



ARTÍCULOS

## **Distribución y Movilidad de la Especialización Argentina en el Comercio Mundial de Agroalimentos: Un Estudio Dinámico**

Rodrigo García Arancibia

Revista de Economía y Estadística, Cuarta Época, Vol. 47, No. 1 (2009), pp. 11-45.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3857>



La Revista de Economía y Estadística, se edita desde el año 1939. Es una publicación semestral del Instituto de Economía y Finanzas (IEF), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. X5000HRV, Córdoba, Argentina.

Teléfono: 00 - 54 - 351 - 4437300 interno 253.

Contacto: [rev\\_eco\\_estad@eco.unc.edu.ar](mailto:rev_eco_estad@eco.unc.edu.ar)

Dirección web <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/index>

### Cómo citar este documento:

García Arancibia, R. (2009). Distribución y Movilidad de la Especialización Argentina en el Comercio Mundial de Agroalimentos: Un Estudio Dinámico. *Revista de Economía y Estadística*, Cuarta Época, Vol. 47, No. 1, pp. 11-45.

Disponible en: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3857>

El Portal de Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba es un espacio destinado a la difusión de las investigaciones realizadas por los miembros de la Universidad y a los contenidos académicos y culturales desarrollados en las revistas electrónicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Considerando que la Ciencia es un recurso público, es que la Universidad ofrece a toda la comunidad, el acceso libre de su producción científica, académica y cultural.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/index>



REVISTAS  
de la Universidad  
Nacional de Córdoba



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCE  
Facultad de Ciencias  
Económicas



1613 - 2013  
400  
AÑOS



## **Distribución y Movilidad de la Especialización Argentina en el Comercio Mundial de Agroalimentos: Un Estudio Dinámico**

**RODRIGO GARCÍA ARANCIBIA\***

*Departamento de Economía  
Universidad Nacional del Litoral  
rgarcia@fce.unl.edu.ar*

### **ABSTRACT**

*This paper presents an empirical research about the dynamic persistence or mobility of specialization patterns in the Argentina's agro-food sector during 1996-2006. To the aim of obtaining a random variable that quantifies the overall trade performance of a commodity or a particular sector, it proposes a measurement methodology based on the Revealed Comparative Advantages Index, estimating and analyzing the empirical distribution and changes in the internal composition of the sector. To study the convergence in specialization patterns, it presents a dynamic model based on Markov chains to characterize the internal behavior of such distribution and concluding that there is a 'twin-peaked' tendency in the industry.*

Keywords: Trade Specialization, Revealed Comparative Advantage, Agro-Food, Empirical Distribution, Markov Chain.

JEL Classification: C10, F14, Q1.

### **RESUMEN**

*El siguiente trabajo presenta un estudio aplicado sobre la persistencia o movilidad dinámica de los patrones de especialización de Argentina*

---

\*. Agradecimientos a la Dra. Edith Depetris Guiguet por la lectura del manuscrito y sus valiosos comentarios. Todo lo escrito en el presente trabajo es responsabilidad absoluta del autor.

*dentro del sector agroalimentario durante el período 1996-2006. A los fines de obtener una variable aleatoria que cuantifique de manera global al desempeño comercial de un determinado producto o sector, se propone una metodología de medición basada en el indicador de Ventajas Comparativas Reveladas, estimando y analizando su distribución empírica, y con ello los cambios en la composición interna del sector. Para estudiar la convergencia en los patrones de especialización, se plantea un modelo dinámico basado en cadenas de Markov caracterizando el comportamiento interno de dicha distribución, obteniendo resultados que indican una 'polarización' dentro del sector.*

Palabras Clave: Especialización Comercial, Ventajas Competitivas Reveladas, Agroalimentos, Distribución Empírica, Cadenas de Markov.

Clasificación JEL: C10, F14, Q1.

## **I. INTRODUCCIÓN**

A partir del nuevo milenio, la economía Argentina ha experimentado algunos cambios radicales inducidos en parte por factores de política económica como así también por motivos exógenos propios del contexto internacional. Particularmente, el sector agroalimentario, el que históricamente ha caracterizado al país en el comercio mundial, cobró un mayor dinamismo acompañado por la devaluación del tipo de cambio y por variaciones en los precios relativos internacionales que favorecieron el desempeño competitivo de algunos productos, desarrollando un nuevo modelo de integración mediante la incorporación de nuevos socios comerciales.

Considerando los cinco años del período 2001-2006, el valor de las exportaciones argentinas de productos agroalimentarios experimentó un crecimiento de aproximadamente un 80%, a diferencia del 12.2% ocurrido en el período 1996-2001. Esto significó un aumento del 75% en el valor total de las exportaciones argentinas entre 2001 y 2006 y un 11.5% entre 1996 y 2001. De este modo, todo el período queda caracterizado por un mejor desempeño en las exportaciones de agroalimentos respecto al total exportado por el país. Al comparar con el sector manufacturero, éste tuvo un crecimiento del 69.75% entre 2001-2006, pero de 20.83% entre 1996-2000. Por lo tanto, mientras que en los últimos años de la década del 90' el crecimiento exportador del sector manufacturero es mayor al de agroalimentos, esta relación se invierte a principios del presente siglo, mostrando un sector agroalimentario con una performance comercial favorable respecto a los demás sectores exportadores de la economía.

Por lo tanto, al considerar el sector agroalimentario en su conjunto, claramente el mismo se caracteriza por un buen posicionamiento competitivo con una participación creciente en sus exportaciones. Sin embargo, los sub-sectores pertenecientes al mismo presentan, en muchos casos, grandes diferencias, y en particular, en lo que hace a su clasificación respecto a las ventajas comparativas y al grado de especialización comercial. Mientras que algunos productos se caracterizan por un fuerte y creciente grado de especialización, existen otros sub-sectores no competitivos con posibilidades de mejorar (o empeorar) su desempeño exportador, como también sub-sectores con ventajas comparativas débiles, tal que en el proceso de crecimiento del sector exportador en su conjunto, pueden resultar favorecidos o no, dependiendo de las fuerzas dinámicas que actúan en dicho proceso. Conocer las características dinámicas en relación a la posible movilidad, y a la dirección de la misma, respecto al posicionamiento exportador a lo largo del tiempo de los diferentes sub-sectores del rubro agroalimentario, constituye la principal motivación del presente trabajo. Para ello se supondrá que la determinación dinámica de los patrones de especialización sigue un proceso estocástico que establece, para cada año, una cierta distribución de las ventajas comparativas dentro del sector. Mediante el estudio de tal distribución y de la aplicación de un modelo dinámico que la comprenda, el presente trabajo pretende brindar una descripción probabilística de los movimientos de los distintos sub-sectores entre las diferentes clasificaciones de las ventajas comparativas, y con ello de la especialización en el comercio internacional.

En los estudios empíricos basados en medidas cuantitativas de especialización comercial se han utilizado diversos indicadores, algunos usando principalmente solo el lado de las exportaciones, y por lo ende, tomando el lado de la demanda y sus flujos correspondientes como el principal ‘revelador’ del desempeño en el mercado mundial. Últimamente, como alternativas metodológicas, se han incorporando en el cómputo las importaciones a los fines de considerar ambos flujos comerciales (Vollrath 1991; Laursen 2000; Fertö y Hubbard 2001, 2002; Depetris et al. 2008a). Adoptada una forma particular de medición, trabajos recientes han desarrollado metodologías para el estudio dinámico de los patrones de especialización comercial, como ser los trabajos pioneros de Proudman y Redding (1997; 2000), Hinlloopen y van Marrewijk (2001; 2004), Guzin y Haluk (2008); algunos enfocados a países del Mercosur como Bonnett y Taylor (2003) y Volpe Martincus (2003); otros específicos del sector agroalimentario como el de Bojnec y Fertö (2006) aplicado a países de

Europa del Este, o específicamente aplicados a Argentina como García Arancibia R. (2009) con la versión preliminar que da origen a este trabajo.

Con el objeto de tener una medida general de especialización para poder estudiar su distribución y la convergencia dinámica, se adoptará la metodología de medición de las ventajas comparativas (de exportación) revelada la cual comprende una comparación entre diferentes productos exportables por parte de un país respecto al resto del mundo, representando de este modo una noción general de la idea de especialización (Iapadre, 2001). En base a las variables aleatorias definidas por los indicadores de especialización, se estudiará la dinámica del comercio agroalimentario argentino en el período 1996-2006, a través de dos análisis complementarios. Primero, mediante el estudio de la distribución del indicador de Ventajas Comparativas Reveladas a fin de comprender los cambios en el tiempo de la especialización comercial. En segundo término, mediante un modelo dinámico basado en cadenas de Markov, se buscará detectar los cambios internos en la distribución dado el patrón inicial de las ventajas comparativas, motivados a conocer ‘cuanta estabilidad’ hay en el patrón de especialización de los productos del sector agroalimentario, y en caso de existir movilidad, hacia donde se mueven los sub-sectores respecto al grado de especialización alcanzado. Adicionalmente, en base a estos resultados, se estimará la convergencia mediante la distribución ergódica correspondiente, brindando información sobre la tendencia del proceso bajo el supuesto de una transición estacionaria.

