

CIMMYT 1987-1988

Hechos y tendencias mundiales relacionados con el trigo



Nuevamente, la revolución del trigo:
Tendencias recientes y retos
futuros

Edición en español: Alma McNab
Edición en inglés: Kelly Cassaday
Formación y producción: Miguel Mellado,
José Manuel Fouilloux, Rafael de la Colina,
Bertha Regalado y Efrén Díaz Chías
Tipografía: Maricela A. de Ramos y Ma.
Teresa Pedroza

CIMMYT 1987-1988

Hechos y tendencias mundiales relacionados con el trigo



**Nuevamente, la revolución del trigo:
Tendencias recientes y retos
futuros**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) es una organización internacional, sin fines de lucro, que se dedica a la investigación científica y la capacitación. Tiene su sede en México y lleva a cabo, a nivel mundial, un programa de investigación sobre el maíz, el trigo y el triticale, con miras a mejorar la productividad de los recursos agrícolas en los países en desarrollo. El CIMMYT es uno de los 13 centros internacionales sin fines de lucro, que realizan investigaciones agrícolas y capacitación, con el apoyo del Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que a su vez cuenta con el patrocinio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El CGIAR está compuesto por un grupo de 40 donadores, entre los que figuran países, organismos tanto internacionales como regionales y fundaciones privadas.

A través del CGIAR, el CIMMYT recibe fondos para su presupuesto básico de varias fuentes, entre ellas, los organismos de ayuda internacional de Australia, Austria, Brasil, Canadá, China, Dinamarca, España, Estados Unidos de Norteamérica, Filipinas, Finlandia, Francia, India, Irlanda, Italia, Japón, México, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República Federal de Alemania y Suiza, así como la Comisión Económica Europea, la Fundación Ford, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional, el PNUD y el Banco Mundial. Asimismo, fuera del CGIAR, el Centro percibe apoyo económico para proyectos especiales de Bélgica, el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional, la Fundación Rockefeller y muchos de los donadores arriba mencionados.

El CIMMYT es el único responsable de esta publicación.

Cita correcta: CIMMYT. 1989. *CIMMYT 1987-1988 Hechos y tendencias mundiales relacionados con el trigo. Nuevamente, la revolución del trigo: Tendencias recientes y retos futuros*. México, D.F.: CIMMYT.



Indice

iv Prólogo

v Prefacio

vi Agradecimientos

Primera parte. Nuevamente, la revolución del trigo:

Tendencias recientes y retos futuros

- 2 Principales factores que influyen en el rendimiento de trigo
- 13 Tendencias recientes en la producción de trigo: Pakistán y China
- 22 Oferta y demanda mundiales de trigo hasta el año 2000
- 25 Conclusiones

Segunda parte. La situación actual del trigo en el mundo

- 26 La producción en los países en desarrollo
- 26 La producción en los países desarrollados
- 27 La utilización del trigo
- 28 El comercio y las existencias de trigo
- 30 Los precios del trigo
- 31 Los fletes
- 32 Los precios de los fertilizantes
- 32 Perspectivas del trigo

Tercera parte. Algunas estadísticas relacionadas con el trigo

- 34 Este y sur de África
- 36 Oeste de África
- 37 Norte de África
- 38 Oeste de Asia
- 40 Sur de Asia
- 41 Sureste de Asia y el Pacífico
- 42 Este de Asia
- 43 México, América Central y el Caribe
- 45 Región Andina
- 46 Cono Sur
- 47 Este de Europa y la URSS
- 49 Oeste de Europa y otros países desarrollados
- 52 EUA, Canadá y Australia
- 53 Totales regionales

54 Anexo 1: Regiones mundiales según se delimitaron en este estudio

56 Referencias



Prólogo

Los números anteriores de *Hechos y tendencias mundiales relacionados con el trigo* han explorado las crecientes importaciones de trigo en el Tercer Mundo, y analizado los problemas de los precios y comercialización del trigo en los países en desarrollo. El alcance de este número es igualmente amplio. Nuestro tema es el pasado reciente y futuro cercano del cambio tecnológico en la producción de trigo, la mayor parte en los países en desarrollo de Asia. Es urgente que el CIMMYT y otras instituciones comprendan este proceso de cambio, conocido como la "Revolución Verde", para que podamos establecer con mayor precisión las prioridades futuras de la investigación.

Nuestro deseo de determinar la importancia relativa de las diferentes avenidas de investigación es motivado por algo más que el pragmatismo que debe acompañar la planificación de cualquier actividad. Estamos muy conscientes de las demoras inherentes al proceso desde que se efectúa la investigación hasta que se producen los beneficios de la misma. Por tanto, la planificación eficaz es un modo de reducir estas demoras sin sacrificar la

calidad de la investigación científica. Una parte crítica del proceso de planificación es la reunión y análisis de información útil para las decisiones que debemos tomar; de ahí surgen informes como el presente.

