesionales, comerciales, etc. en pequeños centros urbanos (Slutzky, 2010).

Por tanto, en función a algunos de los cambios coyunturales acontecidos desde la década de 1980, se pueden enumerar algunos de los factores que impulsaron las formas de organización de la producción actualmente vigentes:

Cuadro 8: Factores que impulsaron nuevas formas de organización de la producción

Tecnologías blandas
Nuevo paquete tecnológico asociado al incremento de la productividad
Búsqueda de mayor escala por parte de los productores. Nuevas formas de almacenamiento.
Capacidad gerenciadora de empresas a través de diversos acuerdos
Ingreso de tierras a la actividad agrícola
Necesidad de pequeños productores de incrementar el nivel de ingresos mediante la expansión de su actividad
Existencia de empresas de servicios de maquinaria agrícola para la terciarización de labores o su incorporación como socios
Valoración del acceso al conocimiento en forma grupal. Ej. Grupos CREA, PCR, etc.
Oportunidad de reducir costos a través de emprendimientos conjuntos
Integración aguas abajo de acopios e industrias
Disponibilidad de capitales relacionados con el sector y extrasectoriales

Fuente: *Elaboración propia en base a Bertolasi, 2004.*

Formas para la organización de la producción

En base al trabajo de Bertolasi (2004) son diversas las formas en que los actores pueden vincularse con los factores de la producción. Dichas divisiones no son categorías estrictas sino que establecen un orden descriptivo, a saber:

a) Productores individuales

Son aquellos que independientemente de su relación con la tierra (pueden vincularse a través de las maneras mencionadas en el cuadro 1), asumen la gestión y los riesgos de la actividad productiva.

Lodola y Fosati (2003) distinguen dos tipos de productores:

- Tradicionales: con un stock de capital acorde al tamaño de su explotación o menor. La totalidad de su ingreso proviene de la producción agropecuaria.
- Capitalizados: con un stock de capital mayor respecto a la superficie que trabajan. Pueden prestar servicios agropecuarios pero su ingreso principal proviene de la producción agropecuaria propiamente dicha.

En función del impacto que la coyuntura tenga sobre sus explotaciones, estos productores pueden a su vez considerarse como:

Cuadro 9: Productores individuales frente a la coyuntura

Productores	Características
Diversificados	Poseen mano de obra familiar excedentaria y destinaron gran parte de su inversión a la compra de maquinarias gracias a créditos bancarios. Son los portadores de los conocimientos técnicos locales de la agricultura, poseen máquinas modernas, eficientes y de gran capacidad, dedicándose primordialmente a brindar estos servicios profesionalizados.
En expansión	Con un mayor nivel de capitalización arriendan tierras para incrementar su escala de producción y diluir de este modo los costos fijos.
En retracción	Las limitaciones en la gestión económico-financiera y las dificultades para insertarse en las nuevas formas de negocio a partir de la década del 90, dificultan la permanencia de este tipo de productores en la cadena productiva.

Fuente: *Elaboración propia en base a Grosso et al, 2010*

b) Contratistas rurales

Son aquellos que brindan en forma autónoma servicios de maquinaria o personal a cambio de un pago específico, que puede ser fijo o en especie. Esta forma de tenencia no propietaria incrementó su importancia dentro de la cadena de producción luego de la década del 90 asociada a la descapitalización en mejoras fijas de algunos actores y la sobremecanización de otros. Este excedente de maquinaria integra el capital de los contratistas que comenzaron por operar en predios ajenos brindando servicios de labores agrícolas. Este servicio, además, evita a los productores la necesidad de contar con gran cantidad de recursos indivisibles al prescindir de la inversión en activos fijos. Esta situación pone un límite a la concentración de la propiedad de la tierra ya que a través de la flexibilidad del servicio que presta el contratista, permite subsistir a pequeñas explotaciones agropecuarias, a las cuales se les dificultaría acceder de manera individual a la maquinaria (Bertolasi, 2004 y Lodola y Fosati, 2003).

Se estima que en el país hay 16.000 contratistas agrupados en 6 asociaciones ubicadas en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa. En la actualidad, aproximadamente el 75% de la cosecha del país es realizada a través de contratistas así como el 60% del tratamiento de cultivos, la siembra y distintas labores del suelo (Calzada, 2013). El valor del trabajo del contratista dependerá del tipo de labor;

- Cosecha: por monto fijo por hectárea o un porcentaje del valor de pizarra del grano, cosechado y puesto en camión.
- Labranza, siembra y protección de cultivos: monto fijo por hectárea según la maquinaria utilizada, el tipo de terreno y el cultivo.

Diversos autores identifican dos tipos de contratistas:

Cuadro 10: Tipos de contratistas

Contratistas puros	Tomadores de tierra
Tienen equipos con tecnología de avanzada y prestan servicios, principalmente de cosecha fina y gruesa en distintas provincias. Atienden fundamentalmente a grandes establecimientos (de entre 3.000 y 10.000 hectáreas).	Trabajan superficies de mediana escala (con hasta 1.000 hectáreas) Alquilan campos chicos (entre 50 y 100 hectáreas), pertenecientes a pequeños productores que migraron a los pueblos porque no les resulta conveniente invertir en maquinarias y equipos para dedicarse a la siembra.

Fuente: *Elaboración propia en base a Beltrán, 2008 y Lodola y Fosati, 2003.*

Esta figura facilita la incorporación de innovaciones ya que el uso intensivo de su capital reduce el período de amortización, generando un rápido recambio de su maquinaria.

c) Emprendimientos locales/regionales: “Pooles” de siembra.

El interés de diversos actores, tanto del sector como extrasectoriales, en invertir en la actividad agropecuaria sumado a la creciente importancia del arrendamiento dada en la década del 90¹⁰ y la necesidad de capital circulante en el sistema productivo para lograr un aumento en la superficie explotada dio origen a los “pooles de siembra”¹¹.

Los “pooles de siembra” establecen la participación de los inversores (aportando capital, tierra, insumos o servicios) en el proceso productivo gerenciado por una persona física o jurídica cuyos resultados se asignan de acuerdo a la participación de cada integrante.

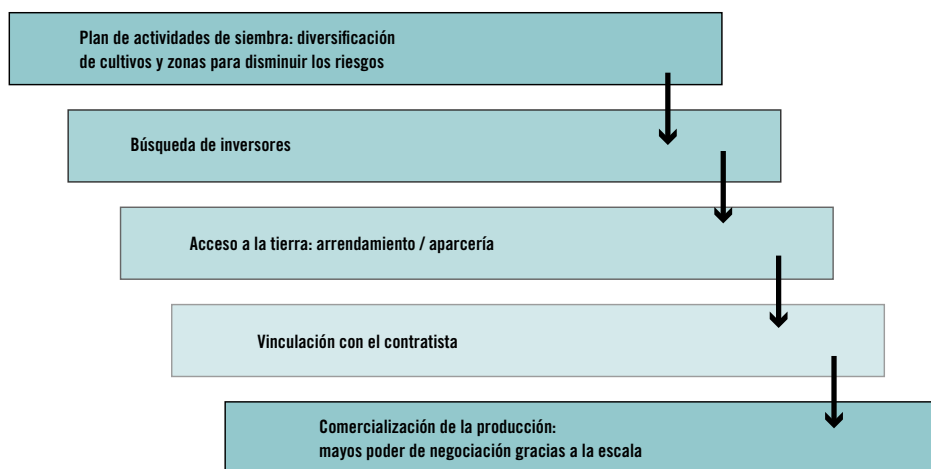
Los “pooles de siembra” son de diversos tamaños con superficies entre 1.000 y 50.000 hectáreas, adquiriendo la forma de fondo de inversión, tras la asociación de un estudio agronómico y una sociedad financiera. La modalidad más habitual de participación de los inversores es a partir de la compra de cuotas-partes de un proyecto determinado (objeto, duración, etc.).

Una vez que el fondo se constituye, y durante todo el desarrollo del proyecto, el inversor no participa en la toma de decisiones. Recibe solamente información periódica sobre el ciclo productivo (información mensual o trimestral) y, más básicamente, sobre la evolución financiera del fondo. Cuando el proyecto se termina, el fondo liquida los beneficios (Grosso et al, 2010).

¹⁰ Mencionada en el apartado *Formas de organización de la producción con mayor profundidad.*

¹¹ *Pool de siembra es nombre de fantasía ya que no se refiere estrictamente ni a una forma jurídica ni a un tipo de relación contractual específica*

Cuadro 11: Pasos seguidos por el pool de siembra



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INTA (2011b)

Es importante remarcar que el pool de siembra en sí, no constituye una fuente de financiamiento para los productores, ya que no realiza préstamos directos para ellos, aunque sí para el sector (INTA, 2011b). Dicho financiamiento ha permitido principalmente el crecimiento de las empresas que brindan servicios conexos, como los contratistas, quienes han podido financiar, en cierta medida, la adopción de tecnología por este medio.

Se estima que entre el 6 y el 10% de la superficie cultivada anualmente es ocupada por este tipo de organización de la producción, tomando entre un 50 y 60% de tierra en alguna de las formas contractuales, en muchos casos considerando a este tipo de organización uno de los principales causantes del alza de los precios de los alquileres.