Lo que resta del presente trabajo se estructura de la siguiente manera. En la sección a continuación abordará la parte teórica y metodológica, con una breve explicación de las principales teorías que abordan el problema de determinación y cambios en los patrones de especialización, pasando en lo inmediato a explicar la metodología de medición de las Ventajas Comparativas Reveladas, el estudio de las propiedades estadísticas del indicador/variable elegido y la estimación de su distribución, para luego plantear el modelo dinámico. En esta misma sección general se explican los datos que fueron utilizados para el estudio empírico. Luego, en la sección III, se exponen los resultados, brindando en primer lugar una descripción general del sector agroalimentario de Argentina en relación a su desempeño comercial, para luego estudiar la distribución empírica de los indicadores y finalmente las matrices de transición de Markov resultante de la aplicación del modelo dinámico. Se finalizará el trabajo detallando los puntos que se consideran de mayor relevancia a modo de conclusión.

## II. MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO

El estudio de la movilidad de los patrones de especialización de un país en el comercio internacional conlleva a preguntarnos sobre la determinación de tales patrones y, con ello, sobre las causas que provocan variaciones o, por el contrario, que los mantienen persistentemente. Si bien un tratamiento exhaustivo de las teorías que explican esta determinación dinámica implica un estudio adicional que escapa a los objetivos específicos del presente trabajo, es necesario brindar un esbozo general de las principales posiciones teóricas a los fines de comprender la naturaleza básica de la problemática que se aborda.

La teoría de las ventajas comparativas de Ricardo puede considerarse como la aproximación teórica más influyente en la historia del pensamiento económico que explica cómo un país llega a especializarse en la producción de un bien para ser intercambiado internacionalmente: en la medida en que un país posee ventajas comparativas para la producción y comercialización en un determinado sector, puede especializarse reasignando recursos hacia el mismo.

Posteriormente llega a consolidarse la teoría del comercio internacional neoclásica o mainstream con base en el modelo Heckscher-Ohlin-Samuelson, por la cual los patrones de especialización comercial quedan determinados por la dotación relativa de factores, de manera que uno esperaría un cambio en la estructura de los flujos de comercio siempre que la dotación de factores del país cambie respecto a su par con quien mantiene las relaciones comerciales; en caso contrario, el patrón de especialización será persistente en el tiempo.

Con el advenimiento de la *New Trade Theory* en la década del '80 con Krugman como principal exponente, las economías de escala cobran una importancia equivalente a la dotación factorial para explicar los flujos comerciales. Sin embargo, las implicaciones respecto a la proporción factorial no varían sustancialmente, e incluso, bajo este marco puede considerarse a las ventajas comparativas como la principal explicación teórica del intercambio comercial (Davis D., 1997)

Con la introducción de la tecnología endógena o innovación en el marco teórico del comercio internacional (como ser Dosi et al., 1990 y Verspagen, 1993) se encuentra un camino alternativo para explicar la dinámica

mica de los patrones de especialización. Esta incorporación del cambio tecnológico como uno de los determinantes de los patrones de especialización, le concede a las ventajas comparativas un carácter esencialmente dinámico (Barcenilla Visús, S. 1999). Verbigracia, mediante el *learning by doing* (Young, 1991), es de esperar que los patrones de especialización sean persistentes en el tiempo. Con ello los patrones comerciales quedan determinados por las ventajas comparativas iniciales, mientras que el caso de transferencia de tecnología implica movilidad en el patrón inicial, claramente desde los sectores que transfieren hacia aquellos que la captan (Proudman et al, 1997). En base a esto Proudman y Redding (2000) construyen un modelo que genera resultados ambiguos respecto a la movilidad y persistencia, concluyendo que el resultado final sobre la dinámica del comercio es una cuestión puramente empírica.

Sosteniendo este último enfoque, nos centraremos en los resultados obtenidos mediante un modelo por el cual la especialización sigue un proceso markoviano, a fin de obtener una descripción probabilística sobre la movilidad interna en los patrones de especialización del sector agroalimentos, sin entrar en los determinantes específicos que provocan las variaciones en la estructura de ventajas comparativas, para lo cual se espera realizar contribuciones posteriores.

En lo que sigue se explicará que se entiende por especialización comercial, cómo medirla, qué propiedades numéricas y estadísticas tiene tal medida, cómo subsanar determinadas problemáticas inherentes a la construcción original, cómo estimar su función de densidad y, por último, cómo entra dicha variable en el modelo dinámico propuesto.

## **II.1 Midiendo la Especialización: Las Ventajas Comparativas Reveladas**

Como se adelantó en las preliminares de esta sección, el concepto de especialización en el comercio internacional de un producto ha estado tradicionalmente asociado al de ventajas comparativas ricardianas, dadas las ganancias que puede obtener un país en especializarse en aquellos sectores para lo que tiene ventajas para la producción y comercialización internacional. El enfoque teórico conlleva la comparación de los precios relativos entre países y de bienes pertenecientes a dos sectores. Si los pre-

cios relativos de autarquía son más bajos en uno que en otro, el primero es relativamente más eficiente en su producción. El ‘libre comercio’ llevará a reasignar recursos para producir aquellos bienes que se exportarán y con ello pagar las importaciones de bienes en los que es relativamente más ineficiente. Por lo tanto, la medición de las ventajas comparativas requiere por un lado conocer los precios de autarquía y por otra parte, la existencia de un ‘libre comercio’, son condiciones difíciles de encontrar en las economías actuales.

Uno los indicadores de medición utilizados con este propósito ha sido el de “ventajas comparativas reveladas” introducido por Balassa (1965). La propuesta metodológica de Balassa resuelve el primer problema mediante la utilización de datos post-comercio, asumiendo que los mismos revelan la existencia de ventajas comparativas. Sin embargo, el segundo elemento (i.e. condiciones de libre comercio) resulta menos manejable, por lo que el indicador es susceptible a cambios en la política comercial. Estudios más recientes (De Benedicis y Tamberi, 2002; Hoen y Oosterhaven, 2006; Depetris et al. 2008a) han aplicado por extensión este indicador aprovechando algunas de sus propiedades teóricas y estadísticas.

El índice de Balassa (*VCR*) relaciona dos componentes que caracterizan a la especialización de un país en el comercio internacional de un determinado producto. Por un lado, contempla el factor sectorial derivado de la comparación del desempeño de las exportaciones del país de un producto o sector en particular respecto a las exportaciones de este mismo sector que tiene otro país o conjunto de países de referencia. Con esto, el indicador queda expresado de acuerdo al enfoque teórico de dos países, considerándose por lo general en las investigaciones aplicadas, comparaciones entre un determinado país y un conjunto de estos o bloque comercial determinado, o incluso el total mundial. Es decir, este conjunto de países que se toma como referencia para medir las ventajas comparativas de un país en el comercio de un determinado bien pueden ser tanto un país vecino como todos los países exportadores de dicho producto.

El otro componente es el denominado factor global, que termina agregando la concepción de un universo teórico con dos bienes y completando la construcción a los fines de tener una medida de especialización, dado que la simple comparación sectorial es tomada simplemente como una medida del desempeño competitivo del sector (De Benedicis y Tamberi,

2002) quedando la consideración de los sectores exportadores alternativos a los fines de tener una medida de especialización en el sentido propuesto por Iapadre (2001) quien sugiere que las medidas que evalúen la especialización deben tener en cuenta varios productos para un mismo país para que quede reflejada la balanza sectorial dentro de la balanza global. Específicamente, el componente global queda representado por la comparación entre el *commodity* en cuestión y el sector o conjunto de sectores que compiten en la asignación de recursos que tiene cada país.

En base a estas dos componentes, puede formularse el indicador de ventajas comparativas revelada de la siguiente manera:

$$\text{VCR}_{i,a}^t = \frac{\left( \frac{x_{i,a}^t}{\sum_{j \in J} x_{j,a}^t} \right)}{\left( \frac{\sum_{k \in K} x_{i,k}^t}{\sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{j,k}^t} \right)} \equiv \frac{\left( \frac{x_{i,a}^t}{\sum_{k \in K} x_{i,k}^t} \right)}{\left( \frac{\sum_{j \in J} x_{j,a}^t}{\sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{j,k}^t} \right)} \quad (1)$$

Donde  $X_{j,k}^t$  denota el valor de las exportaciones realizadas por el país  $j$  del bien  $k$ , siendo  $a$  el producto o sector en cuestión, e  $i$  el país sobre el que se desea conocer la posición en cuanto a la especialización. El conjunto  $J$  se determina por el grupo de países que se toman como referencia. De acuerdo a Vollrath (1991) el concepto de ventajas comparativas es un concepto global, por lo que se tomará a  $J$  como el Total Mundial a los fines de tener tal comparación global. A su vez, el conjunto de subíndices  $K$  queda determinado por el conjunto de productos manufacturados, siguiendo la naturaleza de la formulación original de Balassa. Esta referencia la adoptamos a los fines de tener una comparación intersectorial, sin embargo es posible considerar las exportaciones totales como referencia, como también considerar el sector agregado sobre el cual se realiza el estudio, que en este caso sería agroalimentos. Tal selección depende de la intención misma de la medición, sin embargo si la referencia la constituyen sectores de considerable amplitud, los indicadores basados en dichas referencias son por lo general consistentes (Depetris Guiguet et al. 2008b).

En (1) expresamos el índice de Balassa de dos formas posibles: por un lado, como el cociente entre el factor sectorial y el factor global, según explicamos anteriormente como una forma de su constitución. Por otra parte, como el cociente entre la participación que tiene la exportación argentina de un producto del sector agroalimentario ( $a$ ) en las exportaciones

totales de productos manufacturados y la participación de las exportaciones mundiales del bien  $a$  en las exportaciones de manufacturas. De cualquier modo se puede observar que en su formulación descansa el esquema ricardiano de dos países-dos bienes.