Este informe sigue el progreso del cambio tecnológico en la producción de trigo del Tercer Mundo en los últimos 20 años, y dedica atención minuciosa a la posibilidad de aumentos futuros de la productividad. Es claro que los rápidos adelantos tecnológicos de esos 20 años han sido extraordinarios, pero queda la posibilidad de mayores avances. Aun así, nuestro estudio nos lleva a asumir un punto de vista bastante conservador del grado al que las principales causas de los incrementos del rendimiento en años recientes (la difusión de variedades modernas, mayor uso de fertilizantes y mayor suministro de agua de riego) ayudarán al agricultor del Tercer Mundo a satisfacer la creciente demanda de trigo en los años venideros.

Dicho estudio indica que en el decenio próximo será necesaria una labor continuada en el mejoramiento genético, sobre todo en lo que respecta al mantenimiento y aumento de la resistencia a factores bióticos y abióticos desfavorables. No obstante, las oportunidades al parecer favorecen la investigación del manejo de cultivos, con mayor atención a sus aspectos más

sutiles. Hacemos notar que las recomendaciones más complejas de la extensión futura requerirán un sistema más desarrollado para transferir insumos e información al agricultor.

Los retos del avenir pueden afrontarse, pero para ello será indispensable el trabajo de los programas nacionales. Ya pasó el tiempo en que la producción de trigo podía aumentarse significativamente con la expansión de las tierras de cultivo. Ahora debemos dedicar nuestra atención a la productividad de los recursos asignados a la agricultura, incluida la productividad del sistema de investigación mismo. Estas necesidades han surgido en un momento en que no sobreabundan los recursos para la investigación agrícola. En vista de las demandas más sutiles que se le hacen a la investigación y los recursos cada vez más limitados, es fundamental tener sumo cuidado al dirigir los trabajos de investigación. En nuestra opinión, estudios como los de este informe ayudan a orientarnos. Esperamos que los lectores lo encuentren útil.

D.L. Winkelmann
Director General

Este número de *Hechos y tendencias mundiales relacionados con el trigo* consta de tres partes: un examen de los cambios recientes en la producción de trigo en el Tercer Mundo y su trascendencia en el futuro, un panorama general de la situación mundial actual del trigo y algunos datos estadísticos sobre la producción mundial del cereal.

La primera parte comienza con un resumen de las principales tendencias en la producción de granos en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, cuando se observó un espectacular cambio del aumento de la superficie cultivada al incremento del rendimiento como factor básico del crecimiento de la producción de trigo. Analizaremos en particular las modificaciones más recientes de la producción de trigo en el Tercer Mundo durante el último decenio, cuando la producción y los rendimientos en los países en desarrollo se elevaron casi tan rápidamente como en los primeros años de la Revolución Verde.

En la primera parte se dedica especial atención a las tendencias en las regiones irrigadas o con una precipitación pluvial adecuada, ya que representan las principales zonas productoras de trigo en el mundo en desarrollo. No obstante, se hace referencia a las regiones más áridas en que se cultiva el trigo, donde el ritmo de los cambios ha sido más lento. Con el fin de estudiar la relación entre el régimen de humedad y la adopción de variedades nuevas y el empleo de fertilizantes, el CIMMYT, en colaboración con los programas nacionales y otros organismos, reunió datos sobre casi todos los países en desarrollo, así como muchos industrializados, para obtener estimaciones aproximadas de la superficie cultivada, la producción y el

rendimiento del trigo cultivado en cuatro regímenes de humedad: 1) zonas irrigadas, 2) zonas de temporal con más de 500 mm anuales de lluvia, 3) zonas de temporal con 300-500 mm anuales de lluvia y 4) zonas de temporal con menos de 300 mm anuales de lluvia.* Se emplearon esos datos en el análisis contenido en la primera parte.

A continuación de este examen de los regímenes de humedad, se presenta información acerca de las causas de los notables incrementos del rendimiento del trigo en los países en desarrollo durante el decenio pasado: la difusión de variedades semienanas y la mayor utilización de fertilizante (la expansión de la superficie irrigada constituyó un factor menos importante en el reciente aumento del rendimiento). También analizamos en qué medida el fitomejoramiento, comparado con otros factores, ha contribuido a incrementar la productividad. Se describen los recientes cambios en la producción de trigo en el Punjab de Pakistán y en China, para ilustrar algunas de las tendencias que se señalan en este informe.

La primera parte termina con una estimación de los futuros aumentos de la producción y el consumo de trigo. Los hechos señalan que los principales factores del crecimiento de la producción de trigo durante los dos últimos decenios -las variedades mejoradas, el empleo de fertilizante y la irrigación- ya han sido explotados ampliamente y, hasta el año 2000, el ritmo de incremento de la producción de trigo será considerablemente más lento que en el pasado. Si bien el consumo de trigo también crecerá en forma más lenta, no es seguro que se puedan mantener los grados actuales de autosuficiencia en trigo en el Tercer Mundo.