Cuadro 12: La forma de organización y sus riesgos

	Cantidad de campos	Complejidad	Riesgo
Propiedad	-	-	+
Arrendamiento			
Pool de siembra	+	+	-

Fuente: Berger, 2007

El cuadro 12 muestra algunas de las causas por las cuales se da una fuerte expansión de los pooles de siembra en nuestro país. Allí se observa una disminución de los riesgos dada por la cantidad de campos trabajada, lo que permite diversificar la explotación de cultivos en distintas zonas agroclimáticas lo cual podría considerarse como un modo de seguro climático.

Se pueden identificar distintos tipos de pool de siembra, en función del grado de formalidad que adquieran, los mismos se presentan en el cuadro a continuación:

Cuadro 13: Tipos de pooles de siembra

	Pool informal local	Pool propiamente dicho
Duración en el tiempo	Un ciclo productivo	Uno o más ciclos productivos
Forma jurídica adoptada	Puede aparecer como una persona física	Sociedad transitoria o fideicomiso
Actor referente en la gestión	Agrónomo local y contable local	Estudio agronómico y sociedad financiera

Fuente: Grosso et al, 2010

d) Sociedades de explotación

Son actores colectivos, por lo general no propietarios de la tierra y de escaso capital propio, que aprovechan herramientas para la captación de recursos financieros. Su fortaleza son sus conocimientos técnicos y de gestión, con acceso a información de mercado¹² junto a la capacidad de asociar otros actores a través de la construcción de confianza (Grosso et al, 2010).

Se caracterizan por trabajar la tierra primordialmente bajo formas contractuales, y en una menor escala en predios propios. Los activos fijos que poseen sólo representan una pequeña parte del total. De hecho, el crecimiento de muchas de ellas, ha derivado en su internacionalización, explotando tierras no sólo en países limítrofes, convirtiéndose en actores de gran importancia en el negocio del agro.

¹² *Tierras disponibles para su arrendamiento, acceso a servicios agrícolas, suministro de insumos, acopios, herramientas financieras, mecanismos para la comercialización.*

e) Otras formas asociativas

Dichas asociaciones surgen con el objetivo de aprovechar las economías de escala en un contexto de expansión productiva, la disminución de costos a través de la mejora en la adquisición de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos, el acceso a la información y a la asistencia técnica.

Algunos ejemplos de este tipo de asociación son Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA), Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), el Programa de Reconversión Productiva para la Pequeña y Mediana Empresa “Cambio Rural” (acción conjunta del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), entre otros¹⁵.

En el primer caso se trata de grupos de productores agropecuarios que se agrupan por zonas agroecológicas similares donde intercambian tecnología y, de este modo, buscan incrementar la eficiencia de su producción. Se estima que en la actualidad son miembros de esta agrupación 1.950 productores agropecuarios que representan 4 millones de hectáreas organizados en 204 Grupos CREA, distribuidos en 18 regiones contando además con 200 asesores técnicos (agrónomos y veterinarios).

AAPRESID es una red de productores que impulsan la utilización de la siembra directa cuyo objetivo es compartir conocimientos al respecto de nuevas tecnologías de producción. Para ello, cuentan con distintos programas como Agricultura Certificada, Sistema Chacras, Congreso, Malezas y Regionales.

f) Grandes productores y distribuidores de insumos

Estos actores cobran importancia a través de la firma de convenios de producción entre proveedores de insumos como agroquímicos, semillas, y productores, donde los primeros se comprometen al aporte de insumos y asesoramiento tecnológico a cambio de un porcentaje de la producción que obtengan los segundos. Muchas veces este es un primer acercamien-

¹⁵ *Dicha no es una enumeración exhaustiva de casos, sólo busca hacer mención a algunos casos a modo de ejemplo.*

to a una integración vertical de la cadena productiva brindando, además ventajas impositivas a ambas partes, beneficios asociados a un proceso de integración donde se asegura la venta de cierta parte de la producción.

Son de suma importancia ante la complejidad del paquete tecnológico, tanto como financiadores de los insumos así como transmisores de conocimiento hacia los productores.

Cuadro 14: Principales distribuidores de insumos

Maquinaria y equipo	Se incrementa la demanda debido a la introducción de los contratistas, que cambian equipos entre 2 y 4 años. La obsolescencia operativa se suma al envejecimiento tecnológico.
Semillas y herbicidas	Posición dominante de pocas compañías internacionales y algunas empresas nacionales dedicadas principalmente al fitomejoramiento.
Fertilizantes	Su abastecimiento es externo, y por tanto sus precios son fijados en el mercado internacional.

Fuente: *Elaboración propia en base a Bisang et al, 2008*

Los grandes productores, en la mayoría de los casos, tienen su residencia alejada del sitio de producción. Previo al avance agrícola en la zona pampeana su actividad fundamental era la ganadería extensiva destinada a la exportación. Con el avance de la agricultura extendieron su negocio a través de contratos de arrendamiento y aparecería (Grosso et al, 2010).

g) Fideicomisos

Los mismos se encuentran bajo el marco regulatorio de la ley 24.441¹⁴ promulgada en el año 1995 con el fin de fomentar la construcción y la vivienda. Sin embargo, esta modalidad se ha extendido a otros sectores de la economía como es el agropecuario.

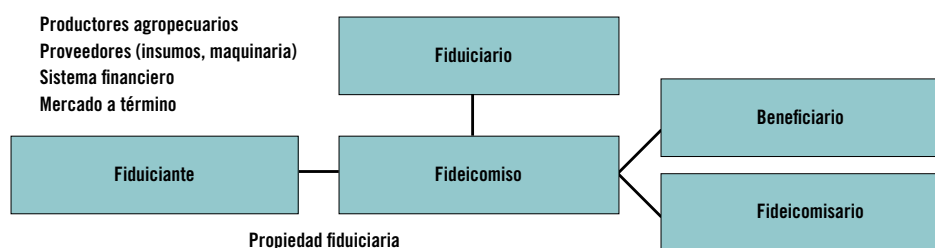
En su artículo 1º la ley establece que: *“Habrá fideicomiso cuando una persona (fiduciante) transmita la propiedad fiduciaria de bienes determinados a otra (fiduciario), quien se obliga a ejercerla en beneficio de quien se designe en el contrato (beneficiario), y a transmitirlo al cumplimiento de un plazo o condición al fiduciante, al beneficiario o al fideicomisario.”*

De esta forma los bienes fideicomitados, de los cuales se transmite la pro-

¹⁴ <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/812/textact.htm>

propiedad fiduciaria, constituyen un patrimonio separado del patrimonio del fiduciario y del fiduciante. El fiduciante es el propietario del bien que se transmite en fideicomiso y es quién instruye al fiduciario acerca del encargo que debe cumplir. Este último es quien asume la propiedad fiduciaria y la obligación de darle el destino previsto en el contrato hasta que deba traspasarlo a un tercero que recibe el nombre de beneficiario o fideicomisario, es decir, aquella beneficiaria del negocio. (Perotti, 2002). La propiedad fiduciaria es el derecho patrimonial y temporal que el fiduciario tiene sobre los bienes fideicomitados.

Cuadro 15: Fideicomiso agropecuario



Fuente: Elaboración propia

En los fideicomisos agropecuarios, los fiduciantes pueden realizar aportes en especie como insumos o tierra, así como también en dinero proveniente de inversionistas, entidades bancarias, etc. Es importante también mencionar que al tratarse de un fideicomiso no financiero, el fiduciante y el beneficiario/fideicomisario coinciden.

Uno de los beneficios del fideicomiso es que su creación no implica la gesta de una nueva figura jurídica, lo cual redundará en ventajas no sólo operativas sino también del tipo impositivas. Al tratarse de un fideicomiso no financiero, los resultados obtenidos se distribuyen entre los fiduciaros beneficiarios como renta de la tercera categoría (Sambucetti, 2005). Respecto al impuesto a la ganancia mínima presunta, los fideicomisos no financieros constituidos son sujetos pasivos de este impuesto, al igual que con el impuesto al valor agregado e ingresos brutos. Por último, respecto al tributo sobre los bienes personales, no se encuentran alcanzados por el gravamen (Sambucetti, 2005).

Esta es una de las alternativas a través de las cuales puede instrumentarse un pool de siembra. Los involucrados se convierten en fiduciarios y a su vez beneficiarios de acuerdo a los porcentajes establecidos en el contrato y el fiduciario (administrador) queda obligado a rendir cuentas a los beneficiarios con una periodicidad no mayor a un año.

h) Formas particulares de la producción ganadera

Algunas de las formas de mayor utilización en la producción ganadera, son las que se mencionan a continuación sin embargo, vale aclarar, que existen otras que han quedado fuera del presente análisis.

1. Feed lot de hotelería: el dueño de la hacienda entrega los animales al dueño del feed lot con el fin de engordarlos en un breve plazo y paga los servicios de sanidad, alimentación y administración. En este caso, permite al productor invertir en hacienda sin necesidad de ser propietario de un establecimiento. Cada hotelería tiene sus particularidades, que se reflejarán en el contrato a firmar entre las partes.

2. Capitalización: por contrato, una parte entrega un conjunto de animales (capitalista) y la otra parte dispone los medios para su engorde o multiplicación. Las dos partes se reparten luego la producción, según lo acordado en el contrato, por ejemplo, diferencia de kilogramos o animales nacidos según el contrato firmado (invernada o de cría, respectivamente).