Por construcción, el rango de variación de  $VCR_{i,a}^t$  va desde 0, en el caso del que el país tenga exportaciones nulas del bien en el año  $t$ , alcanzando un límite superior igual al inverso de la participación de las exportaciones totales de  $K$  (en este caso, de productos manufacturados) que realiza el país en las exportaciones totales a nivel mundial, i.e.

$\frac{\sum_{j \in J} x_{j,a}^t}{\sum_{k \in K} x_{i,k}^t}$  (De Benedictis et al., 2002). Por lo tanto si la participación en las exportaciones totales tiende a ser nula el valor del indicador tenderá a infinito.

Siguiendo a Ballance et al. (1987) el valor de  $VCR_{i,a}^t$  tiene tres interpretaciones posibles. La interpretación más común es en el sentido dicotómico o de demarcación entre ventajas y desventajas comparativas reveladas (especialización- no especialización). De este modo si  $VCR_{i,a}^t > 1$ , se dice que el país tiene ventajas comparativas reveladas o bien que está especializado en la comercialización del producto  $a$ , mientras que para valores menores que la unidad se revelan desventajas comparativas en tal sector. Si  $VCR_{i,a}^t = 1$  entonces la participación de tal producto en el país en cuestión es idéntica a la participación que tiene el bien  $a$  en el conjunto de países de referencia. En segundo lugar, el índice puede interpretarse en un sentido ordinal, i.e. como una función que establece rangos de los sectores más especializados hacia los sectores no-especializados o con desventajas comparativas. Por último, el sentido cardinal en donde el valor asumido por éste refleja el 'grado' de especialización. Como veremos más adelante, la identificación de estos tres sentidos cobran relevancia en la especificación del modelo dinámico utilizado.

## II.2 Propiedades del Índice de Balassa

A fin de analizar los cambios producidos en el grado de especialización del comercio internacional de agroalimentos, consideraremos al indicador  $VCR_{i,a}^t$  como una variable aleatoria con una determinada distribución para cada año  $t$ , con lo que la evolución de la forma de ésta distribución nos brindará información respecto del comportamiento dinámico de los patrones de especialización (Proudman et al., 2000)<sup>1</sup>. Por lo

1. Manteniendo constante los conjuntos de referencias  $J$  y  $K$ , sobre el Total mundial y el total de productos manufacturados, respectivamente, dado que cualquier cambio de ellos generaría una nueva variable de distinta naturaleza

tanto es necesario preguntarse cuáles son las propiedades de la variable a los fines de separar la información que pudiere brindar la forma de la distribución respecto del grado de especialización de aquellos factores directamente relacionados con la construcción misma del indicador.

Como pudimos apreciar en la sub-sección precedente, una de las características del indicador de Balassa es su asimetría en el sentido dicotómico, pues si bien  $VCR_{i,a}^t \in [0, \infty)$  sólo el sub-intervalo caracteriza el espacio de productos que revelan desventajas comparativas. Esto conlleva a un problema en la descripción provista por la distribución pues si la media es mayor a la mediana luego el peso relativo de aquellos sectores con  $VCR_{i,a}^t > 1$  será exagerado en comparación de los sectores con  $VCR_{i,a}^t < 1$  (De Benedictis et al.2002).

A su vez un problema metodológico adicional aparece cuando se aplica la transformación logarítmica al índice de Balassa, porque un cambio en  $VCR$  de 0.01 a 0.02 tendría la misma importancia que un cambio de 50 a 100 (Fertő, 2007).

Este problema de asimetría se agrava si se desea estimar la distribución del indicador  $VCR$  para todos los productos comercializados de un país, dado que por lo general la media de la distribución estará por encima de la unidad, con la peculiar sugerencia de que cada país tiene ventajas comparativas en su ‘sector promedio’, mientras que uno esperaría una mayor neutralidad al respecto (Hinloopen et al., 2001).

Proudman y Redding (1997; 2000) al notar que la media va variando año a año sin que esto tenga correlato directo con cambios en la especialización, y es en gran medida superior a uno, proponen un arreglo en el que la participación de las exportaciones de un sector es dividido por la participación promedio de las exportaciones en todos los grupos de bienes. Con esto logran una media constante e igual a uno. Sin embargo, en el análisis empírico, este nuevo indicador puede tener problemas de consistencia respecto al Balassa tradicional (De Benedictis et al., 2002), lo que resulta muy poco deseable si se consideran a ambos como indicadores alternativos.

Por último, podemos mencionar la problemática respecto al nivel de desagregación de los datos, tema no menor y de gran importancia en la presente investigación. Si los datos a utilizar para el cómputo están desagregados a un nivel de mayor detalle, la participación de cada sector será menor y por lo tanto, el  $VCR$  tendrá valores más extremos en comparación a aquellos basados en una clasificación menos desagregada (Hoen et al.,2006).

### II.3 Índice Simétrico y su Densidad Estimada

Para solucionar el problema de asimetría mencionada y obtener al mismo tiempo un indicador consistente, se han propuestos diferentes opciones, desde la transformación mediante el logaritmo natural de Vollrath (1991) obteniendo un indicador simétrico en el intervalo  $(-\infty, +\infty)$  con el 0 como punto de demarcación hasta la transformación de Laursen (2000) quien no sólo logra la propiedad de simetría, sino que también alcanza acotar el rango de la variable. Este indicador de *Ventajas Comparativas Reveladas Simétrico (VCRS)* vienen dado por

$$\text{VCRS}_{i,a}^t = \frac{\text{VCR}_{i,a}^t - 1}{\text{VCR}_{i,a}^t + 1} \quad (2)$$

De este modo el  $\text{VCR}_{i,a}^t \in [-1, 1]$  y si  $\text{VCR}_{i,a}^t > 0$  se revela especialización en el comercio del bien  $a$ , caso contrario si  $\text{VCR}_{i,a}^t < 0$ . Esta ganancia en cuanto a la acotación y admisibilidad para todo valor de las exportaciones<sup>2</sup> que posee el indicador  $\text{VCR}$  resulta más o menos relevante de acuerdo con las características de los productos y países con los cuales se está trabajando. Específicamente para este estudio es de suma importancia dada las diferencias encontradas en cada subsector del sector alimenticio.

Adicionalmente de las medidas resúmenes de la variable es deseable conocer la forma de la distribución en un período de tiempo dado. Para ello se estimará la función de densidad de  $\text{VCR}_{i,a}^t$  mediante el método de Kernel. Este método de estimación es elegido generalmente en los estudios de la distribución del índice de Balassa utilizado en su mayoría sobre la distribución del comercio total de bienes de una región en particular como ser en las aplicaciones de los trabajos de Volpe Martincus (2003), Filiztekin, A (2005) y Fertö (2007). Específicamente, la función de densidad Kernel de la serie  $\text{VCR}_{i,a}^t$  en un punto  $v$  (para un  $t$  fijo) viene dada por:

$$\hat{\phi}_t(v) = \frac{1}{Ah} \sum_{a=1}^A \kappa \left( \frac{v - \text{VCRS}_{i,a}^t}{h} \right) \quad (3)$$

2. Esta superioridad en admisibilidad queda definida respecto a otras transformaciones, como ser el logaritmo natural propuesto por Vollrath (1991) en la que para valores nulos de exportaciones el índice no está definido.

Donde  $h$  es el parámetro de suavizado y  $k$  es la función Kernel usada, por lo general simétrica, encargada de ponderar los datos una vez suavizados con  $h$ . Siguiendo a De Benedictis et al. (2004) usaremos como función kernel, la gaussiana con el parámetro de suavizado óptimo.

#### II.4 Especificación del Modelo Dinámico

Para llevar a cabo el estudio de la dinámica interna de la distribución de la variable  $VCR$ , se recurrirá a la modelización por medio de cadenas de Markov. Esta metodología está basada en los trabajos de Quah (1993,1996) para estudios dinámicos de crecimiento económico. Posteriormente Proudman y Redding (1997, 2000) aplican mismo modelo en estudios de comercio internacional, a fin de detectar la presencia de persistencia o movilidad en los patrones de especialización comercial de un país.

Sea  $\varphi_t$  la función de densidad en el momento  $t$  de la variable  $VCR$   $t_{i,a}$  observada en cada uno de los  $a=1,\dots,A$  productos del sector agroalimentario. El modelo dinámico que se presenta en este trabajo asume que  $\varphi_t$  evoluciona de acuerdo a la ecuación en diferencias dada por:

$$\varphi_{t+1} = \mathbf{M}(\varphi_t) \quad (4)$$

Si consideramos ‘segmentos’ de  $\varphi_t$  tomando un numero finito  $n$  de intervalos, luego en (4) tenemos un proceso de Markov, siendo  $\mathbf{M}$  la matriz de transición de orden  $n \times n$ , la que sintetiza el grado de movilidad interno en la distribución de las ventaja comparativas reveladas. Denotando por  $m_{ij}$  la probabilidad que en el próximo período ( $t + 1$ ) un sector sea de clase ( $i$ ) dado que en período presente ( $t$ ) es de clase ( $j$ ), el proceso de Markov se resume por la matriz:

$$\mathbf{M} = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & m_{nn} \end{pmatrix} \quad (5)$$

Claramente, la suma de las probabilidades condicionales de cada columna debe ser igual a 1, puesto que para cualquier estado del período presente, la variable debe moverse hacia en una y solo una de las posibles clases o estados, agotando así todas las posibilidades. Siguiendo a Hillopen et al. (2001) y Fertö (2007), podemos determinar los intervalos de la distribución clasificando al indicador  $VCR$  de acuerdo al valor asumido en cada momento del tiempo:

El producto o sector  $a$  pertenece a la clase ( $a$ ) en el  $t$  momento  $t$  si  $VCR_{i,a}^t \in [1,0]$

