

Capítulo 11. Producción y comercialización mundial del arroz

Patricio Méndez del V.

El arroz es la base de la alimentación de la mitad de la población mundial y el segundo cereal más producido en el planeta después del maíz y el trigo (Cuadro 1). Sin embargo, es el primero en términos de consumo humano ya que casi la totalidad del arroz producido se destina al consumo directo, mientras que gran parte del maíz es utilizado en la alimentación animal y biocombustibles, entre otros. Otra característica del arroz es su fuerte concentración en las regiones asiáticas, donde se produce y se consume casi el 90 % de este cereal en el mundo. De los 756 millones de toneladas (Mt) de arroz con cáscara producidas (501 Mt base arroz pulido) en 2019, aproximadamente 680 Mt (451 Mt de arroz pulido) fueron cosechadas en Asia (Cuadro 2).

Cuadro 1. Producción, comercio y consumo mundial de cereales en millones de toneladas (Mt) y porcentaje (%) en 2019.

Cereal	Producción	%	Área	%	Rendimiento	Comercio	%	Consumo	%
Maíz	1.112	38	194	27	5,732	170	37	1.120	42
Arroz*	756	26	163	23	4,638	44	10	505	19
Trigo	762	26	215	30	3.544	188	41	740	28
Otros cereales	310	11	142	20	2.183	55	12	325	12
Total	2.940	100	714	100	4.118	457	100	2.690	100

Fuentes: FAO (2020) y USDA FAS (2020).

*Producción arroz cáscara, comercio y consumo arroz pulido (arroz cáscara x 0,67).

Principales países productores

China, India e Indonesia son los tres principales productores de arroz en el mundo, representando un 60 % de la producción total. Otra de las particularidades del arroz es que una pequeña proporción (9 %) de la producción se destina al comercio internacional, mientras que el comercio del trigo y maíz representa el 22 % y el 14 % de la producción, respectivamente. Esto significa que los principales productores de arroz son también los principales consumidores.

Cuadro 2. Producción, comercio y consumo de arroz blanco por región, en millones de toneladas (Mt) y porcentaje (%) en la temporada 2018/19.

Regiones	Producción (Mt)	%	Importaciones	%	Exportaciones	%	Consumo	%
Asia *	451	89	12,8	29	36,0	82	427	85
China	145	29	3,8	9	2,8	6	147	29
India	116	23	0,1	0	9,8	22	103	20
Indonesia	47	9	0,4	1	0	0	38	8
Américas	26	5	5,7	13	6,7	15	24	5
Latinoamérica	19	4	4,2	10	3,6	8	19	4
Sudamérica	17	3	1,8	4	3,5	8	15	3
Centroamérica & Caribe	2	0	2,4	5	0,1	0	4	1
Norteamérica	7	1	1,5	3	3,1	7	5	1
África Subsahariana	18	4	16,0	36	0,4	1	34	7
Oriente Medio**	7	1	6,1	14	0,5	1	12	2
Europa & Oceanía	3	1	3,5	8	0,5	1	5	1
Mundo	506	100	44,1	100	44,1	100	503	100

Fuente: FAO (2020).

*Excluye Oriente Medio.

**Incluye África del Norte.

La satisfacción de la demanda mundial de arroz depende principalmente de los volúmenes producidos en el continente asiático. No obstante, las perspectivas para los próximos decenios no son fáciles de estimar (Jeanguyot y Ahmadi, 2002). Asia ha conseguido alcanzar su autosuficiencia gracias a la Revolución Verde iniciada a mediados de los años 60. Entre 1965 y 1985, la producción asiática tuvo un fuerte crecimiento de 2,9 % al año, gracias a los rendimientos anuales que aumentaron a un ritmo de 2,4 %. América Latina, inspirándose del modelo asiático, también mejoró sus rendimientos y su producción a partir de los años 80 a un ritmo de más de 3 % por año (Cuadro 3). En cambio, desde finales de los años 1990 los rendimientos mundiales han aumentado sólo a razón de un 1 % al año. En Latinoamérica y U.S.A. también se observa una mitigación, pero manteniendo aún una tasa de progresión superior al promedio mundial. En África Subsahariana, donde la Revolución Verde no se realizó como en otras regiones del mundo, los rendimientos tuvieron un casi estancamiento durante los años 80 hasta el 2000 (Méndez del Villar, 2009). Actualmente, los rendimientos africanos progresan a un ritmo de 1,2 % al año, pero siguen siendo los más bajos en el mundo y en promedio no sobrepasan las 2 t ha⁻¹.

Cuadro 3. Evolución de los rendimientos (kg ha⁻¹) por regiones 1965-2018.