3. Pastaje: el dueño del recurso forrajero otorga al propietario de los animales el uso y goce de la tierra con el forraje a cambio del pago de un monto fijo. Vale aclarar que dicho contrato carece de una regulación legal.

Reflexiones finales

Los cambios en la coyuntura nacional e internacional, dada por nuevas tecnologías, cambios en las políticas económicas y de comercialización, el cambio en la tenencia de los factores de producción y la disponibilidad de capitales ávidos de invertir a altas tasas de retorno, surgieron en el agro una serie de formas de organización de la producción que, en ciertos casos, resultaron innovadoras.

Cada una de las formas analizadas admite variaciones de muchos tipos, por ello, es difícil realizar un estudio pormenorizado de cada una de ellas. Sin embargo, a lo largo del período analizado ocurre un proceso donde aquellos que en ausencia de capital para hacer adoptar la nueva tecnología o enfrentar los cambios en la economía, dejan sus predios o ceden los derechos de uso y goce sobre los mismos permitiendo a otros actores comenzar a producir o expandir sus horizontes productivos. En este mismo plazo, la existencia de capitales en búsqueda de rentabilidad se canalizó al sector abriendo nuevas oportunidades para aquellos con capacidad de gestión y sin acceso a recursos fijos como la tierra o la maquinaria agrícola.

En este contexto, cada empresa organiza la producción a su manera, incluso combinando varias de ellas. La elección de la forma de organización depende de la disponibilidad y la relación entre factores de la producción y de la actitud del productor hacia el riesgo inherente a la producción.

Bibliografía consultada y citada

Amigos de la Tierra (2008): "Resumen de prensa: El Gran Saqueo Europeo de Tierras. El coste del consumo europeo de piensos y agrocombustibles." Amigos de la Tierra, COAG, Friends of the Earth Europe y Vía Campesina European Coordination. Disponible en: http://www.tierra.org/spip/IMG/pdf/Resumen_de_prensa.pdf

Barsky, O. (2008a): "Componentes de una política de tierras para el desarrollo territorial rural de la Argentina" en Schejtman, A. y Barsky, O. (comp.) "El desarrollo rural en la argentina un enfoque territorial" Siglo XXI Editores Argentina, Buenos Aires, pp. 405-418

Barsky, O. (2008b): "Conflicto rural - urbano y políticas públicas en Argentina" en

Balsa, J.; Mateo, G. y Ospital, M. (eds) "Pasado y presente del Agro Argentino de Disponible en: <http://www.oda-alc.org/documentos/1341195294.pdf>

Beltrán, C. (2008): "Difusión de contratos y aparición de "big players" en el sector agropecuario argentino. Algunos casos." Federación Facultad de Ciencias Económicas. Universidad del Litoral. Disponible en: <http://www.econ.uba.ar/planfenix/novedades/Area%20V/Difusion%20de%20contratos%20y%20aparicion%20-%20Beltran.pdf>

Berger, A. (2007): "Formas de organización de la producción" Cátedra de Administración Rural.

Bertolasi, R. (2004): "Formas de organización de la producción". Estrategia Rural Argentina. Estudio de Diagnóstico Sectorial. Banco Mundial.

Bisang, R. (2008): "La agricultura argentina: cambios recientes, desafíos futuros y conflictos latentes". Instituto Real Elcano

Bisang, R.; Anlló, G.; Campi, M. (2008): "Una revolución (no tan) silenciosa. Claves para repensar el agro en Argentina" Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales. IDES, Buenos Aires, vol. 48, N° 190-191, julio-diciembre 2008 (pp. 165-207)

Basualdo, E.; Teubal, M. (2001): "Economías a escala y régimen de propiedad en la región pampeana argentina" Ponencia presentada en el XXI Congreso de LASA (Latin American Studies Association). Chicago, Estados Unidos. 24-26 Setiembre.

Calzada, J. (2013): "Cambios en producción y comercialización de granos y su impacto en la formación de precios" Informativo Semanal de la Bolsa de Cereales de Rosario (BCR). 25/10/2013

Cloquell, S.; Albanesi, R.; De Nicola, M.; Preda, G.; Propersi, P. (2005): "Agricultura y agricultores. La consolidación de un nuevo modelo productivo" Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Rosario. Año 2005 Número VII. Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev8/2.htm>

Dagoto, R. (2008): "Situación actual sobre el uso y tenencia de la tierra, con especial énfasis y vinculación a los pequeños agricultores y sus sistemas productivos en la Argentina" en Schejtman, A. y Barsky, O. (comp.) "El desarrollo rural en la argentina un enfoque territorial" Siglo XXI Editores Argentina, Buenos Aires, pp. 389-404

FAO (2003): "Tenencia de la tierra y desarrollo rural" Estudios sobre tenencia de la tierra. Documento N°3. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y4307s/y4307s00.htm>

Gallacher, M., Barrón, E., Lema, D.; Brescia, V (2002): "Tenencia de la tierra en la década del 90: el caso de la Provincia de Buenos Aires." En: XXIII Reunión de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Buenos Aires.

Gigena, C. (2008): "Contrato de pastaje." Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba, Argentina, 18(181):31. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/legales/34-pastaje.pdf>

Grosso, S.; Bellini, M. E.; Qüesta, L.; Guibert, M.; Lauxmann, S.; Rotondi, F. (2010): "Impactos de los "pools de siembra" en la estructura social agraria: Una aproximación a las transformaciones en los espacios centrales de la provincia de Santa Fe (Argentina)" Revista de estudios regionales y mercado de trabajo (6), 115-138. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4537/pr.4537.pdf

Gutman, G. (2005): "Agricultura de contrato de pequeños productores agropecuarios con agroindustrias y agrocomercios en Argentina. Experiencias, lecciones, lineamientos de política" RIMISP - Centro Latinoamericano de Desarrollo Rural. Disponible en: http://nuevo.rimisp.org/FCKeditor/UserFiles/File/documentos/docs/pdf/transversales_informe_8.pdf

INDEC (2002a): "Definiciones censales y metodología de relevamiento." Disponible en: <http://www.indec.gov.ar/agropecuario/CNA02defini.doc>

INDEC (2002b): "Glosario de términos utilizados en el Censo Nacional Agropecuario 2002." Disponible en: http://www.indec.gov.ar/agropecuario/glosario_cna2002.pdf

INDEC (2009): "Censo Nacional Agropecuario 2008. Resultados provisorios." Disponible en: http://www.indec.gov.ar/censoAgro2008/cna08_10_09.pdf

INTA (2011a): "Evolución del sistema productivo agropecuario argentino" INTA PRECOP y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Actualización técnica N°69. Diciembre 2011. 64 págs. Disponible en: <http://inta.gov.ar/documentos/evolucion-del-sistema-productivo-agropecuario-argentino-1/>

INTA (2011b): "Pool de Siembra. Instrumentos Financieros. Finanzas para el desarrollo." Disponible en: <http://anterior.inta.gov.ar/extension/finan/tool/pool.htm>

Lema, D.; Barrón, E.; Brescia, V.; Gallacher, M. (2002): "Organización económica de la empresa agropecuaria: especialización, incentivos y escala en las explotaciones pampeanas." En: XXIII Reunión de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Buenos Aires.

Lodola, A.; Fossati, R. (2003): "Servicios Agropecuarios y contratistas en la provincia de Buenos Aires. Régimen de tenencia de la tierra, productividad y demanda de servicios agropecuarios." En: XXXIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Mendoza.

Neiman, G.; Bardomás, S.; Jiménez, D. (2000): "El trabajo rural en transición. La pluriactividad en las pequeñas empresas familiares de la provincia de Buenos Aires, Argentina." X Congreso Mundial de Sociología Rural, Río de Janeiro, IRSA.

Pena de Ladaga, S.; Berger, A. (2006): "Modelos de minimización en programación lineal" en "Toma de decisiones en el sector agropecuario: herramientas de investigación operativa aplicadas al agro" Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Págs. 148-152.

Perotti, E. (2002): "Herramientas alternativas de financiación. Parte I. Fideicomiso." Investigación & Desarrollo. Departamento de Capacitación y Desarrollo de

Mercados. Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: http://www.bcr.com.ar/Publicaciones/investigaciones/herramientas%201_perotti.pdf

Piñeiro, M.; Villarreal, F. (2005): "Modernización agrícola y actores sociales." Revista Ciencia Hoy. Volumen 15 N°87. Junio - Julio 2005. Págs 32-36

Sambucetti, A. (2005): "Aspectos impositivos del fideicomiso no financiero" Disponible en: <http://www.iprofesional.com/index.php?p=nota&idx=15682>

Slutzky, D. (2010): "Los cambios recientes en la distribución y tenencia de la tierra en el país con especial referencia a la región pampeana: nuevos y viejos actores sociales" Fundación Patagonia, Tercer Milenio. Disponible en: http://www.funpat3mil.com.ar/documentos/region_pampeana

Viale, L. et al (2010): Proyecto de Ley de Contratos Agrarios. Exp. 1669-D-2010 Disponible en: <http://www.diputados.gov.ar/proyectos/proyecto.jsp?id=114073>

EMPRESAS FAMILIARES

María Marta Di Paola

Cátedra de Administración Rural. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

¿Qué son las empresas familiares? Características.