El producto o sector  $a$  pertenece a la clase ( $b$ ) en el  $t$  momento  $t$  si  $VCR_{i,a}^t \in (1,2]$

El producto o sector  $a$  pertenece a la clase ( $c$ ) en el  $t$  momento  $t$  si  $VCR_{i,a}^t \in (2,4]$

El producto o sector  $a$  pertenece a la clase ( $d$ ) en el  $t$  momento  $t$  si  $VCR_{i,a}^t \in (4,\infty)$

De esta manera la clase ( $a$ ) agrupa todos los sectores no especializados en el comercio internacional (i.e. sectores que revelan desventajas comparativas). La clase ( $b$ ) caracteriza los sectores con ‘especialización o ventaja comparativa débil’, la clase ( $c$ ) aquellos con ‘especialización o ventaja comparativa media’ y la ( $d$ ) los sectores con ‘especialización o ventaja comparativa fuerte’. Con esta clasificación tendremos un matriz de transición  $M$  de orden  $4 \times 4$  cuyos elementos son las probabilidades  $m_{ij}$ , con  $i, j = a, b, c, d$ .

$$\varphi_{t+n} = \mathbf{M}\varphi_{t+n-1} = \mathbf{M}(\mathbf{M}\varphi_{t+n-2}) = \dots = \mathbf{M}(\mathbf{M}(\mathbf{M}\dots(\mathbf{M}\varphi_t)) = \mathbf{M}^n\varphi_t \quad (6)$$

A su vez de (4) podemos obtener una predicción de  $\varphi_{t+n}$  a partir de  $\varphi_t$  iterando hacia atrás:

Haciendo  $n \rightarrow \infty$  en (6), se encuentra el comportamiento límite de  $\varphi$  el que estará dado por el autovector asociado al autovalor unitario de  $M$ , siempre que  $M$  tenga tres autovalores en la bola abierta unitaria y uno igual a la unidad. Bajo estas condiciones, a partir de los elementos de  $M$  se buscan las probabilidades estacionarias (Hillopen et al., 2000). Así la denominada distribución ergódica  $\pi$  caracterizada por:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{M}\pi = \pi \\ \sum_i \pi_i = 1 \end{array} \right. \quad (7)$$

donde el vector traspuesto  $\pi^T = (\pi_a \pi_b \pi_c \pi_d) \in [1,0]$  se corresponde con  $\lim_{n \rightarrow \infty} m_{ij}^{(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} m_{ji}^{(n)} = \pi_i$  para cada  $i, j = a, b, c, d$ . Esta distribución representa la distribución en probabilidad estacionaria, brindando información adicional sobre la forma de la distribución del *VCR*.

En base a la matriz *M* es posible calcular algunos ‘índices de movilidad’ a los fines de sintetizar en un solo valor la información de la matriz de transición (Proudman et al., 1998) para obtener comparaciones inmediatas entre las distintas matrices que tomaremos en función de los diferentes períodos de tiempos. Se aplicaran dos índices, uno basado en los autovalores de *M* (Quah, 1996) y otro en su determinante (Shorrocks, 1978). Estos vienen dados por:

$$m_1 = \frac{n - \sum_j |\lambda_j(\mathbf{M})|}{n - 1} \quad (8)$$

y

$$m_2 = 1 - |\det(\mathbf{M})| \quad (9)$$

Donde con  $\lambda_j(\mathbf{M})$  y  $\det(\mathbf{M})$  denotamos el autovalor *j* correspondiente a la matriz de transición y su determinante, respectivamente, siendo *n* el orden de la matriz de transición.

## II.5 Datos Utilizados

Los datos de exportaciones de agroalimentos utilizados para el cómputo de indicadores se obtienen de la base de FAOSTAT (2009) para el período 1996-2006 y los valores de las exportaciones de productos manufacturados de la base de UNCTAD (2009). Para la definición de agroalimentos se siguió la clasificación utilizada por Bojnec et al. (2006), que en la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (Rev. 4) se corresponden con las partidas desagregadas de los siguientes rubros: Animales Vivos (00), Carnes y preparados de Carne (01), Productos lácteos y huevos (02), Cereales y preparados de Cereales (04), Legumbres y frutas (05), Azúcares, miel y sus preparados (06), Café, té, Cacao, especias y sus preparados (07), Alimento para animales (08), Productos y Preparados comestibles diversos (09), Bebidas (11), Tabaco y sus productos (12),

Cuero, pieles y pieles finas, sin curtir (21), Semillas y frutos oleaginosos (22), Caucho natural (231), Fibras Textiles y sus desperdicios (no manufacturados) (26), Productos animales y vegetales en bruto, nep (29) y por último Aceites y Grasas de origen animal y vegetal (4). Se excluyen Pescados (03) por indisponibilidad de datos de la misma fuente. Se tomó de estas categorías (expresadas en dos dígitos, excepto para el caucho natural (231) que excluye el sintético, y de aceites y grasas de origen animal y vegetal, que se descompone en dos dígitos de acuerdo al origen) aquellos productos que resultan de descomponerlas de acuerdo al máximo nivel de desagregación de los datos disponibles por FAOSTAT. Excluyendo los datos para los cuales las exportaciones Argentinas eran nulas (o nulas en la mayoría de los años y despreciables en otros)<sup>3</sup>, tenemos una muestra de 294 subsectores del sector alimenticio. Algunas partidas coinciden con el nivel de desagregación de cuatro dígitos, mientras que otras con la de cinco dígitos en la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI). Sin embargo la desagregación utilizada para las estimaciones corresponde exclusivamente al mayor nivel disponible en FAOSTAT (Food and Agriculture Organization, 2009).

A su vez, el conjunto de productos manufacturados se corresponde con las clasificaciones (5) a (8) menos (667) y (68) de la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (Rev. 4).

### III. RESULTADOS

#### III.1 Análisis Descriptivo. Sectores Agregados

Previamente al estudio de la dinámica en sí mediante las metodologías elegidas para su abordaje, resulta conveniente estudiar la evolución de las ventajas comparativas reveladas para los rubros ‘grandes’ del sector agroalimentario, a fin de tener una noción general sobre la posición de cada producto en los percentiles  $\lambda$  de la distribución de la variable  $VCR_{i,a}^t$ . Para ello agruparemos los sectores desagregados en solo dos dígitos (CUCI) de acuerdo al grado de especialización que revela en el promedio de los años del período considerado.

La Tabla 1 muestra la evolución y la tendencia de los subsectores de acuerdo a cuatro categorías en función del grado de especialización.

---

3. El argumento teórico que sostiene la posibilidad de exclusión de los ceros es que para el estudio dinámico de la especialización comercial deben tenerse en cuenta el subconjunto de los potenciales productos exportables con algún grado de competitividad, del universo de los posibles productos (Bonnett et al., 2003).

Para los cinco subsectores agregados más especializados (esto es, con un  $VCR_{i,\alpha}^t > 10$ ) se observa que en cuestión de ‘grado’ los Alimentos para animales y los Aceites son los que presentan los mayores valores, siguiéndoles las Semillas y Frutos Oleaginosos. Mientras que los valores de la Carne y los Cereales (y sus preparados) se mantienen constantes (denotado por “e” en la tabla), los otros tres sectores muestran una clara tendencia creciente, con un gran salto a partir del 2001, comenzando a decrecer en los últimos años. Los valores de tendencia presentados en la tabla corresponden a la pendiente de la tendencia lineal estimada. Por lo tanto la mayor ‘variación marginal’ en el grado de especialización a través de los años ocurre en Alimentos para animales seguido de Semillas y Frutos Oleaginosos.

**Tabla 1**  
**Evolución de la Especialización en el Comercio de Agroalimentos**  
**Período 1996-2006**

SECTORES AGREGADOS (2 DIGITOS)	1996	1998	2000	2002	2004	2006	TENDENCIA
<b>DE MAYOR ESPECIALIZACIÓN (<math>VCR &gt; 10</math>)</b>							
Carne y preparados de carne (01)	10.34	9.02	10.40	7.98	13.57	12.19	e
Cereales y sus preparados (04)	18.13	25.94	27.31	24.38	26.21	22.09	e
Alimento para animales (08)	50.73	50.83	80.87	89.65	102.78	93.97	(+) (5.54)
Semillas y Frutos Oleaginosos (22)	32.99	32.02	39.92	51.72	56.69	47.63	(+) (4.01)
Aceites y Grasas 1 (4)	48.70	59.57	63.59	75.95	84.99	72.05	(+) (2.85)
<b>CON ESPECIALIZACIÓN MEDIA- ALTA (<math>4 &lt; VCR &lt; 10</math>)</b>							
Productos Lácteos y Huevos(02)	4.50	5.28	6.98	7.18	9.42	10.21	(+) (0.48)
Legumbres y Frutas (05)	8.36	8.72	8.60	8.01	9.08	9.13	e
Azúcar, miel y sus preparados (06)	5.17	5.28	8.09	9.78	8.55	9.43	(+) (0.467)
Fibras textiles y sus desperd. (26)	19.71	10.71	6.65	4.32	3.75	2.44	(-) (1.553)