Regiones	Rendimiento 1965-1985	Tasa Anual %	Rendimiento 1985-2000	Tasa Anual %	Rendimiento 2000-2018	Tasa Anual %	Rendimiento 1965-2018	Tasa Anual %
Asia *	2.592	2,4	3.659	1,2	4.317	1,1	3.477	1,6
China	3.822	3,0	5.823	1,1	6.541	0,6	5.300	1,6
India	1.770	2,3	2.657	2,0	3.354	1,4	2.560	1,9
Indonesia	2.783	4,1	4.255	0,7	4.867	1,0	3.901	2,1
Américas	2.294	1,5	3.396	2,9	5.116	1,9	3.568	2,0
Latinoamérica	1.894	1,6	2.872	3,1	4.535	2,2	3.071	2,2
Sudamérica	1.823	1,4	2.829	3,5	4.668	2,4	3.080	2,3
Centroamérica & Caribe	2.547	2,9	3.289	0,3	3.607	0,6	3.110	1,4
Norteamérica	5.136	1,2	6.431	1,0	7.911	1,0	6.444	1,1
África Subsahariana	1.441	1,0	1.651	0,2	1.892	1,2	1.654	0,8
Oriente Medio**	4.170	0,9	5.302	2,1	6.735	0,3	5.363	1,0
Europa & Oceanía	4.154	0,9	5.129	2,0	6.302	0,3	5.161	1,0
Mundo	2.561	2,3	3.584	1,3	4.229	1,0	3.414	1,5

Fuente: FAO (2020).

*Excluye Oriente Medio.

**Incluye África del Norte.

Actualmente, las disponibilidades mundiales (producción e inventarios) son suficientes para responder a la demanda global. Asia no sólo produce para sus necesidades domésticas, sino que también dispone de grandes excedentes exportables. Más de 80 % de las exportaciones mundiales son originarias del continente asiático (Cuadro 2). India, Tailandia, Vietnam y Pakistán son los líderes del mercado internacional desde hace más de 30 años, y junto a los U.S.A., concentran más del 80 % de las exportaciones mundiales (Figura 1a). El resto de las exportaciones se reparten de manera marginal entre un pequeño número de países, dentro los cuales están Argentina, Birmania, Brasil, Camboya, Egipto y Uruguay. Las importaciones son más difusas en el mundo, con cuatro grandes polos dominantes: África Subsahariana, Extremo Oriente, Oriente Medio y Sudeste asiático (Figura 1b). Otras dos regiones importadoras de menor importancia son América Latina y Europa occidental.

Repartición de las exportaciones mundiales 2017-2019

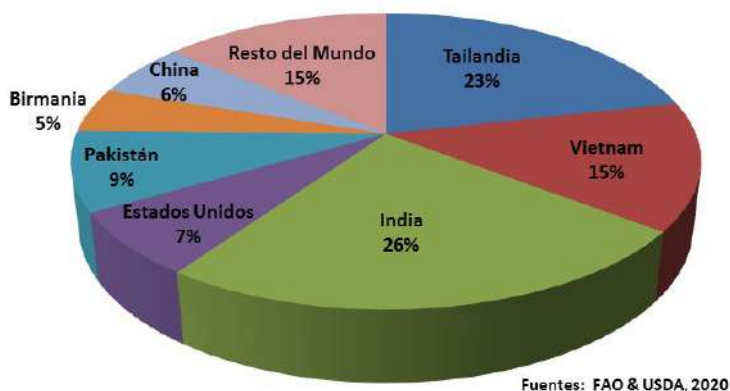


Figura 1a. Repartición geográfica de las exportaciones mundiales de arroz.

Repartición de las importaciones mundiales 2017-2019

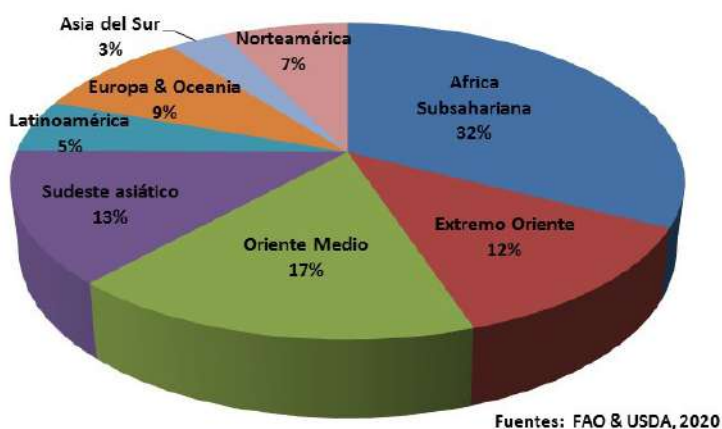


Figura 1b. Repartición geográfica de las importaciones mundiales de arroz.

