



# **COSTOS DE LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO AGROINDUSTRIAL ARROCERO ARGENTINO. CAMBIOS OCURRIDOS EN LA ÚLTIMA DÉCADA. COMPARACIÓN CON LA SITUACIÓN EN URUGUAY**

**J. DOMINGUEZ<sup>1</sup>; LILIANA PAGLIETTINI<sup>2</sup> y J. MARENCO<sup>3</sup>**

Recibido: 04/03/09

Aceptado: 23/03/09

## **RESUMEN**

La producción de arroz en la Argentina ha sufrido a lo largo de su historia cambios en su localización geográfica, coincidentes en los últimos años con la creación del Mercosur y posteriormente con la expansión de la soja en la región. Los molinos arroceros argentinos, en cambio, no cambiaron de localización en los últimos años. Como consecuencia, los costos de transporte desde las áreas de producción hasta las áreas de localización de la industria se incrementaron en la última década. En Uruguay, el cultivo comenzó en el país en la Región Este, y luego tuvo una expansión a las regiones Centro y Norte del país. Esto no obedeció a los factores mencionados para la Argentina sino a razones de índole estructural inherentes a la expansión de la actividad, por lo que la localización de las industrias acompañó dicha expansión. El objetivo de éste trabajo es cuantificar la magnitud de los costos de localización de la producción primaria con respecto a los molinos para la Argentina, analizar los cambios de la última década y realizar un análisis comparativo respecto de Uruguay.

**Palabras clave.** Arroz - Economías regionales - Programación Linear - Agroindustria.

## **LOCALIZATION COSTS IN THE ARGENTINE RICE AGRY-INDUSTRIAL COMPLEX. CHANGES HAPPENED IN THE LAST DECADE. COMPARISON WITH THE SITUATION IN URUGUAY**

## **SUMMARY**

The rice production in Argentina has declared throughout its evolution, changes of area. In the last years, these changes were coincident –first- with the Mercosur creation, and then with the soybean crop expansion in the region. The Argentinean rice mills did not change their localization. Therefore, the transport costs increased in the last ten years. In Uruguay, rice activity began in the East of the country, and then there was an expansion to the Center and North regions. This was not because of the same Argentinean factors. It obeyed to structural reasons that had to do with the expansion of the activity. Because of that the industries localization followed this expansion. The proposal of this study is to quantify the localization costs of the rice production regions respect to the mills, in Argentina, to analyze the changes in the last ten years, and compares it to Uruguay.

**Key words.** Rice - Regional Economies - Linear Programming - Agricultural Industry.

<sup>1</sup> Jefe de Trabajos Prácticos, Facultad de Agronomía - UBA. E-mail: domingue@agro.uba.ar

<sup>2</sup> Profesora Titular, Facultad de Agronomía - UBA. E-mail: paglietti@agro.uba.ar

<sup>3</sup> Profesor adjunto. UNGS - E-mail: jmarenco@ungs.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

La localización de industrias obedece a una determinada cantidad de pautas entre las que merece mencionarse la disponibilidad de mano de obra, los factores ambientales, costo y disponibilidad de terrenos, topografía de suelos, posibilidad de tratar desechos, existencia de una infraestructura industrial adecuada, comunicación, disponibilidad de los sistemas de apoyo, condiciones culturales, legales y políticas, pero los que poseen importancia fundamental son los costos y medios de transporte, la cercanía de las fuentes de abastecimiento y la cercanía del mercado.

Tanto la cercanía a las fuentes de materias primas, como la cercanía al mercado influyen en el costo de transporte. Así, existen industrias orientadas «a la materia prima», que son básicamente aquellas en que el proceso de transformación implica una reducción significativa de peso o de volumen. También resulta ser el caso de productos perecederos o de elaboración final como deshidratados. Dada la cuantía que posee la materia prima, generalmente no es rentable su transporte al lugar de consumo. Por otra parte, respecto del producto procesado se asume que, salvo su embalaje, es ciento por ciento vendible, en contraposición a la materia prima que posee generalmente un grado variable de desperdicio, agua y tierra. En cambio, cuando el volumen de materia prima a transportar es menor al del producto terminado, o el costo de transporte de este último es mayor, o se trata de piezas para ensamblar un producto final, la localización más eficiente es la que se sitúa cerca de los destinos finales de consumo. Se dice entonces que la localización tiende «al mercado». Muchas veces no es tan claro establecer esta definición cuando se analizan casos concretos.

El caso del arroz responde mayormente al primer tipo: si bien no se trata de un producto perecedero, no posee un grado de elaboración importante, y la re-

ducción de volumen luego de su elaboración es mayor a un 30%. Los desperdicios, cuando pueden ser aprovechados, tienen una utilización mayormente rural: el ejemplo típico es la utilización de la cáscara de arroz como insumo en las granjas avícolas o como combustible para estufas de secado o para la producción de energía eléctrica en lugares alejados. Por lo tanto, la cercanía de las industrias a los lugares de producción se asume como una medida de eficiencia para el análisis de la cadena agroindustrial del producto.

## Descripción del Complejo Agroindustrial (CAI) arrocerero argentino

Si bien no está claramente establecido la época en que se introdujeron las primeras semillas de arroz en la Argentina, se estima que la producción comenzó con variedades provenientes del Brasil y Perú. Pero bien el cultivo pudo haberse iniciado en Misiones con semilla traída directamente de España por los jesuitas, los cuales, como es sabido, implantaron diversos cultivos en la citada región. Hay también indicios de su cultivo en el siglo XVII en la provincia de Tucumán, introducido quizás desde Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). La producción obtenida circulaba a principios del siglo XX bajo denominaciones como ser: arroz «criollo», «salteño», «misionero», etc.<sup>4</sup>, y llegase a sembrar en provincias como San Juan y Buenos Aires.

Datos estadísticos sobre el área cultivada en la Argentina sólo existen a partir de 1874, en el cual la provincia donde más se lo cultivaba era Tucumán<sup>5</sup>. Esta provincia fue la mayor productora de arroz en la Argentina hasta mediados de la década del '30. En esos años el noroeste argentino participaba con el 81% de la producción nacional, repartida en las provincias de Salta, Jujuy y la mencionada Tucumán.

<sup>4</sup> «extraído de: «El Arroz. Su Cultivo en el País», Ministerio de Agricultura, 1937.

<sup>5</sup> En 1914, la Argentina presentó una memoria en el V Congreso Internacional del Arroz, celebrado en Valencia, España del 17 al 23 de mayo de dicho año. Se establecía una superficie cultivada en Tucumán de alrededor de 5.000 ha, y una producción de 12 a 13 mil TN. En la memoria se relatan aspectos referidos a la primera cosecha mecánica de arroz en la provincia de Misiones (realizada por los señores Schwerdtner y Killmer), donde se intenta promover la difusión del cultivo. También se menciona la difusión del cultivo en San Juan, a fines del siglo pasado, interrumpida luego de diez años de producción (autor: Alberto I. Gache, Cónsul General de la República Argentina en España y delegado del Gobierno al referido Congreso).

Se argumentaba entonces, la inadecuada localización geográfica del cultivo, y la inconveniencia de aumentar la superficie en esa región, puesto que había que enfrentar dificultades inherentes al traslado del producto a los centros consumidores del litoral y del sur del país, en competencia con el producto importado. Se señalaba la necesidad de expandir el cultivo de arroz a la región del Litoral, y dentro de ella, en la correspondiente a las provincias de Corrientes, Entre Ríos y la zona norte de Buenos Aires.

El cultivo comenzó su difusión en la región litoral a fines de la década del treinta, ayudado por medidas aduaneras proteccionistas, llegando al autoabastecimiento en el año 1940. En este período (1931-40), es la radicación brasileña la que permite tal avance. Productores brasileños cruzan el Río Uruguay, se instalan en la provincia de Corrientes y contribuyen con su vigoroso accionar a la expansión del cultivo en toda la provincia e incluso lo introducen en Santa Fe. Entre Ríos no participó en esta primera etapa de su difusión. Ello fue debido a la carencia de variedades adaptadas al clima templado: las variedades cultivadas en Corrientes (Blue Rose, Japonés Gigante, Yamani), de ciclo muy largo, hacían aleatorio su cultivo en la provincia.