SECTORES AGREGADOS (2 DIGITOS)	1996	1998	2000	2002	2004	2006	TENDENCIA	
<b>CON ESPECIALIZACIÓN MEDIA - BAJA (<math>1 &lt; VCR &lt; 4</math>)</b>								
Animales Vivos (01)	1.94	0.97	0.94	0.52	0.66	0.67	(-)	(0.12)
Café, Té, Especias y sus preparados(07)	2.22	2.79	3.03	3.14	2.78	2.36	(-)	(0.005)
Productos Comestibles Diversos(09)	2.73	3.95	3.93	2.92	4.33	3.75	e	
Bebidas(11)	1.61	2.55	2.90	2.36	3.07	3.67	(+)	(0.14)
Tabaco y sus productos(12)	2.94	2.62	3.57	4.66	5.36	5.23	(+)	(0.24)
<b>NO ESPECIALIZADOS (<math>VCR &lt; 1</math>)</b>								
Cuero y pieles, sin curtir (21)	0.434	0.511	0.599	0.485	0.586	0.384	(-)	(0.005)
Caucho Natural (231)	0.005	0.005	0.019	0.006	0.033	0.006	e	
Prod. Anim. y veg. En bruto, nep (29)	0.814	0.785	0.953	0.950	1.282	1.469	(+)	(0.06)

Fuente: Elaboración propia en base cálculos realizados sobre la base de datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Entre los otros sectores con una fuerte especialización, específicamente aquellos que pertenecen al intervalo  $4 < VCR_{i,a}^t < 10$ , los productos Lácteos y Huevos de aves muestran un aumento en el valor del indicador del 126% y el Azúcar y sus preparados en un 81%. Las Legumbres y las Frutas mantienen un valor relativamente constante en el período, mientras que las Fibras Textiles y sus desperdicios muestran un fuerte descenso de un a  $VCR_{i,a}^{1996} \approx 19.71$  a  $VCR_{i,a}^{1996} \approx 2.44$ .

Los sectores con  $1 < VCR_{i,a}^t < 4$ , correspondientes a la clase (b) y (c) definidas anteriormente, aparecen en la Tabla 1 como sectores con Especialización Media y Baja. Solo Animales Vivos pertenece exclusivamente a la clase (b) con una clara tendencia decreciente (coeficiente de tendencia igual a -0.12). Para el caso de Bebidas, mientras que en 1996 pertenece a la clase de especialización baja, en el siguiente año comienza a estar en la clase (c) aumentando hasta el final del período.

El Tabaco y sus productos muestran un comportamiento errático hasta el año 2000, comenzando a crecer a partir de dicho año, con valores

superiores a los restantes del grupo. A su vez el Café, Té y Especias presenta una tendencia creciente hasta el año 2001, en el que comienza a declinar su valor de  $VCR$ . Para el caso de la categoría de Productos Comestibles Diversos, no se observa una tendencia clara, aunque el 2006 termina con valores superiores que al inicio del período.

Por último, quedan aquellos sectores que revelan desventajas comparativas. Para el caso de la categoría Productos vegetales y animales en bruto (nep) se observa un mejoramiento continuo alcanzando en los últimos años valores superiores a la unidad (y por lo tanto, revelando especialización en el comercio). Los otros dos, Caucho Natural y Pieles y Cueros, muestran una tendencia relativamente constante, teniendo la primera categoría valores cercanos a cero, lo que implica un nivel muy bajo de exportaciones.

Un punto crucial a tener en cuenta a partir de esta descripción, es que si bien la mayoría de los sectores clasificados por 2-dígitos revelan especialización comercial, al desagregarlos existen una gran cantidad de subsectores que revelan desventajas comparativas. Esto quedará más claro en las siguientes líneas y es lo que le da sentido al estudio interno de la distribución del grado de especialización. De todos modos, el análisis previo brinda una idea general respecto a qué subsector agregado pertenecen los productos con diferente grado de especialización del sector agroalimentario, como así también de la evolución general.

### III.2 La Distribución Empírica de la Especialización

En este apartado se comenzará analizando la distribución de los indicadores de ventajas comparativas reveladas en base al nivel de mayor desagregación<sup>4</sup> a lo fines de establecer, mediante los cambios en la ‘forma’ de la distribución, si hubo o no variaciones en los patrones de especialización en el período 1996-2006. Como primera aproximación, en la Tabla 2 se presentan las medidas resúmenes del índice de Balassa  $VCR_{i,a}^t$  y de su variante simétrica  $VCRS_{i,a}^t$  para seis años, separados en forma bianual, de los once años del período considerado (1996-2006). En éste se detallan los percentiles, del 1% (p-1) hasta el correspondiente al 99% (p-99), la media aritmética, el máximo, el desvío estándar de la muestra en cada año, y las medidas básicas de curtosis y asimetría.

---

4. Ver sección de II.5 Datos Utilizados.

Para ambos indicadores hasta el percentil 25, se agrupan los sectores con desventajas comparativas, mientras que a partir del p-50, i.e. la mediana, el *VCR* está por encima de la unidad y el *VCRS* comienza a ser positivo, denotando que un poco más del 50 por ciento de los sectores analizados están especializados en el comercio internacional. Incluso el percentil p-75 de *VCR* marca que el último 25% de los sectores especializados ya caen en la clase (*d*), i.e. sectores con una fuerte especialización.

Respecto a la media del *VCR*, se ve que ésta es significativamente superior a la mediana, lo que implica un sesgo a favor de los sectores más especializados en relación a los no especializados. El arreglo por simetría muestra un comportamiento fluctuante alrededor de cero, en promedio igual a 0.015, lo cual resulta razonable, dado que al analizar solo al sector agroalimentario es posible que este 'sector promedio' revele ventajas comparativas.

Sin embargo, la media es un indicador resumen poco robusto para el estudio de la especialización, debido a la fuerte asimetría que caracterizan a estas muestras (ver coeficientes en Tabla 1), proponiéndose a la mediana como un buen indicador de posición al no estar influenciado por valores extremos (De Benedictis et al., 2004; Bojnec et al., 2006). Como puede observarse en todo el período el valor de la mediana del *VCR* es mayor a 1.1 indicando claramente una gran proporción de sectores con ventajas comparativas con un crecimiento positivo hasta el 2000, decayendo en el 2002, para luego seguir con la tendencia creciente hasta el 2006. Para el *VCRS* se observa la misma evolución. La mediana de este indicador alcanza un valor máximo de 0.21 en 1998 -2000 disminuyendo en los siguientes años para volver a acercarse a dicho valor. Esta disminución a partir del año 2000 puede interpretarse como una disminución del grado de especialización de varios productos, o peor aún, como una mayor proporción de sectores no especializados.<sup>5</sup>

---

5. Tampoco resulta bien claro al observar conjuntamente la evolución con los demás percentiles, hacia dónde específicamente se mueven los sectores, lo que más adelante será visto desde el estudio interno de la distribución.

**Tabla 2**  
**Resumen de la Distribución de las Ventajas Comparativas Reveladas**  
**Período 1996-2006**

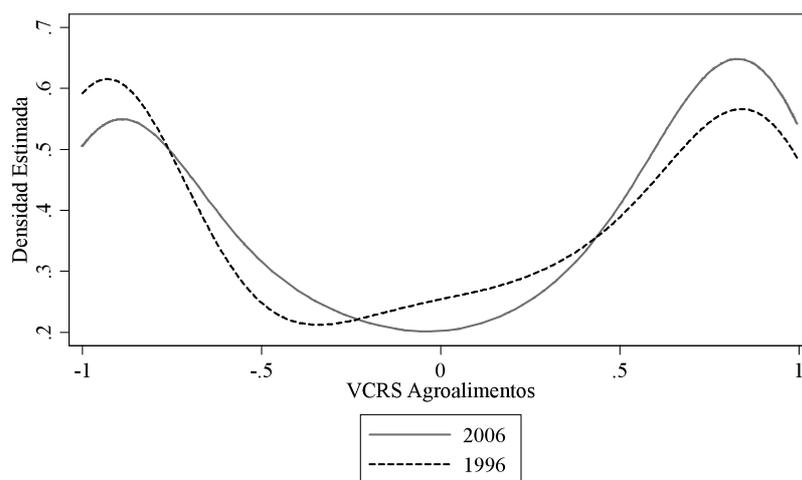
Año	1996	1998	2000	2002	2004	2006
<i>VCR<sub>i,a</sub><sup>t</sup></i>						
p-1	0	0	0	0	0	0
p-5	0	0	0	0	0	0
p-10	0.0007	0.0019	0	0.0011	0	0.0052
p-25	0.037	0.0969	0.1095	0.0676	0.0579	0.0906
p-50	1.1304	1.5528	1.5011	1.2357	1.2983	1.4748
p-75	8.596	9.9094	9.7473	7.8758	9.1969	9.4436
p-90	40.837	46.618	52.204	55.257	49.628	53.682
p-95	83.553	86.809	104.02	82.507	106.52	109.25
p-99	209.63	185.9	192.42	249.63	282.68	264.83
Máximo	393.41	247.55	267.95	500.43	449.04	377.32
Media	14.986	14.299	16.967	17.059	18.37	17.9
Des. Est.	41.022	32.83	39.114	48.34	49.03	46.917
Asimetría	5.255	3.6987	3.4853	5.44	4.8773	4.6268
Curtosis	38.256	19.389	16.608	42.572	32.821	29.251
<i>VCR<sub>i,a</sub><sup>t</sup></i>						
p-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
p-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1
p-10	-0.9986	-0.9962	-1	-0.9978	-1	-0.989
p-25	-0.9286	-0.8233	-0.8025	-0.8734	-0.8904	-0.8338
p-50	0.0612	0.2165	0.2	0.1054	0.1298	0.1918
p-75	0.7916	0.8167	0.8139	0.7747	0.8038	0.8084
p-90	0.9522	0.958	0.9624	0.9644	0.9604	0.9634
p-95	0.9764	0.9772	0.9809	0.976	0.9813	0.9818
p-99	0.9905	0.9892	0.9865	0.992	0.9929	0.9924
Máximo	0.995	0.9912	0.9926	0.996	0.9955	0.9947
Media	-0.0298	0.0215	0.0506	-0.007	0.019	0.0367
Des. Est.	0.7833	0.7732	0.7662	0.7661	0.7783	0.7744
Asimetría	-0.0352	-0.1172	-0.1781	-0.0704	-0.122	-0.1355
Curtosis	1.3367	1.3385	1.3976	1.3728	1.344	1.3346

Fuente: Elaboración propia en base cálculos realizados sobre la base de datos de  
 FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Adicionalmente la mediana es utilizada como un indicador (inverso) de concentración, por su alta correlación con medidas específicas como ser el coeficiente de concentración de Gini (De Benedictis et al., 2004). Específicamente debe tomarse a los fines comparativos, entre países, o como es en este caso, entre años. Así de la evolución observada en la mediana, vemos que desde finales de la década del '90 hasta el 2004 existe una tendencia hacia una mayor concentración de la especialización comercial en el sector, disminuyendo hacia finales de 2006. Sin embargo hay que ser cuidados en la interpretación de las medidas de posición debido a la forma que adopta la densidad estimada, que para este caso en particular se obtiene una distribución empírica bimodal, en donde los valores más verosímiles se dan en los dos extremos de las clases de especialización definidas previamente (i.e. clase  $(a)$  y  $(d)$ ).