Otra característica del mercado del arroz es la fuerte segmentación geográfica en los intercambios comerciales. Más del 90 % de las importaciones asiáticas son originarias de la misma región y más del 60 % de las exportaciones estadounidenses van a países de Latinoamérica y el Caribe. Dentro de esta segmentación, África Subsahariana es una excepción, por ser una región altamente deficitaria. Casi la mitad del arroz consumido en esta región es importado, principalmente desde Asia. En cuanto al Mercosur, considerada como zona excedentaria de arroz, también destinaba sus excedentes, hasta un período reciente, a su mercado regional, principalmente Brasil. Pero con el advenimiento de este último como exportador neto, a partir de 2010, los exportadores del Mercosur han tenido que buscar nuevos mercados, como en Centroamérica y el Caribe, África Occidental y Oriente Medio.

Transformaciones del mercado mundial de arroz

El comercio mundial del arroz ha pasado por grandes transformaciones desde inicios de los años 90. Los volúmenes se han multiplicado en casi cinco veces, pasando de 10 Mt a 48 Mt en 2018 (Figura 2). A finales de los años 1980, el comercio mundial representaba menos de 4 % de la producción en el mundo, incrementándose en los últimos 20 años hasta alcanzar actualmente entorno al 9 %. Algunos de los principales motores de la demanda mundial fueron los países de África Subsahariana y del Oriente Medio. Más recientemente, China ha surgido como primer importador mundial y sus importaciones se han multiplicado por seis, desde 2012.

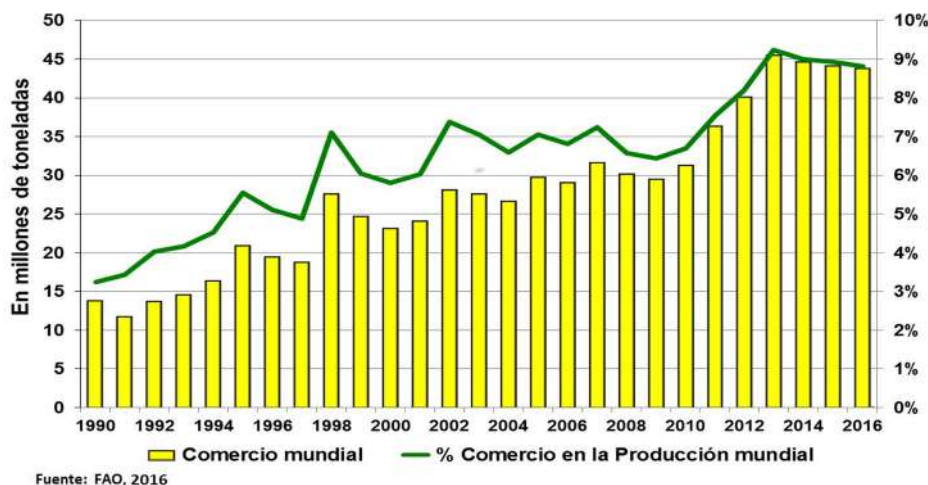
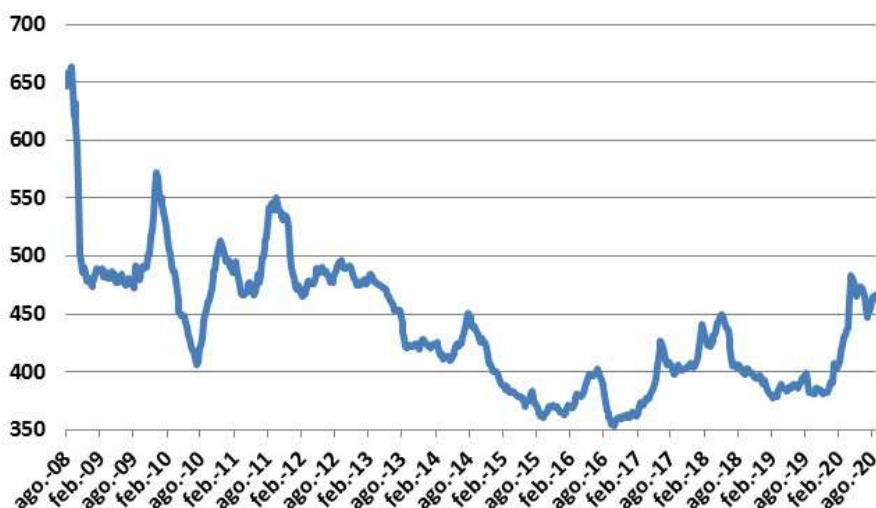


Figura 2. Comercio mundial de arroz y en porcentaje de la producción mundial.