En la década del 30, en tanto se expandía el cultivo en Corrientes, en la Facultad de Agronomía de La Plata (1932), comenzaron los trabajos sobre mejoramiento de arroz, con la finalidad de obtener cultivos adaptados al clima templado (vg. de ciclo más corto). Los logros obtenidos permiten la difusión del cultivo en la provincia a partir de 1943. Así, Entre Ríos al finalizar la década del 40 sembraba 10 mil ha con una producción de 45 mil TN. A esta etapa se la puede dar por finalizada en el año 1963, cuando surge un nuevo grupo de variedades obtenidas también por cruzamientos.

En la década del 70 el cultivo de arroz en la Argentina se localizaba en dos regiones: NOA y Litoral, esta última con un 95% de la producción y la primera con

apenas un 5%. El cultivo de arroz desaparece de la región NOA a mediados de la década del 90, quedando solo el Litoral argentino como región productora. Pero incluso dentro de la misma, se han producido desplazamientos en el área de producción. La actividad se desplazó primeramente de forma paulatina a la provincia de Entre Ríos, luego del desarrollo de variedades adaptadas a climas más templados. Esto se debió a una serie de factores entre los que puede mencionarse una mayor cercanía a los mercados de consumo y el desarrollo y difusión de la tecnología de extracción de agua de pozo profundo. La situación descrita es la que perduró hasta mediados de los años 90.

La creación de Mercosur fue coincidente con un nuevo cambio en la localización de actividad. La provincia de Corrientes concentraba la producción arrocera en la región occidental, sobre la margen del río Paraná, en general con escaso desarrollo tecnológico. La misma en estos años se desplazó a la región oriental de la provincia. Esto se debió a diversas causales, entre las que merecen destacarse la cercanía al mercado brasileño, y la factibilidad de nuevos agentes productores extrasectoriales (y extranacionales) de realizar las inversiones necesarias para incorporar el riego por represa, sistema adecuado para la región oriental de Corrientes dada la magnitud de sus cuencas<sup>6</sup>. A su vez, a fines de la década del 90, la provincia de Entre Ríos decrece su participación en el total nacional, principalmente debido a la expansión del área sojera, a causa de la difusión del cultivo transgénico, de la siembra directa, y a su relación de precios y costos respecto del arroz (Domínguez, 2000). La tecnología de riego mediante extracción de agua de pozo profundo resulta en la actualidad de mayor costo operativo frente al desarrollo de técnicas de riego con manejo de agua superficial por represas. Pero para su desarrollo, estructuras agrarias como las de la tradicional región productora de Entre Ríos resultan limitantes. Para que la construcción de represas sea posible, las superficies de las explotaciones tienden a ser sensible-

<sup>6</sup> El comienzo del desplazamiento de la actividad a la región oriental de la provincia es algunos años anterior al pleno funcionamiento del Mercosur. Es posible que a las ventajas enumeradas pueda agregársele el de un escenario político favorable previo al Mercosur institucionalizado, ya con previsiones de integración binacional. Para una descripción del sistema de riego por represa véase «Tecnología del arroz. El riego con agua de represas» (Pagliettini y Curi, 2001).

mente mayores que en el caso de riego de parcelas mediante pozo o río. Por eso, el dinamismo de la actividad arrocerá mostró un avance de la frontera agrícola sobre campos de cría de ganado (Carballo, 2001), en general explotaciones de mayor extensión. En tanto, la producción arrocerá en Entre Ríos comienza a ubicarse preferentemente en el norte de la provincia, con aptitud para el riego por represas y con suelos de mayor dificultad para el cultivo de soja (ver Cuadro I-anexo).

El sector manufacturero está representado por los molinos elaboradores. Las primeras radicaciones de molinos acompañaron la difusión del cultivo y tenían características artesanales tanto en su nivel tecnológico como empresario. La industria arrocerá nació y se articuló bajo dos formas (Teubal y Pastore, 1993): a) la integración vertical por propiedad «hacia delante», que es la que se produce cuando agentes del sector primario incorporan elementos de la industria, como secado, acondicionamiento y finalmente la manufactura, todo esto favorecido por la sencillez antes mencionada, y b) la integración vertical asociativa y cooperativizada, que se produce cuando varias unidades productivas de la misma etapa se articulan horizontalmente, para participar en otra etapa e integrar verticalmente sus respectivas producciones<sup>7</sup>. A partir de los años 60, la industria arrocerá aparece en esos años como una actividad dinámica comparada con el resto de la industria manufacturera (Soverna y otros, 1988). Se dieron procesos que explican el aumento de productividad, tales como fuertes inversiones en los establecimientos molineros e introducción de innovaciones tecnológicas, como la técnica del parboilizado (Pagliettini y Domínguez, 2001).

No obstante, a principios de la década de los 90, la atomización de la industria molinera argentina y la obsolescencia tecnológica constituían limitantes a la competitividad regional de la actividad, por lo que se produjeron una serie de rápidas adecuaciones. Durante la década de los 90 comenzó un proceso de ajuste estructural, con una profundización de los ni-

veles de concentración económica y una participación creciente de capitales extrasectoriales y de inversionistas extranjeros. La intensificación de las inversiones acentúa la transformación - e incluso el desplazamiento - de algunos actores y la entrada en escena de otros nuevos. En lo referente a incorporación de tecnología, no se produjo sin embargo la incorporación de la técnica del parboilizado, por razones que deberán investigarse (solamente dos empresas tienen incorporada esta técnica). La integración vertical contractual empieza a ser la forma asociativa predominante: los molinos basan su estrategia de abastecimiento en ofrecer a los productores servicios de acondicionamiento y almacenaje, o «planes canje», para abastecerse de los insumos requeridos en el proceso productivo (Pagliettini y Domínguez, 2001).

A este ajuste estructural le siguió a fines de los años 90 un ajuste de tipo financiero como producto de la crisis de precios mundiales, la devaluación brasileña y el tipo de cambio vigente, con la consiguiente pérdida de competitividad internacional. Como consecuencia de ello, la capacidad total de elaboración de la Argentina sufrió una contracción de un tercio en la última década. De un número de 140 molinos operando a principios de los años 80 se produce una reducción a 113 en 1990; en 1997 no operaron más de 72 firmas y/o plantas molineras. En 1999, con 76 establecimientos registrados solo 36 estuvieron activos (Pagliettini y Domínguez, 2001). A comienzos del año 2006, son 32 las plantas registradas en funcionamiento (Hinrichsen, 2007). No obstante, la etapa actual puede definirse como de reestructuración del sector arrocerá, que comienza a darse a partir del año 2003. Hay proyectos de construcción de nuevas plantas incluso con incorporación de parboilizado, en tanto que los molinos existentes están funcionando en ritmo altamente satisfactorio. El área de mayor concentración de Molinos Arroceros continúa siendo el Departamento de San Salvador, en el centro-este de la provincia de Entre Ríos. San Salvador ha quedado prácticamente conformando el límite

<sup>7</sup> La figura más difundida es la Cooperativa arrocerá vigente sobre todo en la provincia de Entre Ríos. El máximo avance en este aspecto lo constituye la «Federación de Cooperativas Arroceras» (FECOAR), entidad de segundo grado que, durante los '80, concentró el 50% de la comercialización externa de la Argentina (Pagliettini y Domínguez, 2001).

sur del área productora arrocera argentina, dado el desplazamiento de la misma hacia el norte. Es decir, que si bien la localización de molinos arroceros guardó históricamente relación con el área geográfica de producción, no acompañó los desplazamientos que tuvo la misma en los últimos años. La mayor parte de las industrias están actualmente localizadas en la provincia de Entre Ríos que disminuyó su producción, en tanto que Corrientes no posee la capacidad de molienda suficiente para procesar la producción actual (ver Cuadro II – anexo).

### Descripción del CAI arrocero en Uruguay

La actividad arrocera en Uruguay ha experimentado a lo largo de casi 90 años un proceso de expansión pero no de desplazamiento. Se integraron nuevas regiones a la producción pero no se manifestó un desplazamiento de la actividad y su sustitución por otra.