La Figura 1 muestra la estimación de Función de Densidad Kernel de las variables aleatorias  $VCR_{i,a}^{1996}$  y  $VCR_{i,a}^{2006}$  (esto es, al inicio y al final del período considerado) ¿Con qué criterio pueden compararse las dos densidades? En términos generales, para estar ante un incremento global en la especialización entre los dos años que caracterizan a las variables, se debería observar un desplazamiento de la densidad hacia la derecha. Análogamente, un empeoramiento en el desempeño comercial global quedaría caracterizado por un desplazamiento hacia la izquierda. Si bien no se observa un movimiento total de la distribución, claramente se puede ver un desplazamiento hacia la derecha y hacia abajo en la región de los sectores no especializados, lo que significa una mejora en el desempeño para tales productos. Al comparar en el intervalo correspondiente a sectores especializados, se observa que en 1996 los sectores de las categorías  $(b)$  y  $(c)$  acumulan más con respecto a la densidad del año 2006, ocurriendo lo contrario para aquellos sectores pertenecientes a la clase  $(d)$ , lo que podría darnos indicios de un desplazamiento de un gran número de subsectores desde las primeras hacia la última clase.

**Figura 1**  
**Distribución Estimada del Índice *VCRS* Años 2006 y 1996**

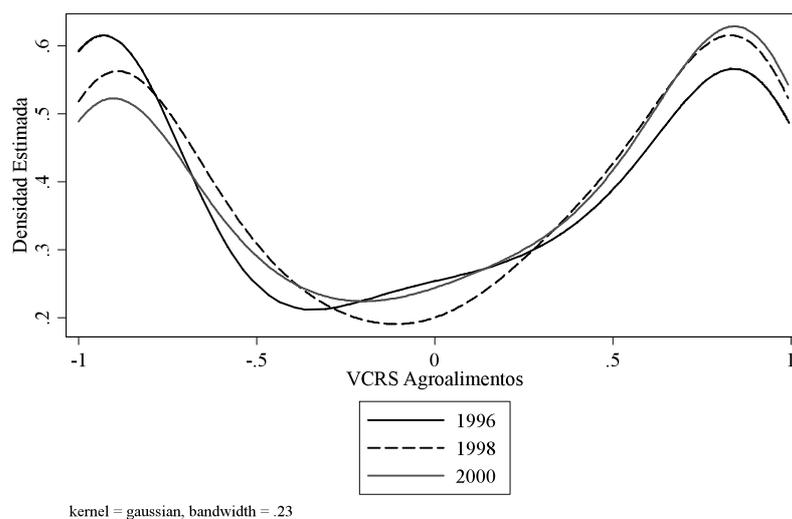


Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre la base datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Por lo tanto, si bien no se presenta un desplazamiento uniforme de la distribución, lo que *a priori* refleja una suerte de estabilidad relativa entre el año 1996 y el 2006, se observan algunos cambios internos que dan indicios de mejoras tanto para los sectores especializados como para aquellos no especializados.

Dados los cambios económicos, políticos y sociales acontecidos durante el período de estudio considerado, conviene comparar por un lado la distribución para los últimos años de la década del 90' y por otra parte las correspondientes a los seis primeros años del nuevo siglo. En la Figura 2 se presentan las densidades estimadas de 1996 (ya presentada anteriormente), de 1998 y 2000. Si bien se observan formas muy similares de la distribución, existe nuevamente el desplazamiento en los sectores no especializados que se reflejaron en la comparación con el último año del período, con una mayor proximidad en el intervalo correspondiente a los sectores especializados, divergiendo para valores cercanos a la unidad, con una acumulación mayor en probabilidad para el año 2000.

**Figura 2**  
**Distribución Estimada del Índice *VCRS* Período 1996-2000**



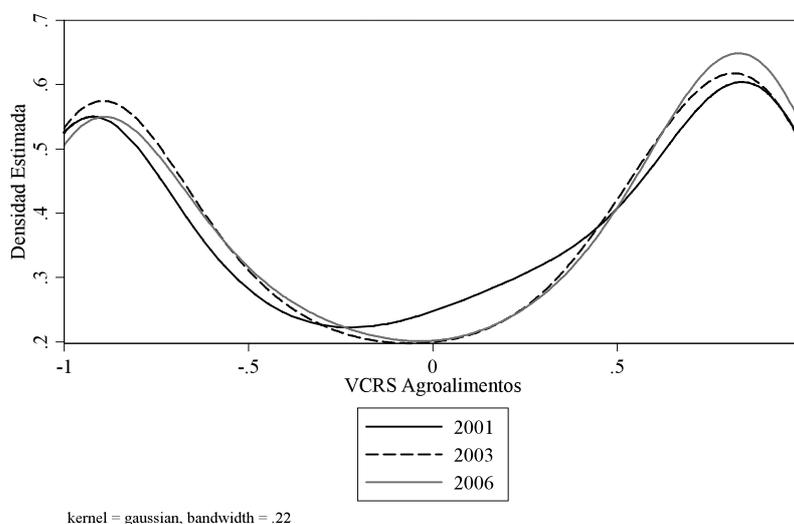
Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Entre las densidades de 1996 y 2000 se puede apreciar un desplazamiento casi ‘paralelo’ hasta los valores de aproximadamente  $-0.3$  del *VCRS*, con lo que todos los sectores no especializados que revelaban una índice menor a tal valor mejoraron su posicionamiento en el comercio. En el intervalo  $(-0.3, +0.3)$  la densidad de 1998 tiene una acumulación menor, por lo que la proporción de sectores en el borde de las desventajas comparativas y con especialización baja es menor que al inicio del período. Sin embargo, para el año 2000 se puede observar un mejoramiento de los no especializados tal que la curva en el entorno del cero retoma su forma inicial. Respecto a los sectores con especialización media-alta se ve una mejoría en 1998 respecto a 1996, y una mayor concentración adicional para el 2000 hacia los productos de mayor especialización.

Al comparar las densidades estimadas del año 2001, 2003 y 2006 (Figura 3), se puede observar un leve desplazamiento adicional hacia la derecha en el sector correspondiente a los sectores no especializados, y una clara tendencia a concentrarse más en la cola de los sectores más especia-

lizados desde las categorías intermedias, específicamente entre 2001 y 2003, con una pequeña acentuación en el 2006.

**Figura 3**  
**Distribución Estimada del Índice *VCRS* Período 2001-2006**



Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Con respecto a la forma encontrada de las densidades estimadas, mientras Hinloopen et al.(2001) espera que éstas sean monótonas decrecientes, Fertö (2007) encuentra lo contrario para sus estimaciones. En cambio, en las estimaciones del presente estudio se encuentra una combinación: Monótona decreciente en las observaciones con desventajas comparativas y creciente en las observaciones con ventajas comparativas.

Analizado en términos gráficos la movilidad del patrón en el sector por medio de las densidades estimadas, antes de pasar a los resultados arrojados por el modelo resumido en las matrices de transición, es posible realizar un análisis adicional para estudiar los cambios en la composición interna del sector en términos del desempeño exportador, mediante un análisis de las correlaciones interanuales tomando un año base siguiendo como referencia los análisis de estabilidad propuestos por Fertö. et al.

(2002). En la Tabla 3 se presentan los coeficientes de correlación cada dos años tomando como año base en primer lugar en 1996: el *VCR* presenta una coeficiente de aproximadamente 0.75 para los años 1998 y 2000, disminuyendo en los años subsiguientes hasta caer por debajo de 0.5. El *VCRS* muestra coeficientes mayores en todos los casos con la misma tendencia. Por lo tanto, respecto a 1996 el patrón de especialización puede considerarse relativamente estable hasta el año 2000, a partir de allí las correlaciones revelan la existencia de cambios en los patrones, estabilizándose en los últimos años.