Respuesta de los países deficitarios frente a la crisis del 2008

Durante los años 90 y hasta mediados de los años 2000, se pensaba que el mercado internacional iba en expansión, actuando como base de regulación de las necesidades mundiales y de estabilización de los precios internacionales, gracias a excedentes de exportación suficientes para responder a la demanda de importación. La crisis mundial del 2008 provocó una ruptura de este paradigma, llevando a los países deficitarios a revisar sus políticas públicas, tratando así de dinamizar la producción local y reducir la dependencia alimentaria frente a la volatilidad de los mercados externos (Lançon y Méndez del Villar, 2008). Diez años después de la crisis, los resultados muestran contrastes. Pocos países han alcanzado realmente a reducir estructuralmente las importaciones de arroz. En el mejor de los casos, se han estabilizado en parte gracias a un incremento de la producción local y/o un estancamiento del consumo interno. En el Sudeste Asiático y en Oriente Medio, las importaciones tienden efectivamente a estabilizarse. Mientras que en África Subsahariana la estabilización fue de corto período (Méndez del Villar y Lançon, 2014). Las importaciones se reactivaron nuevamente a partir de 2010, como resultado de una mayor oferta en los mercados internacionales y de precios relativamente bajos (Figura 3).



Fuente: OSIRIZ/InfoArroz (2020).

*Precio ponderado en función de precios de mercado de principales orígenes (Asia y Norteamérica).

Figura 3. Evolución de los precios internacionales, agosto 2008-agosto 2020 (US\$/t FOB).

A pesar de una mayor oferta mundial, la crisis del 2008 modificó la postura de los países deficitarios. Parte de éstos han definido objetivos de autosuficiencia a mediano plazo, basándose en las potencialidades existentes y adoptando políticas públicas en favor del sector productivo local.

Dinámicas productivas en América Latina

América Latina, a pesar de representar sólo el 4 % de la producción mundial, es la segunda región productora fuera del continente asiático, y cuenta con un fuerte potencial de áreas disponibles en el futuro (Méndez del Villar, 2010).

La Cuenca de la Plata es la primera región productora de arroz del continente con 13 Mt (Figura 4), representando más de 50 % de la producción de América Latina, y 1,7 millones de hectáreas (Mha) localizadas, principalmente, en zonas templadas y subtropicales. La región Andina, Centroamérica y el Caribe abarcan una superficie arroceras total de 2,2 Mha, representando 40 % de la producción y áreas arroceras latinoamericanas totales.

Brasil es el principal productor regional con 45 % de la producción latinoamericana y dispone de grandes reservas de tierras. El sector arrocerero brasileño ha privilegiado la intensificación bajo riego en las regiones templadas al sur del país (Rio Grande do Sul y Santa Catarina) donde el cultivo representa un 85 % de la producción nacional (60 % de las áreas arroceras), contra un 50 % a inicios de los años 2000. Perú es el segundo productor latinoamericano con una producción anual de 3 Mt. Unas de las principales características del cultivo en Perú son los altos rendimientos, que sobrepasan en promedio 8 t ha⁻¹, gracias, entre otros, a la fertilidad de suelos de origen volcánico. Existen inclusive regiones norteñas como Áncash y La Libertad, así como la región de Arequipa al sur del país, donde los rendimientos promedio sobrepasan 12 t ha⁻¹. Colombia es el tercer productor regional con 2,5 Mt producidas anualmente. Las áreas arroceras se concentran principalmente en las regiones Central (42 %) y de los Llanos (38 %). Las áreas bajo riego alcanzan casi 60 % de las áreas totales de arroz, con rendimientos en torno a 5 t ha⁻¹, mientras que en sistemas de secano mecanizado (35 % de las áreas arroceras), los rendimientos no sobrepasan 4 t ha⁻¹. Argentina, Ecuador y Uruguay, completan la lista de

principales productores latinoamericanos de arroz con volúmenes de producción entre 1,2 y 1,5 Mt. En Argentina y Uruguay el arroz es exclusivamente cultivado bajo riego en las regiones norte y noreste de estos países, con rendimientos promedio de 8 t ha^{-1} y áreas totales entre 160 y 220.000 ha. En Ecuador, el cultivo de arroz se ha desarrollado, principalmente, en las regiones de Guayas (sistema bajo riego) y Los Ríos (predominancia de sistemas de secano). Los rendimientos, relativamente bajos, no sobrepasan $3,5 \text{ t ha}^{-1}$ a nivel nacional dentro de un total de 350.000 ha. Inclusive, en sistemas bajo riego, los rendimientos alcanzan apenas 4 t ha^{-1} , debido a la falta de tecnologías proporcionadas a los productores.