El arroz en Uruguay es plantado desde 1919 (en Bella Unión) de forma artesanal (anteriormente se realizaron solamente ensayos pequeños). Antes del año 1930 el complejo arrocero consistía en algunos molinos que desarrollaban la etapa industrial en base a materia prima importada y cuya producción estaba destinada al abastecimiento del mercado interno.

Los primeros cultivos con finalidad comercial se realizaron en 1930, en la región de la Laguna Merín, donde se dan dos características importantes para el desarrollo del cultivo: disponibilidad de agua y suelos de topografía muy plana. Los cultivos se realizaban en el seno de unidades agroindustriales que realizan todas las etapas de la producción. Estas empresas agroindustriales coexistían durante los primeros años con los antiguos molinos, y destinaban la totalidad de su producción al mercado interno. No existieron en esta etapa, prácticamente cultivadores independientes. El autoabastecimiento se alcanzó en 1935.

En los años cuarenta surgen -debido a un aumento sensible de la demanda interna- los primeros, o el primer gran molino que procesa exclusivamente grano producido por cultivadores independientes vinculados por contrato. También, hacia fines de los años

cuarenta, se crea un número importante de pequeños molinos, a la vez que se insinúa una intensificación en la articulación entre las etapas agrícola e industrial, en la que la industria ofrece una serie de «servicios» al arrocero, bajo un régimen de aparcería. Sobre fines de los años '40, se crean las dos gremiales empresariales del complejo: Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y la Gremial de Molinos Arroceros (GMA), en 1947 y 1950, respectivamente.

La exportación de arroz, comenzó a partir de la década del cincuenta, constituyéndose un rubro de relevancia nacional.

En la segunda mitad de la década del '50, hubo un período de fuerte concentración de la industria. Los molinos, con el fin de originarse materia prima para incrementar su producción, comenzaron a ser prestadores de servicios. Gran parte de los pequeños molinos desaparecieron, quedando así unas pocas empresas que captaron la producción. Se consolidaron en esta etapa entonces, tres características relevantes del complejo arrocero uruguayo: su carácter exportador, un mercado oligopsómico con muchos agricultores ofertantes y unos pocos molinos demandantes, y una articulación entre cultivadores y molinos fuertemente apoyada en la medianería de servicios (Alonso y Scarlato, 1988).

Hasta mediados de los años sesenta, la expansión en la producción solamente se debió a una expansión en el área sembrada. Predominaba un escenario de ausencia de instituciones públicas o privadas vinculados al proceso de generación y difusión de tecnología y por lo tanto existía un estancamiento tecnológico (Alonso y Scarlato, 1988). Los rendimientos se mantuvieron estables.

A mediados de los sesenta surgieron dos molinos cooperativos. Esto creó la posibilidad de apropiación de los arroceros de parte del margen de comercialización, a la vez que se constituyeron en entes testigo que permitieron conocer la etapa industrial a los empresarios agrícolas cooperativizados, y por extensión al resto, creando mejores condiciones de negociación para estos en conjunto. El Banco de la República tomó un papel importante en esta etapa, financiando la instalación de tales industrias e implementando líneas de crédito para el cultivo de



arroz<sup>8</sup>. Las cooperativas adoptaron en su vinculación con los cultivadores los mecanismos de prestación de servicios ya empleados por la industria tradicional -integración vertical contractual (Teubal y Pastore, 1993)-, pero pusieron mayor énfasis en algunos aspectos que tendrían relevancia en el desarrollo posterior del cultivo: la asistencia técnica y el mejoramiento de semillas, debido a la necesidad de las nuevas empresas de abocarse a la exportación. A fines de la década del sesenta se produjo un cambio brusco en las variedades de arroz producidas, así como un gran esfuerzo por mejorar la calidad del grano, amoldándose a las exigencias del segmento de mercado al que se dirigía la producción y sobre cuya base se apoyó el gran crecimiento experimentado durante los setenta: el mercado de arroz de alta calidad. Luego de la mitad de la década de los sesenta, y particularmente en la de los setenta, la producción creció a tasas elevadas, perdurando este crecimiento hasta inicios de los ochenta. En esas dos décadas, la producción se multiplicó por seis. Allí comenzó a darse con mayor intensidad la expansión del cultivo hacia el oeste del país, fuera de la región productora tradicional de la Cuenca de la Laguna Merín.

Sobre mediados de los ochenta, la actividad arrocerca detuvo su ritmo de crecimiento. Dicha realidad fue consecuencia de las dificultades de un mercado internacional competitivo y de precios bajos. A esta situación se sumaron restricciones internas, tanto tecnológicas como de disponibilidad de recursos, fundamentalmente consecuencia del agotamiento de tierras y la poca adopción del sistema arroz-pasturas. Este período se caracterizó también por el inicio de una concentración en el complejo. Durante el mismo, desaparecieron como tales las industrias cooperativas y continuó incrementándose la importancia relativa de las empresas industrial comerciales (molinos exportadores) respecto de las agroindustriales.

Sobre fines de los ochenta hubo un surgimiento de un número importante de nuevas firmas, entre ellas algunas propiedad de cultivadores de arroz, al tiempo que algunas viejas empresas fueron adquiridas por grupos de productores arroceros<sup>9</sup>. El número total de firmas que actúan en la etapa industrial-comercial del arroz pasó en esos años de unas diez a casi veinte.

Durante los años '90, el sector arrocerero retomó el crecimiento, presentando la expansión características diferentes a las anteriores, dentro de lo cual es importante destacar la expansión de la Zona Norte y centro (aunque el cultivo también se expandió en la cuenca de la laguna Merín), y la apertura del mercado brasileño<sup>10</sup>, con el cambio de variedades consecuente debido a una demanda distinta. A mediados de los '90, Brasil concentraba como destino más de la mitad de las exportaciones del Uruguay.

En el país se identifican tres regiones productoras de arroz, las cuales quedan delimitadas agrupando los departamentos de acuerdo a su relación con las cuencas hidrográficas:

- ✓ **Zona Este.** La primera en desarrollarse. Abarca los departamentos de Lavalleja, Rocha, Treinta y Tres, y parte de Cerro Largo. Abarca las planicies de la cuenca de la Laguna Merin y del Atlántico, reuniendo más de la mitad de las tierras arrozables del país y formando una superficie relativamente continua y concentrada, de topografía general muy plana y contando con fuentes de agua muy abundantes.
- ✓ **Zona Norte.** Abarca los departamentos de Artigas, Paysandú y Salto. Formada por áreas de producción más o menos discontinuas y dispersas, y donde las pendientes son pronunciadas. Cuenta con agua segura y abundante en el área de influencia del lago de la represa de Salto Grande, requiriendo en el resto de la zona de represas.

<sup>8</sup> También, a fines de los años setenta tuvieron su aparición organismos, que si bien no eran específicamente técnicos, los mismos eran de difusión y promoción del cultivo: Comisión para el Desarrollo de la Laguna Merín, y la Comisión Honoraria de Promoción Arrocerca. En 1970 se crea finalmente la primera institución generadora y difusora de tecnología para el arroz: la Estación Experimental del Este, luego integrada al INIA, al crearse este organismo en 1989.

<sup>9</sup> Cassarone en 1988, y CIPA, que se convierte en PROCIPA en 1991, ambas adquiridas por productores arroceros.

<sup>10</sup> Paso 144, adaptado para dicho mercado; mayor rendimiento que las tipo largo americano (Blue Bell).

- ✓ **Zona Centro.** Abarca los departamentos de Durazno, Rivera, Tacuarembó y parte de Cerro Largo. Abarca fundamentalmente la cuenca de los ríos Negro y Tacuarembó. Está formada por un mosaico relativamente discontinuo de áreas arrozables que, en general, requieren de represas para el riego.

A inicios de la década de los 90, alrededor del 80% de la superficie de arroz se cultivaba en la cuenca de la Laguna Merín. En las últimas dos décadas se produjo una expansión del cultivo principalmente en la región norte, que pasó de tener una participación del 10% al 21% en el trienio 2004-2007 (ver Cuadro III - anexo). Las tres regiones presentan diferencias desde el punto de vista agroecológico y agronómico.