En consecuencia, los aumentos futuros de la productividad dependerán de la adopción de una estrategia algo diferente de la que se siguió en el pasado y que consistía principalmente en la interacción del germoplasma mejorado, los fertilizantes y el riego. Tanto en las zonas favorecidas como en

las marginales, existe un amplio campo para explotar más la tecnología disponible mediante una mayor eficiencia en su empleo. Este criterio indica que, en relación con el aumento futuro de la productividad, el mejoramiento del manejo de cultivos desempeñará una función más importante en comparación con las variedades mejoradas. La aplicación de esta nueva estrategia requerirá sistemas eficaces de investigación sobre el manejo de cultivos, sólidos sistemas de extensión y sistemas adecuados de suministro de insumos.

La segunda parte de este informe contiene un panorama de la situación mundial actual relacionada con el trigo, que abarca la producción en los países en desarrollo y desarrollados, la utilización del trigo, el comercio y las reservas mundiales del cereal (con un examen de los principales importadores y exportadores), las tendencias de los precios, los fletes y los precios de los fertilizantes. Se analiza también el efecto sobre la economía mundial del trigo causado por la sequía que afectó a América del Norte en 1988.

Finalmente, en la tercera parte se presentan datos estadísticos relacionados con la producción, el consumo, el comercio y los precios del trigo. Se proporcionan también los datos estadísticos concernientes a los temas analizados en la primera parte, incluyendo información sobre los regímenes de humedad, las variedades y el empleo de fertilizante en la producción de trigo. Esa información está agrupada por región y comprende los principales países en desarrollo productores y consumidores de trigo, así como la mayoría de los países desarrollados.

* En la tercera parte se presentan los datos por país sobre la superficie cultivada con trigo en cada uno de esos regímenes de humedad.



Agradecimientos

Este informe, cuya elaboración fue coordinada por Derek Byerlee y Beatriz Avalos del Programa de Economía del CIMMYT, se ha beneficiado con los aportes y comentarios de muchas personas. Derek Byerlee preparó la primera parte y Michael Morris redactó la segunda y colaboró en la tercera. Otras secciones fueron preparadas por Akmal Siddiq y A.J. Singh, en colaboración con Beatriz Avalos y Laura Saad, quienes elaboraron los cuadros estadísticos de la tercera parte con la ayuda de Mywish Marebia. También contribuyó con varias secciones Bruce Stone, del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, the International Food Policy Research Institute). Gran parte de la información contenida en la primera parte fue proporcionada por nuestros colegas de la sede del CIMMYT y de los programas regionales y bilaterales, así como por colaboradores en el mundo entero, entre ellos: Akil Al-Hamidi, Zaid Al-Jowairah, Abdul Aziz

Al-Modbil, A.Y. Badawi, Francisco Bagulho, Snador Balazs, Manuel Barradas, P. Bartos, Rhuy Jung Bum, P.K.A. Cmard, Ady Raúl da Silva, J.G. Davidson, Hartwig de Haen, Birendra Dhakal, Jesse Dubin, Mahmud Duwayri, Paul Fox, Silvia Germán, Benito Giorgi, D. Gogocs, Khalfaorie Mohamed Habib, Walter G. Heid, h., Sahadad Hussain, Peter Hobbs, Institut Economique Agricole (Bruselas), Halim Jan, Zdravko Martinic Jercic, G.A. Khalidi, E.I. Kivi, M. Mohan Kohli, Majid Koopahi, Bo Kristiansson, Keith Kyle, Gerard Lohand, Ali Maamouri, Sinji Maeno, T. Mahlooji, M.P.A. Maina, Gideon François Marais, José de Jesús Martínez S., B.H. Matai, J.M. McEwan, A. Meinel, Benzaghoul Mouradi, K. Muir-Leresche, A.V. Musaffer, Jorge Nisi, Daniel T. Norton, Guillermo Ortiz F., Chon Suh Park, G. Pevenage, J.L. Purchase, Giles Rafsnider, P.P. Regmi, P. Ruckenbauer, Allen Schienbein, D.S. Sidhu, Branka Krivokapic Skoko, Abdalla B. Slahmadi, Z. Stehno, N. Stermman, Thomas C. Stilwell, Olav Stolen, Ian Sturgess, Duck-Young Suh, Douglas Tanner,

Roque G.A. Tomasini, Enrique Torres, Maxime Trottet, Ewa Tymieniecka, J. Vandam, Hans Vecht, Narendra S. Wagley, R.A. Winkfield y B. Yilmaz.

Deseamos agradecer las valiosas sugerencias de los colegas que revisaron este documento, especialmente a John Brennan, Byrd Curtis, Dana Dalrymple, Jesse Dubin, Tony Fischer, Tiff Harris, Paul Heisey, Gene Hettel, Art Klatt, Jim Longmire, Matt McMahon, Wilfred Mwangi, Sanjaya Rajaram, George Varughese y Pat Wall.