**Tabla 3**  
**Estabilidad del de las Ventajas Comparativas**  
**Coefficientes de Correlación. Años base 1996 y 2000**

	<i>VCR<sub>i,a</sub></i>	<i>VCRS<sub>i,a</sub></i>
<b>AÑO BASE t = 1996</b>		
<b>1998</b>	0.7233	0.8897
<b>2000</b>	0.7810	0.8536
<b>2002</b>	0.5181	0.7363
<b>2004</b>	0.4719	0.6793
<b>2006</b>	0.4814	0.6637
<b>AÑO BASE t =2000</b>		
<b>2002</b>	0.7206	0.8667
<b>2004</b>	0.7040	0.7848
<b>2006</b>	0.6836	0.7866

Nota: Todos los coeficientes son estadísticamente significativos a un nivel del 1%

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Al tomar como base el año 2000 vemos que las correlaciones se mantienen por encima del 70% y 80% para el *VCR* y *VCRS* respectivamente indicando algún grado de estabilidad en los cuatro años posteriores, con una movilidad mayor al comparar con el 2006.

Este análisis preliminar sobre la dinámica de los patrones de especialización será completado en la siguiente sección al estudiar las matrices de transición resultantes del modelo. Éstas nos brindarán una información 'mas interna' sobre la movilidad o persistencia que el análisis previo de las

densidades estimadas y de las correlaciones interanuales, esperando completar el estudio dinámico general.

### III.3 Transición y Convergencia Dinámica de la Especialización

Los resultados del corrimiento del modelo dinámico se sintetizan en las siguientes matrices de transición de Markov, donde se brinda información adicional respecto de la distribución en el período inicial, en el final, y en el límite. Como se vio, los elementos de la matriz de transición  $M$  muestran la probabilidad de pasar de un estado ( $j$ ) a otro estado ( $i$ ) entre un año inicial y el final. Para ello se toman los extremos de los intervalos 1996-2006, 1996-2000 y 2001-2006, en base a las consideraciones realizadas sobre la evolución del comercio de agroalimentos. A los fines expositivos, se presentan las matrices traspuestas de  $M$ .<sup>6</sup> En cada caso, se puede verificar que la suma de los elementos de cada fila debe ser igual a 1, salvo por errores de redondeo, lo que se cumple por la naturaleza misma de las matrices de transición. A su vez, como es de esperarse, las matrices resultan ser regulares con un autovalor igual a uno, y los restantes menores que uno en valor absoluto (ver Apéndice).

Las estimaciones tomando como año inicial 1996 y como final al año 2006, se muestran en la Tabla 4. Se puede observar una gran persistencia entre estos dos años de los valores del índice  $VCR$  para las observaciones con desventajas comparativas, i.e. pertenecientes a la clase ( $a$ ), dado que la probabilidad de que un producto con desventajas comparativas en el año 1996 permanezca en esa misma clase diez años después es del 74%. Mayor es la probabilidad de que un sector que pertenece a la clase ( $d$ ) en 1996 siga en la misma al final del período. Sin embargo, para los sectores con una especialización baja o media, las probabilidades de permanecer en tal estado no superan el 15%. Esto sugiere que entre los sectores con ventajas comparativas, les resulta más fácil a los de fuerte especialización mantenerse en ella, que a los sectores con especialización media y más aún baja.

---

6. Esta forma de presentación es usual en las investigaciones aplicadas de cadenas de Markov, como ser en Quah (1996) y Proudman et al. (1997; 2000), entre otros; dado que facilita la interpretación de las probabilidades y de los valores correspondientes a la distribución inicial, final y ergódica.

**Tabla 4**  
**Matriz de Transición. Índice  $VCR$   $t=1996$   $t+1=2006$**

CLASES				
$T+1$	(a)	(b)	(c)	(d)
$T$				
(a)	0.74	0.09	0.05	0.12
(b)	0.36	0.12	0.2	0.32
(c)	0.31	0.1	0.14	0.45
(d)	0.13	0.04	0.05	0.78
DISTRIBUCIÓN				
INICIAL	0.486	0.085	0.099	0.330
FINAL	0.466	0.078	0.068	0.388
ERGÓDICA	0.405	0.07	0.066	0.46

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Ahora bien, observando los elementos de la matriz por fuera de la diagonal principal, se puede afirmar que para los productos con índices que caracterizan unas ventajas comparativas débiles en el año 1996 (clase (b)) lo más probable es que en el año 2006 caigan a la clase (a), es decir terminen ‘des-especializándose’. Sin embargo, para los que se terminan especializando es más probable que logren unas ventajas comparativas fuertes. Aquellos con ventajas comparativas medias (clase (c)) tienen mayor probabilidad de aumentar el grado de especialización hasta la clase (d), y en caso de caer, lo más probable es que lo hagan hacia la clase (a).

Por lo tanto, entre el período 1996-2006 se observa una alta estabilidad o persistencia en el grado de especialización de aquellos sub-sectores pertenecientes a las dos clases extremas (a) y (d) de la clasificación de las ventajas comparativas reveladas. Sin embargo en las clases intermedias se da una gran movilidad, sugerida por las mayores probabilidades de pasar a la clase (a) en el año 2006, si en 1996 el sub-sector poseía ventajas comparativas débiles (clase (b)); y a poseer ventajas comparativas fuertes (clase (d)) en 2006 si en 1996 pertenecía a la clase de los sub-sectores de especialización media (clase (c)). A su vez, el vector ergódico claramente muestra una convergencia caracterizada por una polarización hacia ambos extremos<sup>7</sup>. Por último, al comparar los valores de la distribución inicial (1996) y final (2006), se observa que en el año 2006 la proporción de sub-

7. Esto apoya la forma de la función de densidad estimada para el  $VCRS$ .

sectores con un alto grado de especialización resulta mayor, mientras que la proporción de no-especializados es menor, lo que claramente responde a las probabilidades de transición.

Para el período 1996-2000 (Tabla 5), se observa una mayor persistencia en las clases extremas (*a*) y (*d*), como así también en las clases intermedias (*b*) y (*c*), aunque la probabilidad de que una observación en (*b*) en el año 1996 caiga hacia (*a*) en el 2000 es mayor que la probabilidad de permanecer en la mismo status, como también es mayor la probabilidad de que una observación que está en la clase (*c*) aumente el valor del *VCR* en lugar de permanecer en ella. Puede observarse que la ergódica ya no muestra la polarización hacia ambos extremos que ocurría al considerar todo el período, sino que termina polarizando hacia los sectores de mayor especialización, diferenciándose sustancialmente de la distribución inicial y final.

**Tabla 5**  
**Matriz de Transición. Índice *VCR*  $t=1996$   $t+1=2000$**

CLASES <i>T+1</i>	( <i>a</i> )	( <i>b</i> )	( <i>c</i> )	( <i>d</i> )
<b><i>T</i></b>				
( <i>a</i> )	0.81	0.09	0.06	0.04
( <i>b</i> )	0.4	0.32	0.16	0.12
( <i>c</i> )	0.14	0.2	0.31	0.35
( <i>d</i> )	0.02	0.01	0.07	0.9
<b>DISTRIBUCIÓN</b>				
<b>INICIAL</b>	0.486	0.085	0.099	0.330
<b>FINAL</b>	0.449	0.095	0.095	0.361
<b>ERGÓDICA</b>	0.29	0.075	0.097	0.54

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

La matriz del período 2001-2006, muestra también una mayor estabilidad en las clases extremas respecto a la del período total, no así en las clases intermedias, donde la probabilidad de permanecer es menor al 20%.

Al tomar estos dos años (2001 y 2006) se observa que la probabilidad de que un sector que tenía una especialización media pase a tener una especialización fuerte (clase (*d*)) aumenta en relación a las probabilidades arrojadas considerando 1996-2006.

**Tabla 6**  
**Matriz de Transición. Índice  $VCR$   $t=2001$   $t+1=2006$**

CLASES				
$T+1$	(a)	(b)	(c)	(d)
$T$				
(a)	0.83	0.07	0.06	0.04
(b)	0.37	0.19	0.11	0.33
(c)	0.08	0.23	0.15	0.54
(d)	0.1	0.02	0.05	0.83
<b>DISTRIBUCIÓN</b>				
<b>INICIAL</b>	0.469	0.092	0.088	0.350
<b>FINAL</b>	0.466	0.078	0.068	0.388
<b>ERGÓDICA</b>	0.43	0.066	0.064	0.43

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Por lo tanto, de la comparación los dos sub-períodos se ve que 1996-2000 es caracterizado por una mayor persistencia que 2001-2006, donde en este último solo se muestran persistentes los indicadores que revelan desventajas comparativas y aquellos que revelan ventajas comparativas fuertes, y así el comportamiento dinámico de los últimos cinco años tiene una descripción similar a la brindada por la matriz de transición de 1996-2006.

De este manera, al considerar un período de fuerte expansión de las exportaciones, la matriz de transición más representativa de la movilidad interna corresponde a aquella computada en base a los años para los cuales el crecimiento exportador revelado del sector resulta ser mayor (en este caso, 2001-2006). Sin embargo, los resultados de las tres matrices pueden ser complementarios en el análisis, dado que brindan información sobre la relación entre la evolución del comercio del sector en su conjunto y el grado de movilidad interna de la especialización de los distintos sub-sectores (verbigracia, período de crecimiento leve de las exportaciones / persistencia en los patrones de especialización; período de fuerte expansión de las exportaciones / mayor movilidad en sub-sectores específicos).

Por último, una forma de sintetizar los resultados de las matrices de transición en un solo valor numérico, viene dada por lo índices de movilidad, presentados en la Tabla 7. Estos pueden ser computados fácilmente

mediante las formulas (8) y (9) tomando, para el primer caso, los autovalores presentados en el Apéndice. No obstante debe tenerse en cuenta que los mismos solo cobran sentido para realizar comparaciones entre pares de transiciones sobre la movilidad general. En el presente, las comparaciones se realizan entre los diferentes períodos analizados.