Perrachón (2010) define a la empresa familiar como una “*organización productiva con fines comerciales cuyos integrantes, pertenecientes a más de una generación, están vinculados por lazos de parentesco y que, además de aportar capital, deciden sobre el manejo del negocio y su destino*”. Asimismo, el autor destaca que la condición de familiar deviene de la sucesión, es decir, que sus titulares deben transitar, al menos, por la segunda generación. En la definición se distinguen algunos rasgos de las empresas familiares:

- propiedad de la empresa concentrada en un grupo familiar, origen del capital dentro del seno familiar
- la familia participa en el gobierno y/o en la gestión de la empresa, la cual en alguna generación ha sido fundadora, asumiendo el riesgo inherente a la producción.
- vocación de continuidad, de transmisión de los valores empresariales propios de la familia (Cabrera, 1998 en Perrachón, 2010), por lo que el desafío es trascender.

Por tanto, propiedad, gestión y continuidad, son algunos de los rasgos que definen la naturaleza familiar de una empresa (Casillas Bueno et. al. 2005 en Cannizzaro, 2007).

De este modo, la empresa familiar es una institución que desarrolla una

actividad económica organizada por un agente que asume los riesgos de la misma cumpliendo con tres requisitos. El primero es el de economicidad¹: el empresario no produce sólo para su autoconsumo, sino también destina parte de su producción al mercado. El segundo requisito es el de organicidad², ya que los elementos de la empresa están integrados por la organización con una finalidad económica particular. El tercero y último es la imputabilidad que significa asumir los riesgos de la empresa que, si bien se pueden trasladar a terceras personas por medio de los contratos de seguro, esto no implica que el empresario quede exento de responsabilidad.

Este tipo de empresas abundan en el sector agropecuario. La empresa agraria se caracteriza por su necesidad de capital natural (tierra, vegetales y animales) más allá del capital financiero y la mano de obra. Muchas de ellas son consideradas pequeñas ya que estos dos últimos recursos provienen en gran parte de la propia familia. La empresa familiar agraria es importante para el sector dado que el empleo familiar, como una forma de autosostenimiento de la familia, representa un rasgo fundamental de la estructura económica rural argentina.

A nivel mundial, se estima que el rango de empresas que son manejadas o que pertenecen a una familia está entre el 65 y el 80%, caracterizándola por su tamaño. Esto incluye distintos tipos de empresas como: sociedades anónimas, de hecho, grandes, MiPyMEs³, minifundistas, etc.

Hay indicios de la importancia de las empresas familiares en la economía mundial, destacados en la figura 1, teniendo un rol particular en las distintas partes del mundo (Persson, 2007).

¹ El principio de economicidad consiste en realizar una actividad con el fin de obtener la máxima rentabilidad posible.

² El principio de organicidad implica dar orden al conjunto de subsistemas que interactúan y se relacionan dentro de la empresa y que son afectados por la coyuntura, en un contexto donde los cambios acaecidos en uno de ellos afectan al resto.

³ Según la Circular A 5116 del Banco Central de la República Argentina “serán consideradas micro, pequeñas y medianas empresas, aquellas que registren hasta el siguiente nivel máximo de valor de las ventas totales anuales, según el sector de actividad”, para el sector agropecuario una microempresa debe tener unas ventas anuales hasta \$610.000, entre este valor y \$4.100.000 será considerada pequeña empresa y con valores hasta \$24.100.000 son medianas.

Figura 1: Empresas Familiares en el mundo



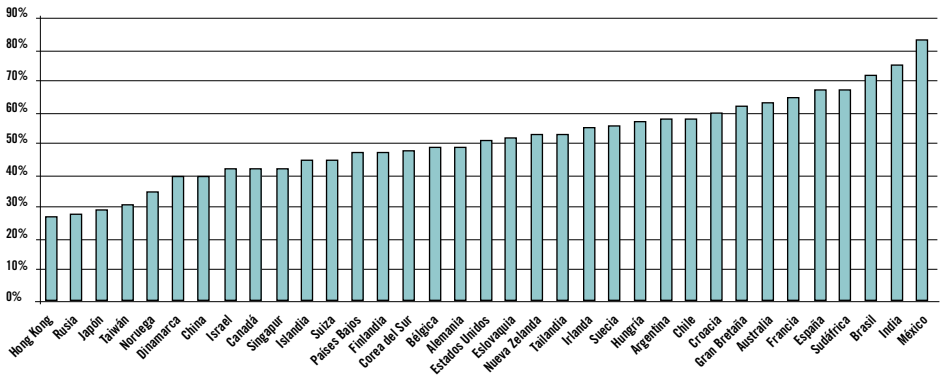
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Persson (2007)

Las inversiones de las familias en nuevas empresas son de gran importancia en todas las economías del mundo.

El porcentaje varía desde un 30%, como el caso de Hong Kong, hasta un 80% como es el caso de México, datos presentados en la figura 2, indicando que las nuevas empresas familiares representan entre el 30% y el 60% de las nuevas empresas creadas en los países analizados (Niethardt, 2008).

Por su parte, Argentina se encuentra entre los países de mayor preponderancia, representando la inversión de las empresas familiares más del 50% de las inversiones en empresas en toda la economía.

Figura 2: Las inversiones de las empresas familiares como porcentaje de las inversiones informales en empresas



Fuente: Niethardt (2008)

En la figura anterior se puede observar la importancia relativa de las empresas familiares para las economías nacionales. En el caso de Argentina, según Press (2011) el 75% de las empresas nacionales es de origen familiar, generando entre el 40 y 42% del producto bruto interno y el 70% del empleo. Asimismo, el 90% de la incorporación de la tecnología proviene de este sector empresarial.

La empresa familiar posee determinadas características que le brindan una lógica distinta. Tiene un componente hereditario y cultural que se va gestando paralelamente a su desarrollo. Cuando se observa la conjunción entre empresa y familia ésta aparece indivisible porque, en la medida en que la empresa crece en tamaño e importancia, en la misma proporción deviene el reconocimiento social de la familia (Ferrazzino y Formento, 2001).

En función a sus propiedades intrínsecas y a los problemas que enfrentan, las empresas familiares presentan diferentes rasgos de importancia para su caracterización:

- Coexistencia de dos sistemas relacionados como la empresa y la familia. Para algunos autores, la combinación de propiedad familiar y gestión profesional provee lo mejor de ambos mundos. La propiedad

familiar permite a los gerentes tener una perspectiva a largo plazo al tomar una decisión, con menor presión para generar resultados para el accionista o para lograr objetivos de ganancias.

- Dificultades para el desarrollo de un sistema de gestión profesionalizado.
- Falta de antelación en la previsión de la sucesión.
- Concentración del poder decisorio en una o pocas personas y la dificultad de incorporar profesionales externos a la empresa.
- Diversidad. No existen dos empresas familiares iguales ya que como las personas, cada familia tiene sus propios valores, estilos, experiencias, historia, que la caracteriza y distingue de las demás.

Empresas familiar vs. no familiar. Aspectos positivos y negativos.

A diferencia de otro tipo de empresas, en las familiares prima la voluntad de generar un valor sostenible a largo plazo.

El horizonte de tiempo no es el próximo balance sino la próxima generación por lo que las empresas familiares suelen ser más eficientes en el planeamiento a largo plazo pero con dificultades para formalizar sus planes.

Cuadro 1: Aspectos de las empresas familiares

Aspectos positivos	Aspectos negativos
<p>La cultura familiar que refuerza la unidad y el compromiso producto de relaciones prolongadas dentro de la compañía, que se desarrollan y estabilizan.</p> <p>Las familias empresarias están dispuestas a adaptar sus ingresos con el objetivo de no poner en riesgo la situación financiera de la empresa o, en otros casos, aprovechar oportunidades de inversión.</p> <p>La relación entre los socios muchas veces es más confiable y veloz.</p>	<p>Al no existir una clara separación entre el ámbito familiar y el de la empresa, se generan conflictos entre los valores que priman en cada ámbito.</p> <p>La empresa familiar tiene graves dificultades para afrontar la necesaria renovación organizativa de su personal, de su cultura y de sus sistemas, generalmente por una gestión personalista y centralizada.</p> <p>El incremento de su capital se encuentra limitado ya que no siempre pueden financiarse con los fondos generados por las propias operaciones.</p>

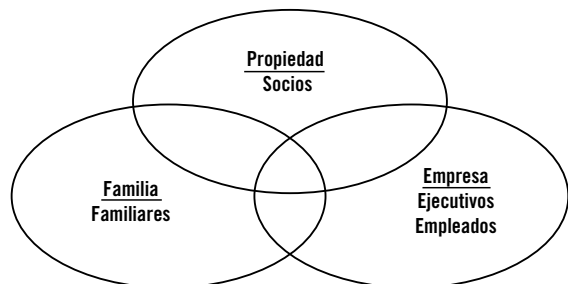
Fuente: *Elaboración propia en base a Cannizzaro, 2007*

Sin embargo, los vínculos familiares en muchos casos pueden generar situaciones dificultosas en el seno de las empresas. Algunas de ellas:

- Dedicar mayor tiempo al trabajo que a la familia.
- Riesgo de mezclar el patrimonio empresarial y el familiar.
- Dificil elección de estructura jurídica adecuada, adoptándose formas de organización irregulares.
- Confundir ser propietario con tener capacidad para dirigir. Dificultades para la comunicación de los problemas al resto de los miembros de la empresa.
- Nepotismo, es decir, la preferencia de dar empleo a familiares sin tomar en cuenta la competencia de los mismos para la labor, lo que a su vez dificulta la definición de las remuneraciones y puestos de trabajo.
- Ritmo de crecimiento. En algunos casos la familia crece incorporando nuevos miembros, lo que puede generar problemas para el sustento económico si la empresa no genera los suficientes ingresos.