Dedicamos un reconocimiento especial a Ma. Luisa Rodríguez por mecanografiar el manuscrito y a Héctor Tovar por producir una primera versión de las figuras. La versión inglesa del informe fue editada por Kelly Cassaday y Alma McNab estuvo a cargo de la edición de la versión en español.

El examen de las tendencias de la producción de cereales desde la Segunda Guerra Mundial revela que el trigo continúa siendo el sector más dinámico de la producción mundial de granos. Si bien ésta se ha incrementado en el período de la posguerra a una tasa media sin precedentes de 2.8% anual y ha superado el índice de crecimiento demográfico (2.3% anual), entre los cereales el trigo experimentó el mayor aumento, con una tasa media anual de 3.5%. En todo el mundo, los incrementos obtenidos tanto en la superficie sembrada con trigo como en el rendimiento de éste, fueron más rápidos que los de todos los demás cereales en conjunto.

Este cambio ha sido especialmente notable en los países en desarrollo. Desde 1948 a 1986, la producción de trigo en el Tercer Mundo creció según una sorprendente tasa de 4.3% anual, y las menos de 50 millones de toneladas producidas en el período entre 1948 y 1952 se cuadruplicaron para llegar a 200 millones de toneladas en el período de 1982-1986. La proporción de la producción mundial de trigo correspondiente al Tercer Mundo aumentó de 27% a 41% en el período

posterior a la guerra y el cereal ha cobrado una importancia creciente en la economía cerealera del Tercer Mundo.

Desde 1950, el cambio más notable en la producción de trigo (y en la de todos los cereales) ha sido la drástica sustitución del aumento de la superficie sembrada por el incremento del rendimiento, como estrategia fundamental para elevar la producción. Durante el decenio de 1950, la expansión de la superficie cultivada con trigo contribuyó en un 59% a los aumentos de la producción; en el último decenio el aumento de la superficie sembrada sólo representó un 20% de ese incremento (figura 1). Los rendimientos de trigo han crecido mucho más rápidamente que la superficie sembrada con el grano y son la causa de 73% del aumento de la producción mundial del cereal y de casi 100% del aumento observado en los países desarrollados. De hecho, la superficie cultivada con trigo ha disminuido en los países desarrollados desde 1961-1965, principalmente porque se redujo esa superficie en la URSS y, más recientemente, en grandes exportadores como Australia y EUA.

Las contribuciones relativas de los rendimientos crecientes y de la expansión de la superficie sembrada se tornan aún más evidentes cuando examinamos en conjunto la producción de todos los cereales. La expansión de la superficie cultivada con cereales fue, en promedio, de sólo 0.38% anual en el último decenio y representó únicamente 11% del aumento de la producción. Teniendo en cuenta las tendencias actuales, la expansión de la superficie sembrada con cereales contribuirá en forma insignificante a los futuros incrementos de la producción mundial de granos, aun cuando la superficie correspondiente al trigo puede aumentar lentamente a medida que éste sustituya a otros cereales.

Un análisis por regiones de los cambios ocurridos en la producción de trigo en el Tercer Mundo durante los dos últimos decenios (1961-1965 a 1971-1975 y 1971-1975 a 1982-1986), muestra que en cada decenio la producción creció con extrema rapidez en el sur y el este de Asia y, en menor grado, en México.¹ El ritmo de crecimiento de la producción en el sur y el este de Asia disminuyó un tanto durante el segundo decenio, porque se redujeron ligeramente las tasas de aumento de la superficie cultivada y del rendimiento. El factor más importante del incremento de la producción fue el aumento del rendimiento, especialmente en el este de Asia. Aunque en México las tasas de aumento del rendimiento descendieron en forma drástica durante el segundo de esos decenios, la expansión de la superficie sembrada compensó el estancamiento del rendimiento.

En el norte de África y Asia occidental, en general los aumentos de la producción en el último decenio fueron más lentos que en el anterior, principalmente a causa de la disminución de la superficie cultivada. La producción de trigo en la Zona Andina continuó declinando. En el