El complejo agroindustrial arrocero uruguayo está conformado básicamente por una etapa agrícola - el cultivo de arroz-, una etapa industrial -los molinos arroceros, que se abastecen directamente de materia prima en la fase anterior-, y una etapa comercial, que es controlada por las mismas empresas que manejan la industrialización. Alonso y Scarlato (1988) conciben el complejo en dos etapas: la agrícola y la industrial comercial. La cohesión entre las mismas da como resultado un complejo fuertemente articulado, donde se presentan básicamente dos situaciones:

- Empresas agroindustriales, cuya actividad agrícola e industrial se hallan integradas en una misma unida productiva.

- Industrias molineras, donde el arroz cáscara es comprado a productores agrícolas. En la enorme mayoría de los casos, el suministro de la materia prima se hace por contrato entre el molino y el arrocero. Pero además, la incidencia de la industria sobre la fase agrícola ha abarcado aspectos que se extienden al suministro de insumos, bienes de capital, tierras y agua de riego, a lo tecnológico (participando en la investigación y brindando asistencia técnica), a lo financiero (mediante adelantos en especie o sirviendo de aval frente a bancos) y prestando otros servicios como el acondicionamiento, etc.

La etapa industrial-comercial ha tenido, a través de múltiples mecanismos, un peso decisivo en la dinámica del complejo arrocero en conjunto<sup>11</sup>. El alto grado de concentración y el lugar estratégico ocupado (comercialización externa), ha hecho posible que la capacidad de determinación de la misma sobre el resto del complejo sea muy superior a la de éste con respecto a ella. En consecuencia, la etapa industrial-comercial constituyó históricamente -a nivel nacional- el núcleo del complejo arrocero<sup>12</sup>.

La concentración de este núcleo es importante, pero también lo es la cohesión de todo el complejo<sup>13</sup>. En la actualidad operan 22 empresas. Las cinco más importantes concentran el 65% de la capacidad de elaboración del país. La participación de esas empresas en la comercialización es todavía mayor. Esto puede señalarse como una de las razones por la que

<sup>11</sup> La pugna por la participación en el valor total de la cadena comercial ha signado toda la historia del mismo. En este sentido resulta interesante que en el caso del complejo arrocero uruguayo se han ido estructurando mecanismos institucionales de negociación entre las partes para dirimir esas diferencias. El grado de cohesión de las unidades de producción de cada etapa alrededor de gremiales que las representan, es un factor que ha contribuido a la posibilidad de consolidación de estas instancias de negociación en el complejo. Las representaciones gremiales de los sectores se reúnen en una mesa denominada Comisión Sectorial del Arroz, donde se busca fijar anualmente un precio al productor satisfactorio para ambos sectores.

<sup>12</sup> En los últimos años se ha vislumbrado un creciente proceso de transnacionalización de las empresas arroceras, que definitivamente dejaron de ser sociedades anónimas familiares. Este proceso había comenzado con la adquisición de la empresa Arrozal 33 por capitales brasileños, a principios de los 90. Actualmente, las principales firmas pertenecen o están controladas por el capital extranjero (Saman, Casarone).

<sup>13</sup> La manifestación concreta más visible de cohesión del complejo lo constituye la fijación del denominado «precio de convenio», un precio único para toda la campaña, al que tienen derecho todos los productores integrados al mismo (alrededor del 85%). Se obtiene como resultado de una negociación tripartita entre los productores, representados por la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA), la Gremial de Molinos Arroceros (GMA) y el Estado como árbitro.

la producción y la industria mantuvieron un desarrollo compacto en varias áreas, incluida la localización de plantas elaboradoras en zonas de producción, como se pretende demostrar en el presente trabajo. La producción de arroz, si bien manifestó fluctuaciones que acompañaron los ciclos de precios internacionales y la demanda brasileña, no sufrió grandes desplazamientos de zonas, manteniéndose en general la misma distribución que desde fines de los años 70.

### Objetivo

Bajo la hipótesis de que el desplazamiento de la producción arroceras y la concentración del proceso de elaboración ha afectado la eficiencia global del abastecimiento, el objetivo del presente trabajo es cuantificar y analizar dichos costos de traslado de la producción arroceras desde las zonas de producción a las localidades elaboradoras, y evaluar las diferencias entre estado de situación en el año 2006 y la situación que se presentaba una década atrás. Asimismo realizar un análisis comparativo de los costos de traslado en la Argentina y comparar la situación con la del Uruguay.

### Metodología

#### - Para el análisis del caso argentino

Se formuló un modelo de Programación Lineal<sup>14</sup>, con una función objetivo de minimizar el costo de transporte automotor entre las diferentes regiones productivas y las localidades elaboradoras de arroz. Se pretende con ello obtener un modelo que señale en forma teórica los flujos de distribución óptima de la producción primaria entre las localidades que poseen industrias de elaboración. Se efectuó una comparación entre los resultados obtenidos con un modelo que tenía incorporados los datos de producción y capacidad de elaboración del año 2006, etapa de re-

estructuración del sector arroceras y un modelo con información del año 1998, representativo de la época de expansión de la actividad y previo a la crisis del sector que comenzó con los cambios en la demanda brasileña.

Para ello, se determinaron las distancias (ACA, 2006) entre cada región productora y cada localidad elaboradora, entendiéndose por tal a aquellas localidades que tenían molinos en funcionamiento en el año de análisis. El resultado de la solución es por lo tanto la minimización del costo agregado del flete rodoviario de arroz entre ambas regiones, sujeto a restricciones de máxima oferta (producción) por departamento y máxima demanda (localidades con industrias elaboradoras). Se conforma de esta manera una matriz de 2.660 actividades y 110 restricciones, la misma para el año 2006 que para el año 1998, pese a que hay localidades que dejaron de ser productoras y/o elaboradoras de arroz.

Como punto de referencia de cada región productiva se han tomado las cabeceras de los Departamentos productores (ver Cuadro 1 - anexo), en tanto que la localización de los molinos incorporados al modelo corresponde a su lugar de emplazamiento (ver Cuadro 2 - anexo). El análisis se realizó tomando en cuenta dos alternativas: el mejor camino y el camino más corto sin considerar en este último caso la calidad del mismo.

La demanda de los molinos se calculó en función de su capacidad teórica de molienda, situación que en el presente tiene una coincidencia mayor que años atrás con la demanda real, debido al alto nivel de ocupación que están manteniendo las plantas remanentes en la actualidad y la elaboración de la casi totalidad de lo producido a nivel nacional. En los años 90, sobre todo en la segunda mitad de la década, la consolidación del Mercosur y el escenario macro-económico argentino, con un tipo de cambio relativo alto en relación a Brasil -situación que adoleció de un mayor desbalance luego de la devaluación de la moneda brasileña en 1999- daban como resultado un im-

<sup>14</sup> En Hillier (1991) se desarrollan los fundamentos de la Programación lineal y de su aplicación resolutoria más aceptada: el Método Simplex, desarrollado por George Dantzig en 1947. Para la adaptación de la metodología a estudios agropecuarios véase Beneke, R. y Winterbore, R. (1984) y Frank (1991).



portante volumen exportado de arroz cáscara, producto que no pasaba por las industrias argentinas. En el caso del año 1998, la producción primaria argentina, ascendió a 1,011 millones de toneladas, de las cuales 131 mil fueron exportadas sin elaboración a Brasil (13% de la producción nacional), cifra que aumentó en los años inmediatamente posteriores. En el año 2006 se ha revertido esta situación, siendo las exportaciones casi en su totalidad de arroz con algún tipo de elaboración (integral o blanco). En ambas simulaciones, es decir, los casos analizados para 1998 y los casos analizados para el año 2006, se incorporó al modelo la demanda real brasileña, efectivizada a través de sus rutas terrestres (Paso de los Libres-Uruguayana, Alvear-Itaqué, Santo Tomé-Borja). Las tarifas utilizadas para la medición del costo de transporte automotor son las difundidas por la Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas (CATAC) para el año 1996 y para el año 2006, la primera ajustada por el índice de precios internos mayoristas (IPIM) a abril del 2006. En muchos casos, el transporte se pacta con un descuento variable, del 10, o del 20%, que no afecta la proporcionalidad inversa de la estructura tarifaria, esto es, a menor distancia, mayor precio por kilómetro y por tonelada.