Otro aspecto que se destaca en las empresas familiares son los múltiples roles que ocupan sus miembros. Tàpies Lloret (2005) presenta un modelo donde describe a las empresas familiares como resultado de subsistemas independientes y superpuestos: empresa, propiedad y familia, tal como se muestra en la figura 3. Las intersecciones entre los diferentes círculos muestran aquellas situaciones en las que una persona desempeña un doble o triple rol lo cual, muchas veces, dificulta la toma de decisiones en el negocio familiar y dependerá de la posición ocupada en cada círculo.

Figura 3: Roles en los subsistemas de la empresa familiar



Fuente: Tàpies Lloret, 2005

Asimismo en función a la posición que ocupe la familia dentro de la empresa, se distinguen tres categorías de empresas familiares:

- Empresa de trabajo familiar: los miembros de la familia ocupan posiciones ejecutivas en cualquier nivel de la organización.
- Empresa de dirección familiar: los miembros de la familia sólo trabajan en puestos directivos, dedicándose exclusivamente a actividades relacionadas con la responsabilidad directiva. La familia es la encargada de decidir qué es lo que va a hacer la empresa.
- Empresa de gobierno familiar: la familia sólo participa en tareas de gobierno, renunciando a las tareas de dirección y gestión, que deja en manos de personas extra-familiares. En este caso, la empresa decide como alcanzar los objetivos planteados por el órgano de dirección.

Ventajas y obstáculos de las empresas familiares

Para presentar las ventajas y obstáculos a los que se enfrentan las empresas familiares, se utiliza una matriz FODA en el cuadro 2:

Cuadro 2: Matriz FODA de las Empresas Familiares

Fortalezas	Debilidades
Carisma del fundador Rapidez y agilidad en la toma de decisiones Cultura empresarial fuerte Nombre del fundador como símbolo y valores asociados Estabilidad laboral por el vínculo con el propietario Objetivos claros Transmisión de conocimiento al sucesor que garantiza la continuidad y calidad de la empresa Dirección firme e independiente Poder de decisión, autonomía y rapidez Mayor orientación al largo plazo Preocupación por el aspecto social de los empleados Relaciones informales en distintos niveles	Dificultad para delegar e innovar Fraccionamiento del poder accionario en la sucesión Asignación de cargos por vínculos Poca libertad para desviarse de los objetivos Falta de normas claras Intromisión de intereses personales Centralización de poderes Adaptación lenta a las nuevas realidades Dificultades en la adopción de tecnología Decisiones basadas en lógica personal
Oportunidades	Amenazas
Relaciones duraderas con el personal, proveedores y clientes Contacto regular con el mercado que otorga mayor seguridad y confianza Valoración de la trayectoria	Subsistir al proceso de cambio generacional y al consecuente riesgo para la ventaja comparativa de la empresa Dificultad en el acceso a las fuentes de financiamiento

Fuente: *Elaboración propia en base a Perrachón (2010), Persson (2007) y Neithardt (2008)*

La toma de decisiones dentro de la empresa es un proceso complejo y fuente de diversos conflictos, más aún cuando este proceso no recae exclusivamente sobre el propietario y se incluye la opinión y experiencia de los socios.

Cuadro 3: Conflictos en la empresa

Fuente de los conflictos	Conflictos entre el administrador y el propietario	Conflictos entre propietarios
Retribución de la administración	El administrador que forma parte de la familia dedica gran parte de su tiempo personal a la empresa y siente que este tiempo debe ser pagado. En muchos casos, es menos costoso contratar una persona externa para realizar tal tarea.	La diferencia etaria y el nivel de ingresos extra empresariales pueden profundizar los conflictos entre propietarios.
Nivel de retiros	El administrador busca repartir el mínimo posible de recursos entre los socios con el objetivo de reinvertir la mayor cantidad posible de las utilidades en la empresa.	A menor nivel de ingresos extra pre-diales mayor será la demanda por los retiros de la empresa familiar.
Nivel de riesgos	El administrador en algunos casos puede operar con niveles de riesgo mayores de los que los propietarios consideran óptimos.	Asimismo, en algunos casos la diferencia de edades entre los propietarios puede determinar conflictos al momento de asumir riesgos empresariales.

Fuente: Gallacher et al, 1990

El rol del fundador y el ciclo de vida de la empresa familiar

El ciclo de vida de las empresas familiares tiene claras diferencias respecto al de las no familiares basadas en el proceso sucesorio, además del impacto que tiene en la empresa la vida personal del dueño. Como indicador de ello, apenas el 30% de las empresas agropecuarias familiares supera el traspaso de primera a segunda generación (ya que desaparecen o son vendidas), y sólo 7% logran llegar a la tercera (Gentili, 2007).

Cuadro 4: Ciclo de vida de las empresas familiares

Etapa	Disponibilidad de:		
	Capital	Mano de obra	Experiencia
I. Inicio	*	***	*
II. Crecimiento	**	***	**
III. Maduración	***	**	***

Fuente: Gallacher et al, 1990

La *primera etapa* incluye la creación de la empresa cuando la familia es pequeña con relaciones interpersonales intensas. En la misma el objetivo es aprovechar la percepción de una oportunidad de negocio. En este caso, el fundador está motivado por fuerzas de “impulso” que llevan a la creación de una empresa y de “atracción” que hacen atractiva una nueva compañía, dependientes de las condiciones económicas y coyunturales. A lo largo de la primera etapa, el negocio es el centro de la vida familiar, una vez ya consolidada la misma se comienzan a establecer planeamientos estratégicos e incluso personal no familiar. Debido al escaso capital y la falta de experiencia de la primera etapa, cometer ciertos errores puede derivar en la quiebra de la misma. Otros objetivos que se plantean son: la capitalización, la concentración de la propiedad y la estructuración de la empresa a largo plazo.

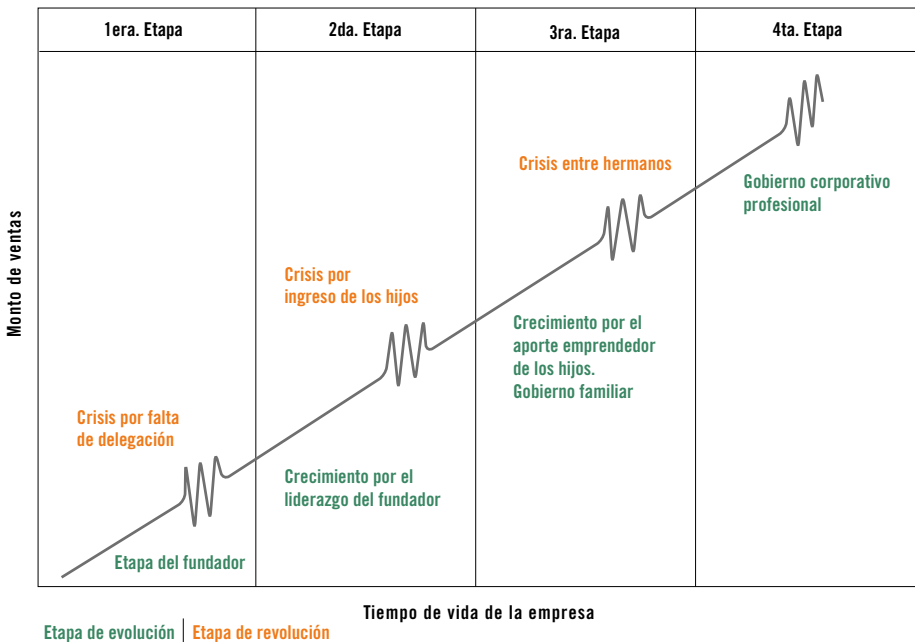
A lo largo de la *segunda etapa*, se caracteriza por relaciones interpersonales complejas debido al crecimiento de la familia. Entre las problemáticas más comunes en estas etapas se distingue la sustitución de empleados por los hijos, donde se evaluará la capacidad para desempeñar las funciones del empresario y líder. Para esta nueva etapa el fundador lidera un equipo con las personas que ha incorporado a la organización lo que implica una estructura funcional en la que se asignan tareas a personas que deberán tomar decisiones y rendir cuenta de ellas. Esta etapa es resultado del proceso sucesorio, donde los hijos deben comenzar a gestionar la empresa y, en algunos casos, hacer frente a cuestiones fiscales relacionadas con la herencia. Ante posibles dificultades, una buena planificación, así como la elección de un sucesor capacitado, permiten superar esta etapa positivamente. La comunicación si bien sigue siendo bastante informal es ahora más compleja a raíz de esta nueva estructura organizativa. Más allá de los inconvenientes que se pueden asociar al crecimiento de la capacidad de trabajo, la mayor experiencia y la acumulación del capital, habiendo superado la primera etapa, hacen de este período el ideal desde el punto de vista de establecer el crecimiento potencial de la empresa.