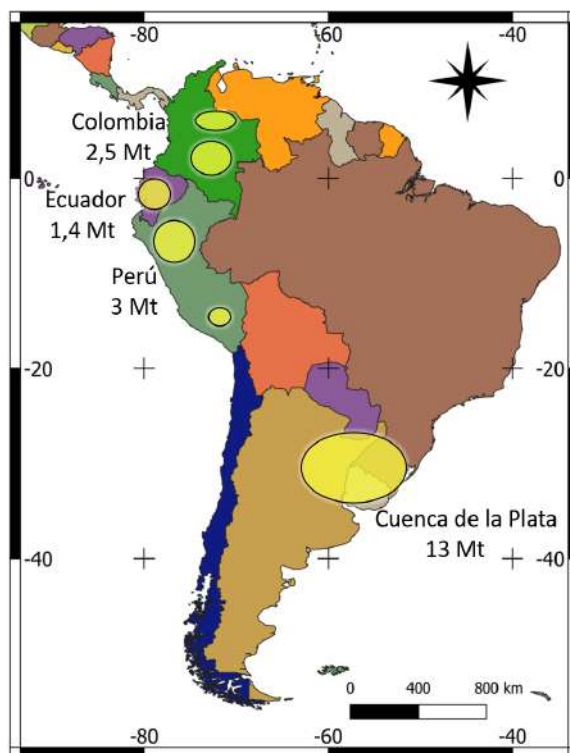


Figura 4. Principales regiones productoras de arroz en Latinoamérica.

Dinámicas productivas arroceras en el resto del mundo

En áreas orientales, sur y sudeste del continente asiático, la tecnología de la Revolución Verde fue ampliamente desarrollada, alcanzando así, globalmente su autosuficiencia y representando inclusive 80 % de las exportaciones mundiales. Sin embargo, esta región no tiene un margen importante de crecimiento de su producción, debido a la reducción de sus recursos hídricos y a la presión territorial (Trébuil y Hossain, 2004). Países como China, Indonesia y Filipinas, dentro de los principales productores mundiales que aún no han alcanzado a estabilizar el consumo de arroz, deben importarlo para satisfacer sus necesidades domésticas. Éstos se benefician también de condiciones favorables del mercado mundial (abundancia de disponibilidades exportables) para abastecerse a precios internacionales relativamente bajos. El caso de China es particularmente representativo, principal productor mundial, ya que su producción es equivalente a su consumo anual. Sin embargo, China es también, desde 2012, el primer importador mundial. A través de esta política de abastecimiento externo de 3 % de su consumo, China trata de incentivar su producción nacional gracias a precios más altos pagados a productor, en relación a los precios internacionales, e importa arroz a precios más bajos para estabilizar los precios en los mercados internos con inventarios relativamente altos; estos últimos casi se han duplicado entre 2006 y 2018.

Otras regiones arroceras en el mundo son África Subsahariana con 26 Mt (18 Mt arroz pulido), Oriente Medio y África del Norte con 11 Mt (7 Mt arroz pulido), U.S.A. con 10 Mt (7 Mt arroz pulido) y Europa y Oceanía con 3,5 Mt (3,2 Mt arroz pulido).

En África Subsahariana el arroz tiene históricamente una presencia antigua (Portères, 1976), pero su consumo y la producción se han desarrollado realmente a partir de los años 90. La producción se multiplicó casi por cuatro entre 1995 y 2018, pasando de 5 Mt de arroz pulido a 18 Mt. Durante este mismo período, el consumo de arroz se incrementó aún más, pasando de 10 Mt a mediados de los años 90 a más de 34 Mt en 2018. El déficit permanente del continente africano pasó, así, de 5 Mt a 16 Mt por año, teniendo que importar más del 40 % de su consumo anual, principalmente desde Asia.

Oriente Medio y África del Norte constituyen la cuarta región productora, alcanzando cerca de 11 Mt de arroz paddy, de las cuales Egipto produce más de 60 % y dispone de excedentes de exportación. Sin embargo, los excedentes egipcios se han ido reduciendo en los últimos 5 años, a causa de un estancamiento de la producción arroceras. Irán es el segundo productor regional con una producción de 2,6 Mt, pero sólo cubre el 60 % de su consumo doméstico; el 40 % restante es arroz importado de alta calidad. Históricamente sus principales abastecedores ha sido U.S.A. y Tailandia. Actualmente, Tailandia es aún el principal proveedor de Irán. Pero más recientemente, países como Argentina y Uruguay, buscando diversificar sus mercados externos, han comenzado a exportar con regularidad a este país.

En U.S.A. se producen cerca de 10 Mt al año, pero se consume sólo 60 % de la producción. Los excedentes van principalmente hacia Centroamérica y el Caribe. Las áreas arroceras, 100 % bajo riego, se concentran en los estados del sur (80 %) y en California (20 %), siendo Arkansas el principal estado arroceras con 50 % de las áreas cultivadas en el país. Los rendimientos nacionales superan 8,5 t ha⁻¹ con máximos de 10 t ha⁻¹ en California, donde se producen mayoritariamente arroces cortos y medianos de tipo *japonica*. Este último representa más de 90 % de la producción californiana de arroz, pero solamente 25 % de la producción nacional; el resto (75 %) es arroz de tipo grano largo.