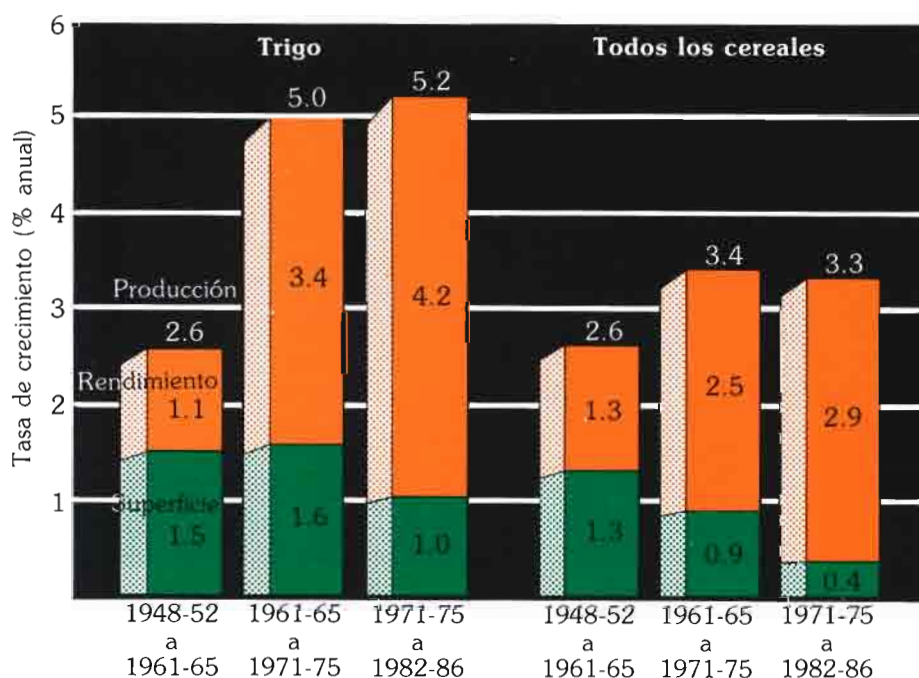


Figura 1. Tasas de crecimiento de la superficie sembrada, el rendimiento y la producción de trigo y de todos los cereales en conjunto en los países en desarrollo, entre 1948 y 1986.

¹ Véase una lista de los países de cada región en el Anexo 1, p. 54.

Cono Sur, como en otras partes, la expansión del área sembrada como mecanismo para elevar la producción ha sido sustituida por el aumento del rendimiento a medida que se han difundido las variedades semienanas y las mejoras asociadas de la tecnología de producción.

En la figura 2 se presentan los cambios del rendimiento del trigo en algunos países en desarrollo. Zimbabwe tiene el más alto rendimiento de trigo en el mundo en desarrollo y, asimismo, una de las tasas más elevadas de crecimiento del rendimiento. En otros países productores más pequeños del cereal, como Arabia Saudita, Bangladesh y la República Democrática de Corea, también han aumentado rápidamente los rendimientos y en la actualidad superan el promedio del mundo en desarrollo. Entre los grandes productores, China ha obtenido los incrementos más notables (véase la página 17). En cambio, Argelia, Irán y Nepal son ejemplos de países donde los rendimientos son bajos y han aumentado muy poco.

Principales factores que influyen en el rendimiento de trigo

Gran parte del progreso logrado en incrementar la producción de trigo durante los últimos cuatro decenios se puede atribuir a tres factores principales: 1) la expansión de la irrigación en los países en desarrollo, donde casi la mitad de la superficie sembrada con el cereal está en la actualidad irrigada, 2) la difusión de las variedades semienanas de alto rendimiento, y 3) el rápido aumento del empleo de fertilizantes químicos en todos los cultivos, en especial los trigos de gran rendimiento. En esta sección se analizan la función, la importancia y el potencial de cada uno de esos factores en relación con el crecimiento de la producción de trigo.

Función de las condiciones de humedad en la producción de trigo

En los países en desarrollo, la disponibilidad del agua, especialmente de riego, constituye el factor más importante que afecta las tendencias de la producción de trigo. A mediados del decenio de 1980, estaba irrigado

aproximadamente 42% del total de la superficie dedicada al cultivo de trigo en los países en desarrollo, la cual aportaba 49% de la producción. Otro 28% de la superficie tenía una precipitación pluvial adecuada (> 500 mm) y contribuía con 28% de la producción de trigo del Tercer Mundo. Las regiones de secano, con menos de 500 mm de precipitación anual, constituían 31% de la superficie sembrada y aportaban 23% de la producción (cuadro 1).

En los países desarrollados, menos de 5% del trigo se cultiva bajo riego. Si excluimos a la URSS, de cuyos datos no dispusimos, alrededor de dos tercios del trigo de los países desarrollados se produce en zonas que reciben más de 500 mm de precipitación anual (cuadro 1). En consecuencia, la proporción de trigo cultivado en zonas con humedad apropiada es similar en los países desarrollados (excluyendo a la URSS) y en los países en desarrollo. Sin embargo, en los países desarrollados (sin incluir a la URSS) el promedio de rendimiento del trigo es de 2.8 t/ha, mientras que en el mundo en desarrollo es de 2 t/ha.