La llegada a la *tercera etapa* es más compleja. La familia continuó incrementándose en miembros y, por tanto, cada uno de ellos tendrá una participación inferior en el capital de la empresa, a pesar de llegar a un punto de mayor acumulación. Asimismo, la elección del sucesor es más com-

plicada ante la cantidad de familias relacionadas, ya que cada una posee distintas prioridades e incluso puede ocurrir que alguno venda su parte, ante la falta de motivación por pertenecer a la misma, lo que incorporaría a personas externas a la familia a la gestión de la empresa. Es importante que ante este panorama, la familia sea proactiva y se anticipe a los posibles conflictos de la sucesión con un mayor dinamismo para lograr una buena comunicación entre los miembros.

A modo de ejemplo, en la figura 4 se presenta un caso donde se indican distintas crisis que pueden dar comienzo a nuevas etapas dentro de la empresa familiar, donde se evidencia una tendencia en la cual las “etapas de revolución” son el puntapié para las “etapas de evolución”. Estas últimas son aquellas donde el crecimiento de la empresa ocurre sin mediar alteraciones de gran magnitud en las prácticas de la organización. Por otro lado, las etapas de revolución pueden considerarse como períodos donde se desarrollan conflictos que pueden afectar la continuidad de la organización.

Figura 4: Ciclo de vida de la empresa familiar



Fuente: Dodero, 2008

Tras la subsistencia a la tercera etapa, considerando el inicio de la *cuarta etapa*, la empresa puede considerarse constituida. Las fuerzas de “colaboración” son las que mantienen a la organización en funcionamiento, evitando caer en la crisis de identidad de la empresa familiar con la familia. Si la empresa ha crecido lo suficiente probablemente necesite de nuevas competencias directivas para enfrentar los desafíos propios de la economía internacional y de la administración de una organización más compleja.

Según Gallacher et al (1990), la empresa debe organizarse de forma tal de complementar experiencia y conocimiento de la generación anterior con el entusiasmo de las nuevas generaciones para, de esta forma, asegurar un crecimiento sostenido a largo plazo evitando los inconvenientes que podría generar un cambio de mando mal organizado.

Roles en el ciclo de vida de la empresa familiar

a) El rol del fundador

El fundador se caracteriza por una personalidad emprendedora, asertiva y con una gran capacidad para superar las dificultades, además de aceptar la responsabilidad de ocupar diversas funciones dentro de su organización (Doderó, 2008).

Al momento de crear una empresa, su fundador tiene por objetivo el éxito de la misma, lo cual suele darse en el largo plazo tras un extenso período de maduración, de allí es la perseverancia del fundador.

Otra característica es el gran carisma para crear vínculos con inversores, clientes, proveedores, colaboradores y del propio núcleo familiar.

En muchos casos, el fundador considera a la empresa como una garantía para la prosperidad a futuro y como un medio para la unión de su familia.

b) El rol del heredero

El heredero puede adquirir tres posiciones (Persson, 2007): accionista, consejero y gestor. El papel de más importancia es el primero, ya que del

mismo surge la responsabilidad y el deber de sostener la empresa y consecuentemente a la familia.

c) El rol del ejecutivo

El rol del ejecutivo consiste en complementar las competencias y actividades del fundador y el heredero, más allá de cumplimentar con las pautas establecidas en la gestión de la empresa familiar. Asimismo, ellos cumplen un rol de importancia en el proceso de profesionalización de la administración, basado en la optimización del proceso de toma de decisiones, en la definición de metas e indicadores mínimos y en la identificación de actores clave.

La sucesión


Handler, 1989 (citado por Perrachón, 2010) define a la sucesión como “*un proceso de ajuste mutuo de roles entre el fundador y los miembros de la familia de la siguiente generación*”. Esta autor destaca, que la sucesión es un proceso compuesto por varias etapas, no un mero traspaso de poder entre fundador y heredero que se produce a lo largo de un período temporal (empieza incluso antes de que los herederos entren en la empresa). Por tanto, se considera a la sucesión un proceso y no un evento particular.

Diversos autores mencionan a la sucesión como el principal obstáculo al que se enfrentan las empresas familiares, ya que muchas de ellas desaparecen luego de procesos de sucesión trancos. Al cambiar el responsable de la empresa puede provocarse incertidumbre entre los trabajadores, proveedores y clientes. Asimismo, es difícil la situación del fundador quien, una vez reemplazado, deberá buscar otras actividades para ocupar su tiempo.

Una de las crisis puede producirse cuando los herederos han adquirido experiencia suficiente para asumir el mando de la empresa pero sin embargo, el fundador no está dispuesto a renunciar a sus responsabilidades. Esto principalmente cuando existen conflictos en la sucesión en el subsistema de la empresa. Asimismo, durante este proceso cambios muy importantes en los otros subsistemas: familia y propiedad.

En el sector agropecuario, se da en muchos casos, el proceso de sucesión en la propiedad deriva en la atomización del predio ya que resulta difícil la designación de un administrador que mantenga la explotación unificada del negocio. Ante esta circunstancia, surge la subdivisión de la propiedad⁴, donde cada heredero recibe cierta cantidad de hectáreas que, en algunos casos, puede no alcanzar la unidad económica mínima de producción con los consecuentes problemas de escala y competitividad (Gentili, 2007). Existen otros perjuicios derivados de la subdivisión: creación de nuevas sociedades, costos impositivos, agrimensuras y nuevas mejoras productivas con duplicación de las mismas (Latour y Cajén, 2010). En el cuadro 5 se presentan los principales desafíos para la sucesión en cada etapa del ciclo de vida de la empresa.

Cuadro 5: La sucesión en las distintas etapas

		
De la 1ra a la 2da generación	De la 2da a la 3ra generación	De la 3ra a sucesivas
<p>Pasada esta etapa de subsistencia, la empresa se vuelve más compleja necesita adoptar una estructura más formal. En la entrada de la segunda generación, donde aparecen las tensiones, ya que durante el traspaso generacional confluyen la forma de trabajar de los fundadores con las de los herederos.</p>	<p>Se pueden presentar dos escenarios:</p> <p>a) que los nuevos sucesores identificados con la empresa traigan nuevas ideas y un gran entusiasmo,</p> <p>b) que los sucesores no compartan la pasión por la empresa poniendo en peligro la continuidad de la empresa.</p>	<p>Conviven en la organización el fundador, los hijos de este (2° generación) y los sucesores de ellos (3° generación), con la complejidad de relaciones, e ideas que esto genera, pudiendo resultar en valores y objetivos pocos claros.</p> <p>La tercera generación debe gestionar el status y el conflicto, además de lidiar con el liderazgo natural de una de las ramas familiares.</p>

Fuente: *Elaboración propia en base a Cannizaro, 2007.*

Tàpies Lloret (2005) identificó los errores más comunes en la gestión de las empresas familiares que redundan en conflictos para la continuidad de la organización:

- La falta de adaptación a nuevos entornos competitivos que demanda nuevas capacidades de dirección y gestión.
- Es necesario que los miembros de la familia que trabajan en la empresa sean retribuidos en función de lo que dicta el mercado según su posición y responsabilidades.

⁴ A diferencia de lo que ocurre en empresas de tipo industrial, donde resulta muy difícil desmembrar las distintas partes de un "fondo de comercio" para ser asignadas a los sucesores.

- Confundir los lazos de afecto propios de la familia con los lazos contractuales propios de la empresa.
- Retrasar innecesariamente el traspaso de poderes.

Desafíos de la empresa familiar

Como toda empresa, la empresa familiar tiene los problemas de gestión y actividad propios de un negocio, a los cuales se le adiciona la relación entre los subsistemas como la familia y la empresa.

Respecto a las relaciones familiares, un conflicto latente es la competencia interna, dada por diferentes enfoques para resolver algún camino a seguir, un estilo de manejo de situaciones y/o choques generacionales. Además de definir la misión y la visión tanto para la familia como para el negocio y la dirigencia de la empresa, es importante delinear las responsabilidades de los parientes con respecto a la misma. Por tanto, profesionalizar la gestión sin que la empresa pierda los valores y el carisma del fundador es uno de los desafíos que muchas familias enfrentan cuando la misma se expande. Por otro lado, la incorporación de profesionales en las diferentes áreas de dirección y ejecución permite que, en estas empresas, se imponga la meritocracia (Latour y Cajén, 2010).

Otros desafíos que Neithardt (2008) destaca son:

- La limitación del capital para responder a las necesidades de la familia y el crecimiento de la empresa.
- La subsistencia a un fundador inflexible y resistente a los cambios.
- La continuidad: es decir que el proceso de la sucesión a la siguiente generación sea exitoso. La transición generacional y los conflictos entre los sucesores.
- Las diferencias en los objetivos, valores y necesidades de los socios.
- La falta de liderazgo en las siguientes generaciones.
- La necesidad de mantener la cohesión familiar.

La empresa familiar agropecuaria en Argentina

Según Horowitz (2012) la empresa familiar en Argentina tiene su origen gracias a las migraciones europeas, principalmente provenientes de Italia. Al principio no se las reconocía como empresas y, en torno a ellas se desarrolló la vida rural por tanto funcionaron como un factor para habitar el interior del país. Frente a los cambios de la economía y el surgimiento de nuevos paradigmas, se las comenzó a llamar empresas, tras la separación entre dueño de la tierra y gestión de los recursos como la tecnología y la tierra. Esto incrementa la complejidad de las relaciones productivas y la necesidad de capital, generando la aparición de nuevos proveedores, ya no sólo de insumos sino también de capital.