En Europa y Oceanía la producción arroceras alcanza cerca de 5 Mt. Italia es el principal productor, con una producción media de 1,5 Mt. Rusia viene en segundo lugar con una producción de 1 Mt. Australia, que hasta inicios de los años 2000 podía ser considerada como principal productora y exportadora de este grupo de países, ha visto bajar dramáticamente su producción y su participación en el mercado de exportación, a causa de la sequía que afecta esta región de manera recurrente hace más de 20 años. Las áreas arroceras se redujeron a un tercio, situándose actualmente en torno a las 50.000 ha, pero mantienen rendimientos medios dentro de los más altos del mundo, sobrepasando 11 t ha⁻¹. En Europa occidental, la producción arroceras se concentra en la cuenca mediterránea. Además de Italia, ya citado, España (800.000 t), Grecia (225.000 t) y Portugal (170.000 t) completan la lista de los principales productores de la Unión Europea. Al este del continente, Ucrania se presentaba como productor promisorio con una producción de 150.000 t, hasta que los efectos de la guerra civil, a partir de 2014, provocaron una fuerte caída de la producción, la que se redujo sólo a un tercio, entorno a las 60.000 t.

Avances tecnológicos realizados durante las décadas del 1960 al 2000

Durante los años 60, el cultivo del arroz realizó grandes logros, gracias a lo cual se le calificó de Revolución Verde, y cuyos fundamentos fueron el uso de nuevas variedades de menor tamaño (semi-enanas) y la utilización intensiva de insumos en sistemas de riego. Las extensiones a nuevas áreas arroceras fueron realizadas, principalmente en estos ecosistemas, en Asia y en el continente americano. En Asia, la superficie arroceras pasó de 115 Mha en los años 1960-1970, a 135 Mha en los años 2000, es decir un crecimiento anual de 0,4 %, tendencia que aún se mantiene. Por otra parte, la producción se triplicó durante los últimos 60 años, creciendo a un ritmo de 1,6 % al año, gracias a un incremento significativo de los rendimientos (Cuadro 3). La producción mundial de

arroz con cáscara pasó de 200 Mt a inicios de los años 1960, a 756 Mt en 2019. El crecimiento de la producción se observó principalmente durante los años 1970 y 1980, con una tasa anual de 2,5 %. En cambio, desde los años 2000 la producción progresa en un promedio de sólo 1,5 % por año, debido a rendimientos que crecen a un ritmo anual del 1 %, contra el 2,3 % de los años 1965-1985 (Cuadro 3).

Progresos tecnológicos en Latinoamérica

Los progresos tecnológicos no sólo han ocurrido en los países asiáticos. El arroz ha tenido también un buen crecimiento en América Latina, donde la producción casi se duplicó, creciendo a razón de 2,7 % al año por mejores rendimientos, lo que permitió pasar de 15 Mt a inicios de los años 1980, a 28 Mt en 2018. Gran parte de estos logros se debió a una mayor proporción del arroz de riego, de casi 50 % de las áreas totales de arroz del continente, contra 35 % a finales de los años 1980. Las extensiones de áreas arroceras, combinadas a un mejor control hídrico, mayor uso de insumos y de variedades modernas más productivas, han completado los avances del arroz en el continente.

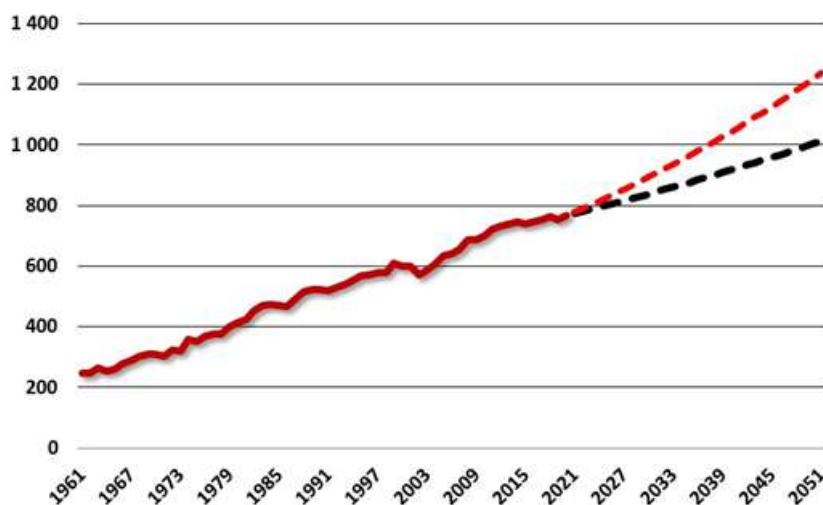
Representando un total de 5,5 Mha a medianos de los años 1960, las áreas de arroz pasaron a 7 Mha a inicios de los años 1990, destacando principalmente en las regiones tropicales y subtropicales, donde las condiciones climáticas son más propicias al cultivo. Actualmente, las áreas arroceras en Latinoamérica se sitúan en torno de 5 Mha. Esta contracción, en relación a los años 90, se debe a la reducción de las áreas de arroz de secano en Brasil.