#### - Para el análisis del caso uruguayo

Idéntica metodología se aplicó para el análisis de costos de traslado del arroz en Uruguay, pero partiendo de otra información disponible, la que al menos resultó suficiente para una evaluación comparativa. La demanda de elaboración obtenida fue la del año 2004 (Mallo y otros, 2005), registrada para cada departamento - 1.320.226 t -, y esto constituyó la demanda del modelo de Programación Lineal respectivo. Para el análisis de la oferta, por no contarse con registro estadístico de la producción por departamento, se realizó una ponderación de la producción por zonas del ciclo 2003/2004 en función de la distribución de superficie realizada sí en este caso por departamento en el Censo Nacional Agropecuario 2000. Por resultar la molienda superior a la producción de ese año, infiérese que el excedente obedece a stock final (carry over) remanente de ciclos anteriores, y se prorrateó el mismo entre los distintos departamentos productores. Estímase que la demanda se abastece con producto proveniente de los distintos departamentos en proporción a la superficie registrada en el CNA 2000. El resultado puede resumirse en el Cuadro 1).

CUADRO 1. Uruguay. Producción y elaboración de arroz. Año 2004.

Departamento	Producción - Ciclo 2003/2004 + carry estimado (t)	Molienda
Cerro Largo	245.293	270.357
Lavalleja	43.153	164.358
Rocha	181.329	199.493
Treinta y Tres	359.690	166.145
Durazno	5.266	
Rivera	56.601	55.382
Tacuarembó	85.969	98.853
Artigas	245.328	180.473
Paysandú	12.714	
Río Negro	5.030	
Salto	76.401	25.011
Soriano	3.452	
Montevideo	-	160.190
	1.320.226	1.320.226

Fuente: elaboración en base a Mallo *et al.* (2005), Anuario Estadístico 2004 y CNA 2000.

Luego, al igual que para el caso argentino, se obtuvieron las distancias entre cada departamento productor y cada departamento con molinos elaboradores. Las tarifas de referencia utilizadas en el año 2004 para transporte de arroz y cereales fueron aplicadas para determinar el costo de transporte de todas las rutas posibles que conectan departamentos productores y elaboradores, el cual el coeficiente  $c_i$  de las actividades que forman parte de la matriz. Dichas tarifas fueron ajustadas a valores promedio del año 2006.

Como resultado se obtiene una matriz que posee 169 actividades y 26 restricciones (además de la de no negatividad).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### - Para la Argentina

Fueron realizados 6 modelos de Programación Lineal, según los siguientes criterios:

1. Año 2006, mejor camino. Tarifas CATAAC 2006
2. Año 2006, ruta más corta. Tarifas CATAAC 2006
3. Año 1998, mejor camino. Tarifas CATAAC 1996 actualizadas

4. Año 1998, ruta más corta. Tarifas CATAAC 1996 actualizadas

5. Año 1998, mejor camino. Tarifas CATAAC 2006

6. Año 1998, ruta más corta. Tarifas CATAAC 2006.

La utilización de las tarifas CATAAC del año 2006 en el escenario de 1998 obedece a querer establecer por separado el efecto ocasionado por el aumento de las tarifas. Las tarifas de CATAAC de 1996 actualizadas al mes de abril del 2006 son en promedio inferiores en un 11% a las tarifas CATAAC 2006. Los resultados se visualizan en el Cuadro 2.

Solución obtenida. La concentración de la actividad industrial<sup>15</sup> y el desplazamiento del área productiva hacia el norte trajeron como consecuencia un incremento en los costos de transporte de la producción. Medido en forma agregada, dicho incremento en los costos asciende a más del 100%. En promedio, el costo de traslado por tonelada se incrementó un 75%. Del total de este aumento, aproximadamente un 10% es atribuido a los aumentos de tarifas vigentes en la actualidad, como puede observarse a partir de la diferencia entre los valores obtenidos para el año 1998, utilizando las tarifas del 2006 y las tasas de 1996 actualizadas. Se observa (Cuadro 3) que no hay una diferencia significativa entre la opción de rutas más cortas y la opción de mejor camino (entre el 0,8 y el 1,7%).

CUADRO 2. Resultados obtenidos de los diferentes modelos.

Modelo	\$	\$/t
1. Año 2006, mejor camino. Tarifas CATAAC 2006	41.600.783	34,86
2. Año 2006, ruta más corta. Tarifas CATAAC 2006	40.916.192	34,28
3. Año 1998, mejor camino. Tarifas CATAAC 1996 actualizadas	20.107.980	19,89
4. Año 1998, ruta más corta. Tarifas CATAAC 1996 actualizadas	19.948.493	19,73
5. Año 2006, mejor camino. Tarifas CATAAC 2006	22.319.277	22,07
6. Año 2006, ruta más corta. Tarifas CATAAC 2006	22.108.308	21,86

<sup>15</sup> En 1998, la capacidad industrial instalada y en funcionamiento procesaba la producción nacional de arroz, excluidas las exportaciones a Brasil, en 127 días de trabajo continuo. En el año 2006, eran necesarios 250 días.

CUADRO 3. Diferencias entre los modelos.

Modelo	% total	% por t
1/2	1,7	1,7
3/4	0,8	0,8
5/6	1,0	1,0
1/3	106,9	75,3
2/4	105,1	73,8
3/5	-9,9	-9,9
4/6	-9,8	-9,8

Rutas de abastecimiento. El análisis de las rutas de abastecimiento surgidas de las diferentes soluciones, es decir, aquellas cuyo costo agregado resulta ser el mínimo, permite visualizar tres tipos de situaciones, analizadas las mismas desde el punto de vista de la demanda:

1. Localidades que se abastecen con la producción local o de regiones cercanas. Corresponden a localidades tradicionalmente productoras del oeste de la provincia de Corrientes, y oeste de Entre Ríos. La producción de estas localidades ha sufrido variaciones en volumen y cierto nivel de desplazamiento y reducción, pero se ha mantenido un nivel de producción que resulta suficiente para el abastecimiento de industrias locales. Establecen, en general, un 'hinterland' pequeño, bien delimitado.
2. Localidades con industrias que se abastecen obteniendo parte de la materia prima en el área cercana y trayendo parte de la materia prima desde regiones más alejadas. Se dan aquí dos situaciones: a) localidades que logran conformar un área de influencia delimitada. Estas situaciones se corresponden con localidades en que la producción local no alcanza a cubrir la demanda de las industrias. Es el caso del

molino ubicado en la provincia de Santa Fe (Romang), con un 'hinterland' ampliado a toda la producción de Chaco, Formosa y parte de la producción del noroeste de Corrientes. b) Otras localidades, además de abastecerse con producción local, poseen una demanda potencial que se proyecta sobre localidades que no configuran en conjunto un área geográfica uniforme. Las localidades del centro-este de la provincia de Entre Ríos son en las que con más incidencia ha impactado el desplazamiento de la producción al norte. La demanda potencial de industrias localizadas en La Clarita, Urdinarrain, Villa Mantero, Villa Elisa y Gualaguaychú debe ser abastecida con arroz proveniente de localidades productoras de la provincia de Corrientes.

3. Localidades con industrias que se abastecen trayendo producto de regiones lejanas, por ausencia de producción local. Se corresponden con localidades industriales que carecen de producción primaria local en la actualidad. Son los casos de Nogoyá (acopio<sup>16</sup>) y Crespo. En estos casos, el 'hinterland' creado marca distorsiones con el flujo comercial real, por lo que puede deducirse que traer arroz de otras regiones no determinadas en la solución es posible debido a facilidades o ventajas comerciales que ofrecen las industrias allí localizadas.