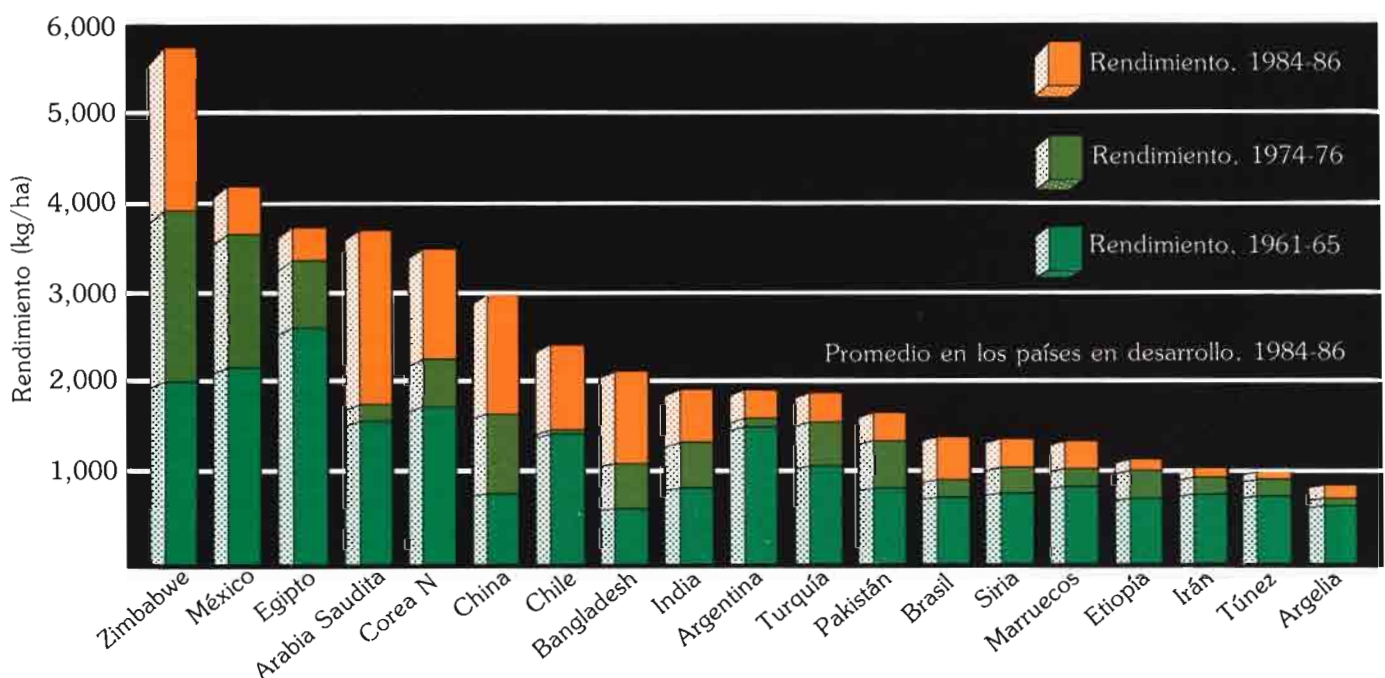


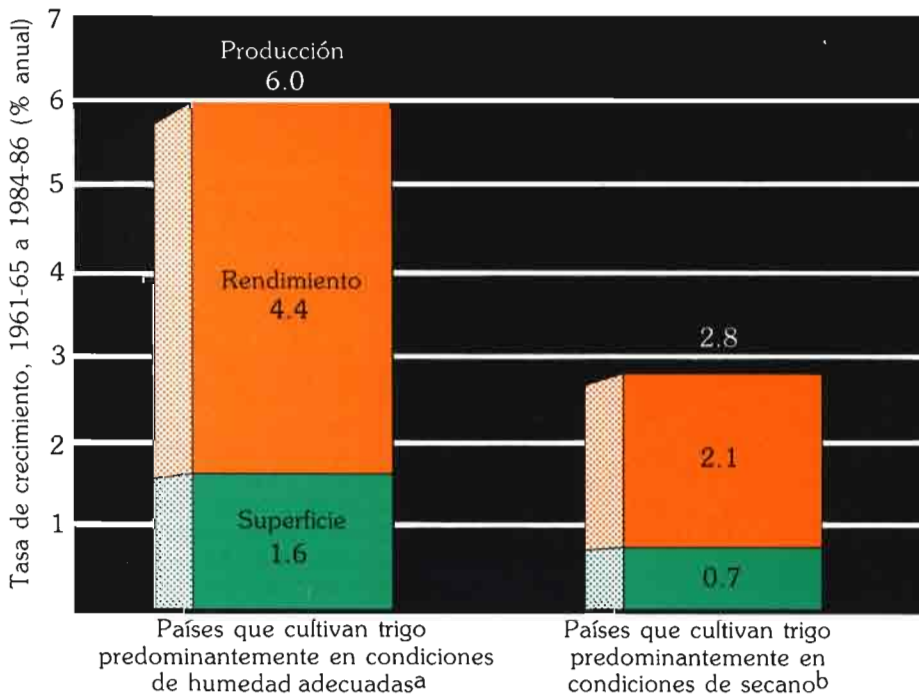
Figura 2. Rendimientos de trigo en algunos países en desarrollo, de 1961 a 1965, y aumentos en los dos siguientes decenios.