Tendencias futuras de la producción y de la demanda mundial de arroz

La producción mundial ha podido responder a la demanda mundial, gracias a una relativa estabilización del consumo planetario a partir de los años 2000. La población mundial crece a una tasa menor y los países asiáticos emergentes, con altos niveles de consumo de arroz, ya han empezado sus transiciones alimentarias hacia modelos de consumo más diversificados de tipo occidental, donde el consumo per cápita de arroz es más bajo. Sin embargo, en la mayoría de los países menos avanzados de Asia y de África Subsahariana, el consumo total y per cápita de arroz aún continúa en aumento por razones demográficas y de fuerte urbanización. Por lo tanto, si la demanda y oferta mundial se encuentran en una situación de relativo equilibrio, existen regiones, dentro de las más pobres del mundo, donde el déficit arrocerero tiende a agravarse y la inseguridad alimentaria es crónica.

La mitigación en los avances tecnológicos observada durante las dos últimas décadas, pone en perspectiva el problema de la evolución de la producción de arroz y cómo atender la demanda mundial futura que continuará aumentando con el crecimiento demográfico. Según nuestras estimaciones (Méndez del Villar, 2009), la producción mundial de arroz debería crecer de 100 Mt al horizonte del 2030, para alcanzar unas 850 Mt producidas anualmente, y de 150 Mt más hacia el 2050, pudiendo así alcanzar cerca de 1.000 Mt de arroz cáscara (650 Mt arroz blanco) y atender una población de más de 9 billones de habitantes (Figura 5). Cabe resaltar que estas estimaciones consideran un consumo per cápita constante y no toman en cuenta las transiciones alimentarias que se observan en los países menos avanzados con mayor crecimiento demográfico y donde el consumo de arroz per cápita seguirá aumentado, por lo menos durante los próximos 25 años. Otro escenario sería considerar un crecimiento del consumo per cápita, necesitando unas 200 Mt suplementarias, para alcanzar 1.200 Mt de arroz cáscara, lo que exigiría nuevos cambios tecnológicos e incentivos para desarrollar la cultura de arroz en regiones donde aún existen potencialidades en términos de recursos productivos (tierras, aguas para el riego, etc.). Variedades más productivas y tecnologías sostenibles serán también necesarias para responder a los grandes

desafíos de los próximos decenios, dentro de los cuales, la lucha contra la pobreza y la seguridad alimentaria forman los temas prioritarios.



Fuente: Estimaciones del autor.

Figura 5. Evolución de la producción mundial de arroz y tendencias futuras en millones de toneladas (Mt).

Estos desafíos para el futuro seguirán vigentes en los países donde el arroz constituye la principal fuente de alimentación y ocupa un importante papel social y económico en el sector agrícola. La cultura de arroz enfrenta también, y enfrentará aún más en el futuro, problemas climáticos recurrentes, principalmente los relacionados con el fenómeno *El Niño* (sequías en Asia y exceso de humedad al sur del continente americano), además de los cambios climáticos que podrán afectar las condiciones de vida de los habitantes en zonas rurales. La demografía galopante, la fuerte urbanización y las transiciones alimentarias en países en desarrollo, continuarán siendo parámetros importantes en la evolución de la demanda mundial, siendo éstos, unos de los grandes desafíos a los cuales serán enfrentados la investigación mundial y el sector arrocero en su globalidad.