El análisis realizado para el año 1998 da como resultado 'hinterlands' mejor delimitados. El norte y noreste de Corrientes abastece los molinos locales y las exportaciones de arroz cáscara a Brasil, cubriendo los dos tercios de las mismas. En tanto, en Entre Ríos el subsistema arrocero está consolidado como elaborador de la producción local, aunque se generaron excedentes que fueron exportados al país vecino. El traslado interprovincial del producto primario es menor que la situación presentada en el año 2006.

<sup>16</sup> El caso de Nogoyá es una excepción al modelo. Se trata de la principal base de acopio de la empresa Molinos Río de la Plata, cuya planta industrializadora está ubicada en Barracas, Capital Federal. Pero la distancia entre Capital Federal y las regiones productoras alejaban el modelo demasiado de la realidad y daban como resultado obtención de arroz de regiones no centrales algo que -en forma exclusiva- no resulta cierto.

Costos de oportunidad. Es posible visualizar el efecto del desfasaje producido en los últimos años entre la producción y la elaboración analizando los costos de oportunidad de las restricciones que representan la demanda. Para el modelo «año 2006 - mejor camino», el aumento de capacidad de molienda de los actuales molinos de la provincia de Entre Ríos (en particular los localizados más al sur de la provincia) causa una menor disminución en el costo total de transporte, en tanto que aumentos en la capacidad de los molinos localizados en las provincias de Corrientes y Misiones (Posadas) ocasiona ahorros mayores (Cuadro 4). El modelo «año 2006, ruta más corta» no ofrece diferencias significativas con el de mejor camino.

CUADRO 4. Costos de oportunidad de la solución obtenida (modelo: año 2006, mejor camino).

Provincia	Localidad	Capacidad de molienda (t/día)	Costo de oportunidad (\$/t)
Misiones	Posadas	96	-100
Corrientes	Santa Lucía	20	-95
Corrientes	Mercedes	350	-92
Corrientes	Goya	190	-80
Corrientes	Curuzú Cuatiá	55	-79
Corrientes	Monte Caseros	60	-75
Entre Ríos	La Paz	79	-62
Santa Fe	Romang	240	-59
Corrientes	Paso De Los Libres	500	-57
Entre Ríos	Concordia	60	-47
Entre Ríos	Chajarí	220	-46
Entre Ríos	Los Charruas	120	-37
Entre Ríos	Crespo	130	-34
Entre Ríos	Villaguay	190	-30
Entre Ríos	San Salvador	825	-25
Entre Ríos	Nogoyá	220	-22
Entre Ríos	La Clarita	150	-19
Entre Ríos	Villa Elisa	260	-15
Entre Ríos	C. del Uruguay	250	-10
Entre Ríos	Basavilbaso	110	-7
Entre Ríos	Villa Mantero	500	-4
Entre Ríos	Urdinarrain	36	0
Entre Ríos	Gualeguaychú	124	0

Fuente. Elaboración propia.

Costos de sustitución. Un análisis de los costos de sustitución del modelo «año 2006-mejor camino», esto es, cuanto debiera disminuir el costo de flete por tonelada en las rutas no ingresadas en la solución, para que las mismas sí formen parte, corrobora que la provincia de Entre Ríos no abastece su demanda con producción local pero que son los molinos ubicados más al sur en los que predomina una mayor probabilidad de traer arroz de localidades ubicadas en la provincia de Corrientes, es decir, localidades lejanas. Por el contrario, las soluciones más imposibilitadas de surgir son las rutas desde localidades productoras de la provincia de Entre Ríos, hacia destinos elaboradores ubicados fuera de la provincia (Cuadro 5).

#### - Para Uruguay

En el caso del Uruguay, los resultados obtenidos tienen una interpretación más simple.

El costo mínimo de traslado de toda la demanda de arroz de la campaña 2004/2005 a los molinos es de 199.011.514 pesos uruguayos del año 2004. Los departamentos de Cerro Largo, Lavalleja, Rocha y Tacuarembó son los únicos cuyas industrias demandan mayor cantidad de producto que el que se elabora localmente. El resto de los departamentos produce excedente de arroz que abastece los mencionados y la demanda de los molinos de Montevideo, el único lugar que demanda y no produce arroz. Dada la simplicidad de la interpretación de la solución obtenida, no resulta demasiado relevante profundizar el análisis de los costos de sustitución y de oportunidad de la misma. En lo referente a costos de oportunidad, para los niveles de producción del año 2004, solamente una mayor capacidad de molienda en el departamento de Artigas y en Rivera disminuirían los costos de transporte.

#### - Comparación entre los dos países

A los efectos de poder realizar un análisis comparativo lo más preciso posible, se actualizaron los resultados obtenidos para el caso del Uruguay (año 2004) al año 2006, mediante el índice de precios al productor de productos nacionales (índice oficial de la ROU, para precios al productor. Al resultado obtenido se lo convirtió en dólares (tipo comprador) a la

**CUADRO 5. Trayectos con más probabilidad y con menos probabilidad de ingresar en la solución lograda (modelo: año 2006-mejor camino).**

Origen	Destino	Costo de sustitución (\$)	Origen	Destino	Costo de sustitución (\$)
Monte Caseros	San Salvador	0,01	Colón	Santa Lucia	160,27
San Miguel	Villa Elisa	0,01	Uruguay	Mercedes	164,10
Federación	San Salvador	0,02	San Salvador	Borja	165,56
San Roque	Gualeguaychú	0,03	Concordia	Posadas	166,45
Mercedes	Villa Mantero	0,03	Uruguay	Goya	167,18
San Roque	Villa Mantero	0,03	Colón	Borja	169,54
San Miguel	Gualeguaychu	0,06	Villaguay	Borja	170,99
Sauce	Villa Mantero	0,06	Gualeguaychú	Romang	171,69
Feliciano	Chajarí	0,07	Garay	Posadas	176,20
Curuzú Cuatiá	La Clarita	0,07	Gualeguaychú	Mercedes	184,24
Monte Caseros	Villa Mantero	0,07	Uruguay	Santa Lucia	185,16
Curuzú Cuatiá	Gualeguaychu	0,08	Gualeguaychú	Goya	187,32
Monte Caseros	Chajarí	0,10	Uruguay	Borja	194,35
Sauce	La Clarita	0,10	San Salvador	Posadas	196,48
Curuzú Cuatiá	Villa Elisa	0,10	Colón	Posadas	200,52
Sauce	San Salvador	0,11	Villaguay	Posadas	201,95
Feliciano	Villa Elisa	0,12	Gualeguaychú	Santa Lucia	205,36
Mercedes	La Clarita	0,13	Gualeguaychú	Borja	214,59
Esquina	Urdinarraín	0,13	Uruguay	Posadas	225,49
Monte Caseros	Villa Elisa	0,13	Gualeguaychú	Posadas	245,60

cotización promedio del ciclo comercial 2006/2007. Los resultados obtenidos para el caso argentino también fueron convertidos en dólares<sup>17</sup>. El análisis comparativo se muestra en el Cuadro 6.

Puede visualizarse que la optimización del transporte de arroz cáscara desde las localidades productoras a las elaboradoras es entre un 69 y un 71% más cara en la Argentina que en Uruguay, esto a pesar de

**CUADRO 6. Comparación entre las soluciones obtenidas en los países.**

Modelo	\$ (*)	\$/t	u\$s	u\$s/t
Argentina - Año 2006, mejor camino. Tarifas CATAC 2006	41.600.783	34,86	13.505.432	11,32
Argentina - Año 2006, ruta más corta. Tarifas CATAC 2006	40.916.192	34,28	13.283.184	11,13
Uruguay - Año 2004 - actualizado a 2006	119.011.514	90,14	8.718.759	6,60

(\*) argentinos o uruguayos según el caso.

<sup>17</sup> Tipo de Cambio de Referencia Comunicación «A» 3.500 (Mayorista) y Tipo de Cambio Nominal Promedio Mensual (TCNPM).



las diferencia de costos internos de cada país, fruto del diferente grado de apreciación de la moneda con respecto al dólar.