**Tabla 7**  
**Índices de Movilidad. Comparación entre períodos**

PERÍODO TRANSICIÓN	$mov_1$	$mov_2$
1996-2006	0.7346061	0.999217
1996-2000	0.5533333	0.961515
2001-2006	0.6666667	0.997597

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados sobre los datos de FAOSTAT (2009) y UNCTAD (2009).

Ambos índices de movilidad, uno basado en los autovalores ( $mov_1$ ) y otro en el determinante ( $mov_2$ ), establecen la misma relación de orden entre los períodos de transición, marcando una mayor estabilidad del período 2001-2006 respecto de 1996-2006 y una mayor movilidad en relación a 1996-2000, lo que confirma las conclusiones anteriores. Así estos indicadores brindan una información resumida sobre los cambios entre clases o estados definidos a partir de grados de especialización comercial entre un período inicial y uno final, lo que resulta de gran utilidad a los fines comparativos. Si bien ambos son consistentes en términos ordinales, en relación a su cardinalidad, el índice basado en autovalores puede resultar más ilustrativo al marcar de mejor manera las diferencias.

#### IV. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha llevado a cabo un estudio sobre las características de los movimientos dinámicos de los patrones de especialización en el comercio internacional de agroalimentos por parte de Argentina, en un período de tiempo caracterizado por un fuerte crecimiento exportador del sector en su conjunto. Bajo el enfoque de las Ventajas Comparativas Reveladas, se aplicaron técnicas relativamente nuevas, como lo son el estudio de las propiedades estadísticas de indicadores alter-

nativos de especialización y la estimación no paramétrica de sus densidades, especificándose un modelo dinámico basado en cadenas de Markov a fin de obtener las denominadas ‘transiciones’ y así conocer las probabilidades relacionadas con la movilidad interna de la distribución.

Dentro del crecimiento experimentado por el sector en el período 1996-2006, mediante el estudio de las densidades estimadas se pudo observar una cierta estabilidad de la especialización en términos globales, en el sentido de que la densidad empírica mantiene relativamente la forma y los desplazamientos no son totales. Sin embargo se observaron algunos desplazamientos parciales que dan indicios de mejoras tanto para los sectores especializados como para aquellos no especializados, y movimientos de los sectores pertenecientes a las clases intermedias con origen difuso que es luego precisado en las matrices de transición. A su vez se realizaron estudios de estabilidad general tomando correlaciones respecto a un año base, lo que termina confirmando la demarcación 1996-2000 / 2001-2006 a partir de la variabilidad en el patrón de ventajas comparativas reveladas.

Del estudio interno de la distribución mediante el análisis de las matrices de transición se concluye que existe persistencia en las dos clases extremas ((*a*) de desventajas comparativas reveladas y (*d*) de fuerte especialización) y una gran movilidad de las clases intermedias. Estas dos fuerzas explican la tendencia del proceso dinámico descrita por la distribución ergódica, las que llevarían al patrón a converger a una polarización hacia ambas clases. Al comparar los períodos 1996-2000 y 2001-2006, resulta que en este último se dan los cambios más importantes de los productos con especialización leve y media, mientras que el primero se caracteriza por una mayor persistencia en todas las clases, lo que es así mismo confirmado por los indicadores de movilidad.

Por último debemos recalcar para investigaciones futuras, la importancia de considerar las diferentes teorías que explican los determinantes de las variaciones en el patrón de especialización a fin de aplicarlo al sector agroalimentario, determinadas ya las características esenciales de este proceso dinámico.

## V. REFERENCIAS

- Balance R., F. Helmut y T. Murray (1987) “Consistency test of alternative measures of comparative advantage” en *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, No 1. pp. 157-161.

- Balassa, B. (1965) "Trade liberalization and revealed comparative advantage" en *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Vol 32. pp. 99-123.
- Barcenilla Visús, S. (1999) "Especialización Tecnológica y Especialización Comercial. Evidencia Empírica para los países de la Unión Europea" *Revista ICE* N° 781, Octubre.
- Bojnec, S. y I. Fertö (2006) "Comparative Advantage and Competitiveness of Hungarian and Slovenian Agro-Food Trade in the EU Markets" en 98th EAAE Seminar 'Marketing Dynamics within the Global Trading System: New Perspectives', Greece, June/July.
- Bonnett E. y T. Taylor (2003) "Export specialization in Latin América and The Caribbean" *Farm & Business: The Journal of The Caribbean Agro-Economics Society*, Vol. 6 (1), October, pp.112-130.
- Davis, D. (1997) "Critical Evidence on Comparative Advantage? North Trade in Multilateral World", *Journal of Political Economy*, Vol. 5 (105); pp. 1051-1060.
- De Benedictis L. y M. Tamberi (2002) "A note on the Balassa Index of Revealed Comparative Advantage" *Quaderni di Ricerca* N°158. Department of Economics, University of Ancona.
- De Benedictis L. y M. Tamberi (2004) "Overall Specialization Empirics: Techniques and Applications" *Open Economies Review*, Klumber Academia Publishers, N°15. pp. 323-346.
- Depetris Guiguet E., García Arancibia Rodrigo y Gustavo Rossini (2008a) "Variantes de indicadores de desempeño en las exportaciones de leche en polvo en los países del MERCOSUR" en *Ciencias Económicas: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, UNL Vol. 01 (6), pp.17-29.
- Depetris Guiguet E., García Arancibia R. y G. Rossini (2008b) "Ventajas Comparativas Reveladas en el comercio argentino de quesos: Un análisis de sensibilidad y consistencia ante cambios en las referencias" en 8° Jornada de Investigación *Desarrollo Institucional y Regional*, FCE- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Dosi G., Pavitt K. y L. Soete (1990) *The Economics of Technical Change and International Trade*, Londres, Harvester Wheatsheaf.

- Fertő I. y L. Hubbard (2002) "Competitiveness and Comparative Advantage in Hungarian Agriculture" *Műhelytanulmányok*, Discussion Papers New Serie.
- Fertő I. (2007) "The Dynamics of Trade in Central and Eastern European Countries" *Managing Global Transitions*, Vol. 5 (1), pp. 5-23.
- Filiztekin A. (2005) "The Evolution of Trade in MENA Countries" mimeo paper presented in MEEA, ASSA Meetings, Boston 2006.
- Food and Agriculture Organization (2009). Data Base FAOSTAT. Disponible en: <http://www.faostat.fao.org>
- García Arancibia, Rodrigo (2009) "Dinámica de la Especialización Argentina en el Comercio Internacional de Agroalimentos" *Actas del 4º Congreso Nacional de Estudiantes de Postgrado en Economía*, UNS - Bahía Blanca (publicación digital).
- Guzin E. y E. Haluk (2008) "How has specialization in Turkish exports evolved over time? A Study Based on Galtonian Regressions" in 28th Annual Meeting of the middle East Economic Association, New Orleans, USA, January.
- Hinlopen J. y D. van Marrewijk (2001) "On the Empirical Distribution of the Balassa Index" *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 137 (1), pp: 1-35.
- Hinlopen J. y D. van Marrewijk (2004) "Dynamics of Chinese Comparative Advantage" *Tinbergen Institute Discussion Paper*, Tinbergen University, Amsterdam.
- Hoen, A. y J. Oosterhaven (2006) "On the Measurement of Comparative Advantage" *The Annals of Regional Science*, Springer, vol. 40(3), pp. 677-691.
- Iapadre L, (2001) "Measuring International Specialization", *IAER* Vol.7 (2), pp.173-184.
- Laursen, K (2000) *Trade Specialisation, Technology and Economic Growth: Theory and Evidence from Advanced Countries*. Cheltenham, UK and Lyme, US: Edward Elgar.
- Proudman J. y S. Redding (1997) "Persistence and Mobility in International Trade" Bank of England Working Paper, N° 64, London.

- Proudman, J y S. Redding (2000) “Evolving Patterns of International Trade” *Review of Internacional Economics*, Blackwell Publishing, Vol. 8 (3), August.
- Quah, D. (1993) “Empirical Cross-Section in Economic Growth”, *European Economic Review*, Vol. 37, pp. 426-34.
- Quah, D. (1996) “Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distributional Dynamics” *Economic Journal*, July, pp. 1045-55.
- Shorrocks, A. (1978) “The Measurement of Mobility”, *Econometrica*, Vol. 46 (5) September, pp.1013-24.
- United Nations Conference on Trade and Development (2009) UNCTAD Data Base. Disponible en <http://stats.unctad.org>
- Verspagen, B. (1993) *Uneven Growth between Interdependent Economies. The Evolutionary Dynamics of Growth and Technology*, Aldershot, Averbury.
- Vollrath T. (1991) “A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage”. *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 127, pp. 265-280.
- Volpe Martincus, C. (2003) “Changing specialization patterns in MERCOSUR” 5<sup>th</sup> Annual Meeting of ETSG, Madrid.
- Young A. (1991) “Learning by doing and the Dynamic effects of international trade” *Quarterly Journal of Economics* Vol. 106 (2), pp. 369-405

## VI. APÉNDICE

**Tabla A1**  
**Autovalores de las Matrices de Transición.**  
**Período 1996-2000, 2001-2006 y 1996-2006**

<i>t / t + 1</i>	<i>1996 -2000</i>	<i>2001-2006</i>	<i>1996 -2006</i>
$\lambda_1$	1	1	1
$\lambda_2$	0.84800	0.75492	0.63590
$\lambda_3$	0.36902	0.23132	0.15219
$\lambda_4$	0.12298	0.01376	-0.00809

Fuente: Elaboración propia en base a las matrices de transición de las Tablas 4-6.