Se estima que el 80% de los bienes y servicios del país son producidos por empresas familiares. Representando el 75% de las unidades económicas y un 68% del empleo, datos que adquieren más relevancia para el sector agropecuario, donde la importancia de las empresas familiares es aún mayor, donde las mismas representan el 90% del sector (Callaci, 1998).

Según ciertas estimaciones, sólo el 30% logra superar la primera generación (superando un promedio de 7 años de vida). De éstas sólo el 3% supera los 25 años de vida (tercera generación), por tanto, el 70% de las empresas familiares desaparece en el traspaso generacional. Asimismo, se estima que el 70% de las empresas familiares están administradas por sus dueños, entre el 20 y el 25% por sociedades conformadas por hermanos y entre el 5 y 10% restante, entre primos (Callaci, 1998).

En el caso particular del sector agropecuario es importante remarcar que el principal bien es la tierra y que esta es un activo esencialmente divisible. Por tanto, el capital que tenían los padres debe dividirse primero entre los hijos y luego los nietos, mermando de manera considerable. Al respecto, cobran importancia los acuerdos entre familiares como una herramienta para la continuidad de la empresa. La visión y objetivos que originariamente presentaron los fundadores, en algunos casos, se han reformado tanto por razones de mercado así como adaptación de la empresa al nuevo núcleo familiar.

A partir del 2001, haciendo frente a la crisis, la incorporación de parientes en la empresa se vinculó con planes de capacitación, destacando el nexo

entre la planificación de la empresa y la planificación de la formación de los hijos en disciplinas afines, como herramienta para consolidar la gestión empresarial. La incorporación de tecnología, así como la diversificación de la producción (vinculada en algunos casos al acceso a tierras a través del arriendo en diversos puntos del país) permitieron a algunas empresas incrementar su capacidad de explotación.

Se destacan muchos casos de empresas familiares en el sector agroalimentario argentino, sólo algunos casos serán presentados a continuación basados en el análisis de información pública.

a) MSU⁵

MSU es una empresa familiar que se dedica a la producción agropecuaria en Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil. La misma fue creada en 1985 bajo la administración de Manuel Santos de Uribelarrea (de cuyo nombre surgen las siglas MSU), siendo parte de una tradición que proviene desde el año 1860 y se fue fortaleciendo a lo largo de cinco generaciones.

MSU inició sus actividades con la producción de 15.000 hectáreas de agricultura y 6.500 cabezas de ganado en campos propios localizados en el Sur de Santa Fe y Centro Norte de Buenos Aires.

A partir de 1997, con la incorporación de Manuel Santos Uribelarrea (h), comenzó a desarrollar un nuevo negocio de producción mediante el arrendamiento de campos agrícolas de terceros como estrategia para la diversificación y expansión en diferentes zonas geográficas, descentralizando la parte productiva y manteniendo centralizada la administración. Esta nueva estrategia de negocio ubicó a MSU entre las principales empresas agropecuarias de Sudamérica, trabajando a nivel nacional 110.000 hectáreas agrícolas, donde han incorporado los avances tecnológicos que han permitido un incremento sustancial de la productividad: siembra directa, biotecnología, informática y maquinaria agrícola.

En el año 2007, con una coyuntura de altos precios de los commodities agrícolas y un flujo de inversiones extra sectoriales MSU aprovechó una nueva oportunidad de negocio: el servicio de administración, gerencia-

⁵ Comisión Nacional de Valores, 2013

miento y operación de campos de propiedad de terceros basado en la capacidad de su estructura, volumen de negocios y los conocimientos adquiridos en su trayectoria. De esta manera MSU administra 90.000 hectáreas totales en campos de terceros bajo su responsabilidad de gestión.

En el año 2009, el fondo de pensión de empleados públicos y de la educación de Holanda (ABP)⁶ se interesó en el proyecto y actividad de la Sociedad, convirtiéndose en uno de los principales accionistas del Grupo, lo que otorgado solvencia patrimonial y financiera al negocio.

b) Los Grobo Agropecuaria S.A.

Los Grobo Agropecuaria es la empresa madre del Grupo Los Grobo; un grupo de agronegocios que opera desde el interior de la provincia de Buenos Aires, en Carlos Casares, nacida de Bernardo Grobocopatel, un colono llegado desde Besarabia a principios del siglo XX que desde entonces se dedicó a la producción agropecuaria.

A través de los años Los Grobo S.A. se consolidó como un productor y acopiador del Oeste de la provincia de Buenos Aires y en 1984 Adolfo Grobocopatel fundó Los Grobo Agropecuaria S.A., junto a la tercera generación, buscando adaptarse con una nueva dinámica y flexibilidad en relación con los tradicionales negocios del área.

El crecimiento de Los Grobo Agropecuaria, de la mano de las nuevas generaciones con la incorporación de nuevas actividades y la necesidad de separar el futuro de la empresa del de la familia, deriva en conformar una nueva figura jurídica para acompañar al proceso de cambio: el Grupo Los Grobo S.A. El mismo diversifica sus actividades en una serie de actividades, entre las que se destacan:

- Producción Agrícola: se impulsa el trabajo a través de diversas formas asociativas con productores y contratistas, que permiten el acceso al uso de prácticas como siembra directa, balances nutricionales, información *georreferenciada*, manejo integrado de malezas y plagas, y servicios de gestión y auditoría de planteos productivos y trazabilidad de procesos.

⁶ ABP es un fondo de pensión que gestiona hoy un patrimonio de 246 mil millones de euros, siendo uno de los tres fondos de pensiones más grandes del mundo.

- Comercialización de Granos: desde el corretaje hasta el acopio tradicional, brindando servicios vinculados a prácticas de mercado (forward, canjes, disponible, futuros) y almacenaje, organizando la logística de la distribución de materias primas. Además *Chain Services* ofrece asesoramiento en estrategias de mercados de futuros (nacional e internacional), como valor agregado en el corretaje de cereales para sus clientes como medio para facilitar las operaciones.

- Insumos: El grupo cuenta con 6 depósitos ubicados estratégicamente que posibilitan la distribución de fertilizantes líquidos, a granel y en bolsas directamente a los lotes de producción, con el objetivo de reducir los costos y responder a las demandas zonales. Asimismo, se trabaja en la multiplicación y el almacenaje de semillas bajo normas de calidad ISO asegurando la provisión de material de genética avanzada. Proseme Pampeana surge como unidad de negocio ante la fusión del grupo con una empresa de comercialización de semillas de Europa (Proseme SRL) para la originación y producción de trigo candeal. Asimismo, el grupo ha sido fundador de Bioceres destacando el rol de la sociedad del conocimiento en el futuro del agro. Desde la misma se han trabajado productos como: girasol alto oleico para exportación, maíz colorado libre de OGM, con trazabilidad y trigos de alto valor.

- Ganadería: dedicándose tanto a la internada como a la cría y recria, con un promedio de stock de 8.000 cabezas por año. Esta actividad tiene como objetivo la rotación del capital, representando el 7% de la facturación del grupo.

- Sociedad de Garantía Recíproca (SGR): Los Grobo SGR tiene por objeto otorgar garantías a sus socios partícipes para mejorar sus condiciones de acceso al crédito. Para ello se emiten avales financieros (préstamos), técnicos (cumplimiento de contratos) o mercantiles (ante proveedores o anticipo de clientes) y de cualesquiera de los permitidos por el derecho mediante la celebración de Contratos de Garantía Recíproca.

- Molino: a través de la integración y trazabilidad se asegura el acceso a materias primas de calidad. En 2004 se obtuvo el certificado de las normas de calidad ISO en los procesos de compra y molienda de trigo,

procesos administrativos, procesos de venta y distribución de harinas, premezclas y subproductos. El mismo se encuentra ubicado en el Puerto Galván, Bahía Blanca, permitiendo el acceso directo a los barcos de carga.

- Fundación: a través de Emprendimientos Rurales Los Grobo busca promover emprendimientos que favorezcan el crecimiento local y el desarrollo socio cultural.

- Negocios en el Mercosur: Agronegocios del Plata en 2002, se creó junto a un socio uruguayo, en ese país una empresa para la producción y comercialización de granos. Tierra Roja: se dedica a la producción de granos en Paraguay desde 2002.

c) Arcor

La historia se remonta al año 1924, cuando un inmigrante italiano llamado Amos Pagani decidió radicarse en Arroyito, Córdoba. Cuatro años más tarde, nació Fulvio Salvador el segundo de sus cinco hijos quien tuvo la idea de montar una fábrica de caramelos que tuviera un volumen importante de producción con el fin de reducir costos e incrementar la competitividad, aprovechando los conocimientos adquiridos en la panadería de su padre.

La creación de Arcor es el resultado del esfuerzo, la trayectoria en la actividad industrial y el trabajo conjunto de sus creadores: los hermanos Fulvio, Renzo y Elio Pagani; los hermanos Modesto, Pablo y Vicente Maranzana; Mario Seveso y Enrique Brizio.