Para obtener un indicador que evalúe más allá del valor de las tarifas las distancias recorridas, se procedió a realizar una cuantificación que dé como resultado un valor total km-tonelada trasladada, para los dos países, y el promedio de kilómetro recorrido por cada tonelada de arroz. El resultado puede visualizarse en el Cuadro 7.

El promedio de tarifas entre un rango de 0-750 km en Uruguay para el año 2004, actualizado al 2006 es de 0,10 u\$/km. En la Argentina, para el año 2006,

la estructura tarifaria de CATAAC daba un promedio de 0,09 u\$/km como promedio de distancias de 0-750 kg, y de 0,08 u\$/km si se toma un promedio de distancias de 0-1.000 km, en donde quedaría comprendida casi la totalidad de distancias posibles de la región arrocerera. La diferencia de valores de tarifas promedio es entonces del 10,72%, más cara en el Uruguay que en la Argentina.

Puede observarse que en la Argentina, en promedio la producción de arroz recorre un trayecto que es 92-95% mayor que el traslado promedio que se recorre en Uruguay.

CUADRO 7. Comparación de las recorridas por cada tonelada de arroz.

País	Trayecto	Año	Producción/ oferta	t/km	Promedio (km recorridos por cada t)
Argentina	Mejor camino	2006	1.193.492	180.740.542	151
	Ruta más corta			176.163.929	148
Uruguay		2004	1.320.226	102.826.242	78

#### CONCLUSIONES

- En la Argentina, el desplazamiento de la producción de arroz hacia el norte, no fue acompañado por una relocalización de las industrias elaboradoras.
- En el año 2006, la concentración y disminución de la capacidad de molienda a nivel nacional, dio como consecuencia un desdibujamiento del abastecimiento argentino, con respecto al escenario del año 1998, que se expresa en una mayor demanda de arroz que debe ser traído desde mayores distancias.
- Esta situación se ve reforzada con la merma de las exportaciones de arroz cáscara a Brasil, con la consiguiente reasignación de buena parte de la producción de arroz del este correntino. Buena parte de la expansión de arroz hacia el este en la década del 90 tuvo como finalidad la exportación de arroz cáscara a Brasil, sin intervención del proceso industrial.
- Las industrias localizadas en el sur de la provincia de Entre Ríos, son las más afectadas, debiendo importar arroz desde localidades lejanas. No se genera competencia con localidades productoras vecinas que tienen su industria local.
- En Uruguay, la localización de plantas elaboradoras guarda relación más estrecha con la localización de la producción. Esta última experimentó una expansión hacia el oeste desde la región productora inicial (cuenca de la Laguna Merín), pero el afianzamiento de la actividad en las nuevas regiones fue definitivo, luego de la radicación de molinos. No así en la Argentina, donde hubo todavía un nuevo desplazamiento de la región productora a fines de los años 90. Claramente, el nivel de integración del complejo agroindustrial arrocerero uruguayo tiene un rol fundamental en la delimitación geográfica de la oferta y de la demanda.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALONSO, J. y G. SCARLATTO. 1988. «Arroz en el Uruguay. Seis décadas de dinamismo». Ediciones de la Banda Oriental, Centro de Investigaciones Económicas. 193 pp.
- AUTOMÓVIL CLUB ARGENTINO, (ACA). 2007. Cartografía. CD inteligente. 2007
- BENEKE, R. y R. WINTERBORE. 1984 «Programación Lineal. Aplicación a la Agricultura». Cáp. 12. Ed. Aedos, Barcelona.
- CARBALLO, C. 2001. «El Arroz en el área Fronteriza Corrientes-Río Grande del Sur», en «El Complejo Agroindustrial arrocero argentino en el MERCOSUR», Cáp. 7. Ed. Orientación Grafica Editora.
- MALLO, M.; R. LUCAS y M. DEL CAMPO. 2005. «Diagnóstico Nacional de Residuos Sólidos Industriales y Agroindustriales por Sector Productivo». Cap. «Molinos Arroceros - CIU 1534». Dirección Nacional de Medio Ambiente (versión preliminar).
- DOMÍNGUEZ, J. 2000. «Rotación de Arroz y Soja en Entre Ríos» – *Revista Márgenes Agropecuarios*, Buenos Aires. (Octubre).
- FRANK, G. 1991. Formulación de Modelos de Programación Lineal. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Cátedra de Administración Rural, Documento de Administración Rural N° 30 - 2º ed: 82 pp. 1991.
- HILLIER, F.S. y G.J. LIEBERMAN. 1991. «Introducción a la investigación de Operaciones». McGraw-Hill. México. 995 pp.
- HINRICHSSEN, J.J. Anuario 2007.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. 1937. «El arroz. Su cultivo en el país».
- PAGLIETTINI, L. y J. DOMÍNGUEZ. 2001. «El Arroz en la Argentina. La etapa de transformación», en «El Complejo Agroindustrial arrocero argentino en el MERCOSUR», Cáp. 8. Ed. Orientación Grafica Editora.
- PAGLIETTINI, L. y C. CURI. 2001 «Tecnología en Arroz. El Riego con Agua de Represas», en «El Complejo Agroindustrial arrocero argentino en el MERCOSUR», Cáp. 6. Ed. Orientación Grafica Editora.
- SOVERNA, S.; N. GIARRACA; S. APARICIO y M. TORT. 1988. «El Complejo Agroindustrial Arrocero», CEPA, Buenos Aires.
- TEUBAL, M. y R. PASTORE. 1993. «El Agro y los Complejos Agroindustriales». Buenos Aires, IIS. FCS/UBA.

## ANEXO

CUADRO I. Producción arrocerá. Distribución por provincia y departamento.

Provincia	Departamento	Producción			
		1997/1998	%	2005/2006	%
CHACO	Bermejo	24.100	2,4	15.300	1,3
<b>Subtotal Chaco</b>		<b>24.100</b>	<b>2,4</b>	<b>15.300</b>	<b>1,3</b>
CORRIENTES	Bella Vista	5.800	0,6	12.382	1,0
	Berón de Astrada	7.800	0,8	26.273	2,2
	Concepción	1.100	0,1	5.600	0,5
	Curuzú Cuatiá	26.200	2,6	107.590	9,0
	Empedrado	1.400	0,1	5.401	0,5
	Esquina	6.000	0,6	3.350	0,3
	General Alvear	6.800	0,7	3.520	0,3
	General Paz	8.000	0,8	6.590	0,6
	Goya	3.000	0,3	2.025	0,2
	Itatí	6.200	0,6	5.253	0,4
	Ituzaingó	3.500	0,3	6.730	0,6
	Lavalle	9.000	0,9	5.770	0,5
	Mburucuyá	700	0,1		0,0
	Mercedes	44.800	4,4	161.188	13,5
	Monte Caseros	8.500	0,8	25.650	2,1
	Paso de los Libres	37.600	3,7	63.685	5,3
	Saladas	4.940	0,5	5.991	0,5
	San Martín	29.400	2,9	31.889	2,7
	San Miguel	1.430	0,1	21.800	1,8
San Roque	6.300	0,6	15.481	1,3	
Santo Tomé	15.000	1,5	23.119	1,9	
Sauce	2.000	0,2	12.000	1,0	
<b>Subtotal Corrientes</b>		<b>235.470</b>	<b>23,3</b>	<b>551.287</b>	<b>46,2</b>
ENTRE RÍOS	Colón	136.000	13,5	45.200	3,8
	Concordia	77.500	7,7	45.410	3,8
	Federación	33.300	3,3	53.500	4,5
	Federal	38.400	3,8	40.400	3,4
	Feliciano	17.900	1,8	42.640	3,6
	Gualeguay	1.000	0,1		0,0
	Gualeguaychú	23.700	2,3	6.520	0,5
	La Paz	28.300	2,8	49.400	4,1
	Nogoyá	3.900	0,4		0,0
	San Salvador (*)		0,0	59.000	4,9
	Tala	2.100	0,2		0,0
	Uruguay	92.000	9,1	39.000	3,3
Villaguay	213.700	21,1	101.310	8,5	
<b>Subtotal Entre Ríos</b>		<b>667.800</b>	<b>66,0</b>	<b>482.380</b>	<b>40,4</b>
FORMOSA	Formosa	1.500	0,1		0,0
	Laishi	15.000	1,5	17.010	1,4
	Pilcomayo	13.500	1,3	12.600	1,1
<b>Subtotal Formosa</b>		<b>30.000</b>	<b>3,0</b>	<b>29.610</b>	<b>2,5</b>
MISIONES		165	0,0	115	0,0
<b>Subtotal Misiones</b>		<b>165</b>	<b>0,0</b>	<b>115</b>	<b>0,0</b>
SANTAFE	Garay	14.100	1,4	14.200	1,2
	Capital	1.900	0,2		0,0
	San Javier	37.600	3,7	100.600	8,4
<b>Subtotal Santa Fe</b>		<b>53.600</b>	<b>5,3</b>	<b>114.800</b>	<b>9,6</b>
<b>Total Nacional</b>		<b>1.011.135</b>	<b>100,0</b>	<b>1.193.492</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Elaboración en base a SAGPyA.