Sistemas de producción de arroz

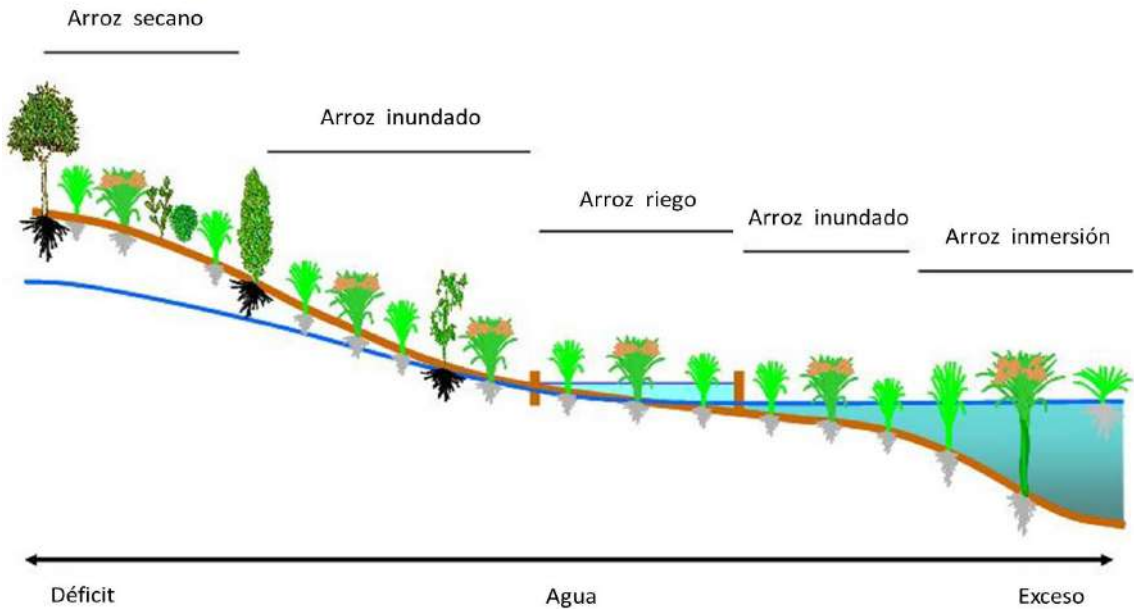
El arroz es cultivado bajo diversas condiciones climáticas en los cinco continentes y en diferentes latitudes. Existen también diversos sistemas de cultivo (Figura 6), siendo el sistema bajo riego el más representativo en el mundo, con cerca de 60 % de las áreas plantadas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ecosistemas productivos del arroz en el mundo (%).

Ecosistemas	Riego	Inundado	Secano	Inmersión profunda
Asia	58	32	7	3
América Latina	48	5	47	-
África	23	35	33	9
Europa y Oceanía	100	-	-	-
Mundo	56	33	8	3

Fuente: IRRI (2008).

En otros ecosistemas, el arroz es cultivado sin control de las aguas de regadío (arroz inundado), las cuales pueden ser pocas o muy profundas según las regiones de cultivo.



Fuente: Trébuil y Hossain (2004).

Figura 6. Principales ecosistemas arroceros en el mundo.

Los dos casos, la falta de agua o el exceso por causa de inundaciones, pueden ser devastadores en la producción de granos. El arroz de secano, o de temporal, es el sistema de cultivo que se maneja como en el cultivo del trigo, sin inundación de las parcelas en ningún momento del ciclo cultural y en suelos bien drenados. Este tipo de sistema, bien representado en América Latina, es consumidor bastante significativo de insumos, especialmente en los Cerrados brasileños y Llanos colombianos, donde los rendimientos pueden sobrepasar con frecuencia las 5 t ha^{-1} . En cambio, en África Subsahariana, donde el arroz de secano representa un tercio de las áreas arroceras, se trata frecuentemente de sistemas de auto-subsistencia con baja tecnología, y con rendimientos, por lo general, inferiores a 1 t ha^{-1} .

Referencias

- FAO. 2020. Food outlook, 1995-2020. FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/english/fo/index.htm>.
- Jeanguyot, M., Ahmadi, N. 2002. Grain de riz, grain de vie. 137 p. Magellan & Cie, Paris, France.
- Lançon, F., Méndez del Villar, P. 2008. La flambée des prix mondiaux du riz: crise conjoncturelle ou mutation durable? Hérodote 131:156-176.
- Méndez del Villar, P. 2009. Investigación, desarrollo e innovación en arroz. En Simposio Internacional FAO, Cadena de valor: Situación actual y perspectivas para semillas oleaginosas, aceites y grasas, cereales y arroz, Santiago de Chile. 6 de noviembre 2009. Ministerio de Agricultura, FIA, Odepa, FAO, Santiago, Chile.
- Méndez del Villar, P. 2010. Producción y mercados arroceros en Latinoamérica y Caribe. XI

Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, Cali, Colombia. 21-24 de septiembre 2010. Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Federación de Arroceros de Colombia (FEDEARROZ) y Centro Internacional de Investigación del Arroz (IRRI), Cali, Colombia.

Méndez del Villar, P., Lançon, F. 2014. West African rice development: Beyond protectionism versus liberalization? *Glob. Food Sec.* 5:56-61.

OSIRIZ/InfoArroz. 2020. Precios internacionales. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), París, Francia.

Portères, R. 1976. African cereals: Eleusine, fonio, black fonio, teff, Bracharia, Paspalum, Pennisetum and African rice. p. 409-463. In Harlan, J.R., de Wet, J.M.J., Stemler, A.B.L. (eds.) *Origins of African plant domestication*. Cambridge University Press, New York, USA.

Trébuil, G., Hossain, M. 2004. *Le riz. Enjeux écologiques et économiques*. 231 p. Bélin, Paris, France.

USDA FAS. 2020. Production, supply and distribution database (Online). <https://data.nal.usda.gov/dataset/production-supply-and-distribution-database>. USDA, Foreign Agricultural Service (FAS), Washington, DC, USA.