En 1951 comenzaron a desarrollarse las obras de construcción de la primera fábrica y en julio, se inauguró la planta con el inicio de la producción. Siete años después, Arcor alcanzó los 60.000 kilos diarios de producción de golosinas. Por entonces, dejó de ser exclusivamente una fábrica de caramelos, a partir de la incursión en distintas actividades industriales para autoabastecer a la empresa de sus insumos estratégicos, adquiriendo ya la forma de grupo económico.

En 1964, el Grupo realizó sus primeras ventas al exterior y empezó a par-

icipar en ferias internacionales. Las primeras exportaciones consistieron en la venta de subproductos de la glucosa a países europeos en 1964 y de golosinas a Estados Unidos en 1968.

Para 1967, Arcor ya había establecido su sistema de Distribuidores Oficiales, sustituyendo los concesionarios que vendían a mayoristas en ciudades del interior del país, lo que permitió ampliar la gama de sus productos y agilizar las entregas.

En la década del 70, Arcor también consolidó su integración vertical a través de la construcción de plantas, con el fin de satisfacer las diversas necesidades de la compañía, desde las materias primas hasta los envases, pasando incluso por la energía. No obstante, la compañía continuaría creciendo tanto en la Argentina como en los distintos países de la región. En 1976 se radicó en Paraguay, en 1979 en Uruguay, en 1981 en Brasil y en 1989 en Chile.

Para reforzar la categoría de chocolates, pilar fundamental de la nueva estrategia del grupo en la década del 90, se adquirió Aguila Saint (1993), una de las más tradicionales empresas chocolateras argentinas. Un año más tarde, levantó la planta modelo de chocolates de Colonia Caroya, la más grande y evolucionada de Latinoamérica en ese entonces.

En diciembre de 1990, Fulvio Pagani falleció en un accidente tras haber anunciado una reestructuración en la compañía. En 1993, asumió la presidencia del Grupo Arcor el Contador Luis Alejandro Pagani, el mayor de sus seis hijos. Por ese entonces, la empresa tomó un renovado impulso con un proceso de transformación de su management y alcanzando un alto nivel de profesionalismo, continuando con la adquisición de otras empresas de reconocida trayectoria.

A mediados de la década del 90 se inauguró en Salto, Buenos Aires, una planta de galletas dotada de los últimos avances tecnológicos en la materia. Ese mismo año, Arcor se instaló en Perú, con la construcción de una planta productora de caramelos. En el año 1997 se construyó una nueva planta para la producción de cajas de cartón corrugado en Luján, Buenos Aires, para consolidar el liderazgo de Cartocor S.A., una de las empresas integrantes del Grupo Arcor. Ese mismo año se adquirió LIA, una reconocida empresa de galletas de Argentina, y en 1998, se concretó la compra

de la empresa chilena Dos en Uno. Esta adquisición le permitió afianzarse en los países del Pacto Andino y a la vez entablar relaciones comerciales con los mercados del NAFTA. Un año más tarde, en 1999, instaló en Bragança Paulista (Brasil) una fábrica de chocolates que cuenta con un centro de distribución modelo. Este emprendimiento, que la ubicó a la vanguardia tecnológica y productiva en el continente, fue un paso significativo en su penetración en el mercado latinoamericano.

Para reflejar estos logros y su dimensión empresaria global, en 1999 el Grupo Arcor decidió renovar su simbología, creando una identidad visual altamente innovadora.

Entre los años 2000 y 2002, abrió sus nuevas oficinas comerciales en México, Colombia, Canadá y España e inauguró un nuevo centro de distribución en Chile y adquirió marcas del mercado brasilero. Durante 2005, el Grupo Arcor lanzó la nueva línea de negocios de helados en Argentina. El lanzamiento comercial se hizo a través del canal distribuidores a nivel local y también a los países limítrofes. Este mismo año, se concretó una asociación estratégica con el grupo francés Danone (a través del cual unificaron sus negocios de galletas, alfajores y barras de cereal) y se adquirió la empresa Benvenuto S.A.C.I., líder en productos alimenticios en el mercado local, incorporando líneas de conservas de pescados, tomates, legumbres y hortalizas, dulce de leche y mermeladas, frutas y aderezos de un portfolio de marcas como La Campagnola, Nereida, BC, Salsati, Poncho Negro, entre otras. Con la compra de Benvenuto S.A.C.I., Arcor suma tres nuevas fábricas ubicadas en Choele-Choel (Río Negro), Mar del Plata (Buenos Aires) y San Martín (Mendoza).

La búsqueda sistemática de negocios en los mercados del exterior alcanza en 2006 una asociación productiva con el Grupo Bimbo para la elaboración de golosinas y chocolates en México con el fin de abastecer el mercado mexicano y también otros mercados del mundo.

Bibliografía consultada y citada

Activus América Latina (2008): “Resumen empresas familiares” Disponible en: <http://www.activusla.com/paper/061008.pdf>

BCRA (2010): “Determinación de la condición de micro, pequeña o mediana empresa. Actualización del texto ordenado.” Comunicación A 5116 del 23/08/2010. Disponible en: <http://www.bcra.gov.ar/pdfs/comytexord/A5116.pdf>

Callaci, C. (1998): “La empresa familiar. La organización en la empresa familiar”. INTA Rafaela. Disponible en: http://rafaela.inta.gov.ar/cambiorural/empresa_familiarCR.htm

Cannizzaro, E. (2007): “La problemática de la gestión de la empresa familiar” III Encuentro Nacional de Gestión Hotelera - Herramientas Clave para las Pymes Hoteleras. 18 - 19 de octubre de 2007. San Luis. Argentina. Universidad Nacional de San Luis. Universidad Nacional de Quilmes.

Dodero, S. (2008): “El ciclo de vida de las empresas familiares” Universidad del CEMA. Disponible en: http://cimei.cema.edu.ar/download/research/63_Dodero.pdf

Ferrazzino, A.; Formento, S. (2001) “Estrategias familiares de participación. La sucesión” 5to Congreso Nacional de Estudios del Trabajo. Asociación Argentina de Especialistas en Estudios del Trabajo.

Gallacher, M.; Pena de Ladaga, S.; Vicién, C.; Bertolasi, R. (1990): “Curso de Administración Rural I”. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

Gentili, M. (2007): “El futuro de las empresas agropecuarias familiares” Diario La Nación. Sábado 21 de julio de 2007. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/927359-el-futuro-de-las-empresas-agropecuarias-familiares>

Horowitz, S. (2012): Entrevista en el marco del II Congreso de Empresas familiares del Agro. Disponible en: <http://www.congresoempresaagro.com.ar/index-2.html>

Latour, R.; Cajén, E. (2010): “La subdivisión de la empresa familiar” Diario La Nación. Sábado 25 de septiembre de 2010. Disponible en: http://www.lanacion.com.ar/1307851-la-subdivision-de-la-empresa-familiar?camp=nota_recom

Millán Salas, F. (1993): “Requisitos de la empresa agraria”. Cuaderno de Estudios Empresariales N°3. Págs. 215-225. Editorial Complutense.

Niethardt, E. (2008): “Entrepreneurship en la Empresa Familiar” Instituto de la Empresa Familiar. Alta Dirección Business School. Conferencia Endeavor Argentina. 16 de Mayo de 2008.

Perrachón, J. (2010): “Sucesión generacional en empresas familiares agropecuarias”. Familias y campo. Rescatando estrategias de adaptación. Noviembre de 2010. Capítulo 3. Págs. 115-125. Instituto Plan Agropecuario. Uruguay.

Persson, S. (2007): “La contribución de la empresa familiar al desarrollo social y económico de los países”. CEO Argentina. Responsabilidad Social Corporativa. Hot Topics. Año 3. N°8. Págs. 40-42. PricewaterhouseCoopers.

Press, E. (2011): “Empresas de familia: Del conflicto a la eficiencia.” 1era Edición. Editorial Garnica. Uruguay. 274 págs.

Tàpies Lloret, J. (2005): “De empresa familiar a familia empresaria”. Harvard Deusto Finanzas y Contabilidad, ISSN 1134-0827, N°. 63, págs. 18-25.

Comisión Nacional de Valores (2013): “Programa global de emisión de obligaciones negociables simples por hasta V/N de US\$ 50.000.000 o su equivalente en otras monedas” Prospecto preliminar. 31/05/2013. Disponible en: http://www.cnv.gov.ar/InfoFinan/BLOB_zip.asp?cod_doc=194642&error...

Irigoyen, H. (2010): “El agro y la empresa familiar” Suplemento Rural. Diario Clarín. 10/09/10. Disponible en: http://www.clarin.com/rural/agro-empresa-familiar_0_333566688.html

NOTAS SOBRE ECONOMÍA DE LA AGRICULTURA Y LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES

En este libro se han reunido una serie de trabajos de docentes e investigadores que han tenido y siguen teniendo un vínculo particular con diferentes cursos dictados en la Facultad de Agronomía de la UBA. La idea fue reunirlos para conservar en forma escrita la experiencia de muchos años, que fue rica, heterogénea e innovadora. En algunos casos se fue más allá de los moldes tradicionales en los contenidos y los enfoques y siempre fue el resultado de la pasión por el estudio y la idea que los resultados de la investigación deben incorporarse en la enseñanza para contribuir a construir más conocimiento. Los temas son diversos, por ello hemos titulado el libro como Notas sobre Economía de la agricultura y las empresas agropecuarias y agroindustriales. Esperamos que el aporte resulte útil en la tarea cotidiana de enseñar e investigar.