Cuadro 1. Porcentajes de la superficie sembrada con trigo según las precipitaciones anuales en las regiones de producción más importantes, a mediados de los 1980.

Región	Irigada	De sequo			Total de regiones
		Precipitación anual (mm/año)			
		> 500	300-500	< 300	
Africa al sur del Sahara	54	46	0	0	100
Oeste de Asia y norte de Africa	19	16	50	15	100
Resto de Asia ^a	53	21	25	1	100
América Latina	11	88	1	0	100
Países en desarrollo	41	28	27	4	100
Países desarrollados ^b	3	65	32	0	100
Todo el mundo	27	42	29	2	100

^a Excluidos los países del oeste de Asia.

^b Excluida la URSS.



^a Países donde el trigo se cultiva predominantemente en condiciones de riego o temporal con más de 500 mm de lluvia anual: Arabia Saudita, Argentina, Bangladesh, Brasil, Chile, China, Egipto, Etiopía, India, Kenya, México, Nepal, Pakistán, Paraguay, Sudán, Uruguay.

^b Países donde el trigo se cultiva predominantemente en condiciones de temporal con menos de 500 mm de lluvia anual: Afganistán, Argelia, Irán, Iraq, Libia, Marruecos, Mongolia, Siria, Túnez, Turquía.

Figura 3. Tasas de crecimiento de la superficie sembrada con trigo y del rendimiento en dos grupos de países en desarrollo, según las condiciones de humedad, de 1961-65 a 1984-86.

La variación en la disponibilidad de humedad está muy relacionada con las diferencias en los niveles de rendimiento entre los países desarrollados.

Considerando el promedio correspondiente a cada tipo de humedad en todos los países, el rendimiento del trigo en los países en desarrollo varía entre 2.6 t/ha en zonas irrigadas a 0.6 t/ha en regiones muy secas con menos de 300 mm de lluvia al año. Los promedios de rendimiento del trigo han subido en forma rápida en los medios con abundante humedad, pero en las zonas áridas (zonas de temporal con menos de 500 mm de lluvia al año), los aumentos han sido más modestos. En los países donde la mayor parte del trigo se produce con condiciones favorables de humedad (riego y/o lluvias moderadas o altas, más de 500 mm), se obtuvieron entre 1961-1965 y 1984-1986, aumentos sostenidos del rendimiento de 4.4% anual, más del doble de la tasa anual (2.1%) lograda en los países donde en zonas extensas se efectúa el cultivo del cereal en condiciones de sequía (figura 3). Esta diferencia refleja tanto los efectos restrictivos sobre el rendimiento causados por la sequía, como el bajo índice de adopción de las tecnologías mejoradas en esos medios desfavorables.

Como se podía esperar, la región productora de trigo del Tercer Mundo donde es más frecuente la sequía es Asia occidental y el norte de Africa, donde casi dos tercios de la superficie sembrada con trigo reciben menos de 500 mm anuales de lluvia.

Las diferentes incidencias de la sequía se vinculan con el empleo de distintos tipos de trigo (véase "Los tipos de trigo cultivados en los países en desarrollo", p. 4). Solamente 27% de la superficie sembrada con trigo harinero de primavera en los países en desarrollo corresponde a zonas áridas donde es frecuente la sequía, en comparación con 64% en el caso del trigo de

Los tipos de trigo cultivados en los países en desarrollo

Al trigo se le clasifica según su hábito de crecimiento en tres tipos básicos: de primavera, de invierno y facultativo. Los trigos de primavera tienen un ciclo de crecimiento continuo que dura de cuatro a cinco meses y por lo general no pueden sobrevivir a un período prolongado de temperaturas bajo cero. Por el contrario, los trigos de invierno se siembran en otoño y se cosechan ocho meses después, y no se desarrollan en forma normal sin un período continuo de bajas temperaturas (aunque en zonas de inviernos poco rigurosos, los trigos de primavera a veces son sembrados en otoño y cosechados en la primavera). Los trigos facultativos poseen atributos tanto de los trigos de primavera como los de invierno, y han evolucionado de tal manera que encuadran en nichos ambientales muy específicos.

Dos tercios de los 100 millones de hectáreas cultivadas con trigo en los países en desarrollo en 1986, estaban sembrados con trigos harineros de primavera (véase el cuadro). El segundo tipo más cultivado era el harinero de invierno, producido en 14% de esa

superficie y casi exclusivamente en el oeste de Asia y China. Los trigos facultativos, un tipo intermedio entre los de hábito primaveral y los de hábito invernal, ocupaban 7.7 millones de hectáreas, principalmente en China.* En el resto de la superficie mundial cultivada con trigo, se siembran trigos duros de primavera y algunos de invierno que, en conjunto, ocupan 11 millones de hectáreas (véase el cuadro).