(\*) En 1998 no se llevaba separadamente la producción del Departamento por su reciente creación.

CUADRO II. Elaboración de arroz. Distribución por localidades.

Provincia	Localidad	Capacidad de molienda (t/día)			
		1998	%	2006	%
CORRIENTES	Corrientes	120	1,7		0,0
	Curuzú Cuatiá	99	1,4	55	1,2
	Goya	210	3,0	190	4,1
	Guayquiraró	30	0,4		0,0
	Mercedes	350	5,0	350	7,5
	Monte Caseros	90	1,3	60	1,3
	Paso de los Libres	395	5,7	500	10,7
	Santa Lucía	60	0,9	20	0,4
	Santo tomé	45	0,6		0,0
<b>Subtotal Corrientes</b>		<b>1.399</b>	<b>20,1</b>	<b>1.175</b>	<b>25,1</b>
ENTRE RÍOS	Basabilbaso	110	1,6	110	2,3
	Chajarí	130	1,9	120	2,6
	Concepción del Uruguay	475	6,8	250	5,3
	Concordia	300	4,3	60	1,3
	Crespo	130	1,9	130	2,8
	Feliciano	30	0,4		0,0
	Gral. Campos	135	1,9		0,0
	Gualeguaychú	154	2,2	124	2,6
	La Clarita	180	2,6	150	3,2
	La Paz	79	1,1	79	1,7
	Los Charrúas	200	2,9	120	2,6
	Nogoya (*)	220	3,2	220	4,7
	Paraná	90	1,3		0,0
	San Salvador	1.628	23,4	825	17,6
	Urdinarrain	110	1,6	36	0,8
Villa Elisa	281	4,0	260	5,5	
Villa Mantero	610	8,7	500	10,7	
Villaguay	213	3,1	190	4,1	
<b>Subtotal Entre Ríos</b>		<b>5.075</b>	<b>72,8</b>	<b>3.174</b>	<b>67,7</b>
MISIONES	Posadas	72	1,0	96	2,0
<b>Subtotal Misiones</b>		<b>72</b>	<b>1,0</b>	<b>96</b>	<b>2,0</b>
SANTA FE	Romang	240	3,4	240	5,1
	Rosario	45	0,6		0,0
	San Javier	141	2,0		0,0
<b>Subtotal Santa Fe</b>		<b>426</b>	<b>6,1</b>	<b>240</b>	<b>5,1</b>
<b>Total Nacional</b>		<b>6.972</b>	<b>100,0</b>	<b>4.685</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Anuario Hinrichsen, 2007.

(\*) Acopio, con industria en Capital Federal.

CUADRO III. Uruguay. Evolución de la superficie, producción, rendimiento y número de productores por regiones productoras.

Fecha	TOTAL NACIONAL				
	Producción de arroz cáscara (t)	Número de productores	Superficie (ha)	Superficie promedio	Rendimiento (kg/ha)
1989/1990	364.345	528	82.522	156	4.415
1990/1991	542.426	631	109.774	174	4.777
1991/1992	605.357	783	127.268	163	4.757
1992//1993	701.774	745	135.739	182	5.170
1993/1994	659.676	721	134.212	186	4.915
1994/1995	806.116	729	146.268	201	5.511
1995/1996	973.257	750	150.500	201	6.467
1996/1997	1.023.870	669	155.492	232	6.585
1997/1998	864.158	674	169.901	252	5.086
1998/1999	1.328.222	732	208.089	284	6.383
1999/2000	1.209.139	601	189.402	315	6.384
2000/2001	1.030.198	480	153.676	320	6.704
2001/2002	939.489	482	160.234	332	5.863
2002/2003	905.746	465	153.396	330	5.905
2003/2004	1.262.597	572	186.465	326	6.771
2004/2005	1.214.490	573	184.023	321	6.600
2005/2006	1.292.411	584	177.292	304	7.290
2006/2007	1.145.654	490	145.375	297	7.881
	<i>Norte y Litoral Oeste</i>				
1989/1990	38.284	85	7.440	88	5.146
1990/1991	42.838	98	10.733	110	3.991
1991/1992	69.186	150	13.577	91	5.096
1992//1993	94.847	156	17.178	110	5.521
1993/1994	113.314	156	19.436	125	5.830
1994/1995	116.276	171	20.074	117	5.792
1995/1996	169.359	175	24.795	142	6.830
1996/1997	185.015	151	26.503	176	6.981
1997/1998	164.404	155	29.842	193	5.509
1998/1999	309.816	175	42.796	245	7.239
1999/2000	213.761	123	35.134	286	6.084
2000/2001	196.515	79	27.670	350	7.102
2001/2002	223.648	97	32.179	332	6.950
2002/2003	216.102	96	33.095	345	6.530
2003/2004	327.956	121	42.324	350	7.749
2004/2005	279.309	138	40.806	296	6.845
2005/2006	304.846	139	38.562	277	7.905
2006/2007	237.207	108	28.710	266	8.262



CUADRO III. *Continuación*

Fecha	<i>Centro</i>				
	Producción de arroz cáscara (t)	Número de productores	Superficie (ha)	Superficie promedio	Rendimiento (kg/ha)
1989/1990	23.335	82	7.178	88	3.251
1990/1991	54.896	99	13.918	141	3.944
1991/1992	80.126	118	16.892	143	4.743
1992//1993	79.513	112	17.422	156	4.564
1993/1994	61.708	102	16.962	166	3.638
1994/1995	118.709	113	20.711	183	5.732
1995/1996	105.779	117	17.420	149	6.072
1996/1997	112.892	90	17.916	199	6.301
1997/1998	87.175	88	20.713	235	4.209
1998/1999	180.638	104	29.427	283	6.139
1999/2000	154.114	86	25.512	297	6.041
2000/2001	110.212	68	16.736	246	6.585
2001/2002	116.262	64	19.767	309	5.882
2002/2003	89.457	65	17.186	264	5.205
2003/2004	141.383	82	22.769	278	6.209
2004/2005	98.483	64	15.677	245	6.282
2005/2006	132.902	75	19.446	259	6.834
2006/2007	85.867	54	10.621	197	8.045
	<i>Este</i>				
1989/1990	302.726	361	67.904	188	4.458
1990/1991	426.692	434	85.123	196	5.013
1991/1992	456.045	515	96.799	188	4.711
1992//1993	527.414	477	101.139	212	5.215
1993/1994	484.654	463	97.814	211	4.955
1994/1995	571.131	445	105.483	237	5.414
1995/1996	698.119	458	108.285	236	6.447
1996/1997	725.963	428	111.073	260	6.536
1997/1998	612.579	431	119.346	277	5.133
1998/1999	837.768	453	135.866	300	6.166
1999/2000	841.264	392	128.756	328	6.534
2000/2001	723.471	333	109.270	328	6.621
2001/2002	599.579	321	108.288	337	5.537
2002/2003	600.187	304	103.115	339	5.821
2003/2004	793.258	369	121.372	329	6.536
2004/2005	836.698	371	127.540	344	6.706
2005/2006	854.663	370	119.284	322	7.165
2006/2007	822.580	328	106.044	323	7.757

Fuente. Dirección de estadísticas Agropecuarias (DIEA).