Los países en desarrollo donde se siembran principalmente trigos harineros de primavera son Argentina, Bangladesh, Brasil, Egipto, India, Iraq, Kenya, México, Nepal, Pakistán, Perú, Sudán y Uruguay. Entre los que producen básicamente trigo harinero de invierno se cuentan Corea del Sur, Irán y Turquía. En Argelia, Etiopía, Jordania, Marruecos, Siria y Túnez, por lo menos la mitad de la superficie destinada al cultivo del trigo está sembrada con duros.

* Alrededor de 95% de la superficie ocupada por los trigos facultativos corresponde a trigos harineros (en Chile, China, Irán y Turquía); en el resto de esa superficie se cultivan trigos duros, principalmente en Turquía.

invierno y 78% en el del trigo duro. Sin embargo, como el trigo harinero predomina en la superficie total destinada al cereal, la extensión absoluta cultivada con ese tipo de trigo -incluyendo los trigos harineros facultativos²- en zonas áridas (28.2 millones de hectáreas) es casi el triple de la superficie total dedicada a la siembra de trigos duros en condiciones de secano (9.8 millones de hectáreas) (véase "Tendencias en la producción de trigo duro", p. 8).

La importancia del riego

El riego ha sido particularmente importante en el cultivo del trigo en el Tercer Mundo, aunque hay indicios de que puede estar disminuyendo su contribución al incremento de la producción del cereal. En la actualidad, Asia produce más del 90% del trigo cultivado bajo riego en el Tercer Mundo. Desde 1965 a 1975, el total de la superficie irrigada en Asia aumentó a una tasa anual de más de 2%, pero en el decenio de los 80 esa tasa disminuyó a sólo 0.7% (cuadro 2). La expansión de los sistemas de irrigación superficial fue importante hasta 1975 en ciertas zonas, sobre todo en China. En el sur de Asia se incrementó el agua de riego principalmente mediante la instalación de pozos con tuberías que permitieron aprovechar los mantos freáticos. En los últimos 20 años, el porcentaje de la superficie irrigada destinada al cultivo de trigo se elevó de 50% a 72% en India y de 66% a 83% en Pakistán. En el sur de Asia, la conversión de las zonas de temporal en tierras irrigadas, junto con el empleo de semillas de variedades mejoradas y fertilizantes, aumentaron en aproximadamente 1 t/ha el rendimiento del trigo en esas zonas.

En los últimos años, ha disminuido drásticamente el ritmo de expansión de la superficie irrigada en todas las regiones (cuadro 2). En China y en Asia occidental y el norte de África se han registrado tasas de crecimiento

² Los trigos harineros facultativos poseen algunas de las cualidades de los trigos de primavera y de invierno y han evolucionado para adaptarse a microambientes específicos; su hábito de crecimiento es intermedio entre el de los trigos de primavera y el de los trigos de invierno.

Importancia de los distintos tipos de trigo según la región geográfica a mediados de los 1980.

Región	Porcentaje de la superficie total en la región					Todos los tipos
	Trigo harinero de primavera	Trigo harinero de invierno	Trigo facultativo ^a	Trigo duro de primavera	Trigo duro de invierno	
Africa al sur del Sahara	61	0	0	39	0	100
Norte de Africa	38	0	0	62	0	100
Oeste de Asia	35	35	6	11	13	100
Sur de Asia	90	0	0	10	0	100
Este de Asia	57	21	22	0	0	100
México y América Central	90	0	0	10	0	100
Región Andina	70	0	0	30	0	100
Cono Sur	96	1	2	1	0	100
Todos los países en desarrollo (%)	66.3	13.6	7.9	9.3	2.8	100

^a En su mayoría, trigo harinero (cerca de 95%).

equivalentes a cero o negativas. La reducción del ritmo de expansión refleja el costo de desarrollar nuevos proyectos de riego, una vez explotadas las zonas que planteaban menos problemas y exigían menos inversiones. No obstante, en los últimos años algunos países han invertido considerablemente en obras de irrigación con la esperanza de impulsar la producción de trigo. A menudo éstas han resultado onerosas, como en Arabia Saudita y Nigeria; en este último país aún no han contribuido en forma importante a incrementar la producción del cereal.

Además del costo, las obras de riego plantean otros problemas. Tanto en los proyectos nuevos como en los anteriores, a menudo es difícil mantener la irrigación de la zona a causa de la salinidad del suelo o del aniego, o,

sencillamente, porque se agota el agua freática. Por consiguiente, es poco probable que la expansión de la superficie irrigada represente un aporte importante para futuros aumentos de la producción de trigo, a menos que se revierta esta tendencia y se eleven mucho las inversiones (véase "Oferta y demanda mundiales de trigo hasta el año 2000", p. 22).

La contribución del fitomejoramiento y la difusión de los trigos semienanos

La introducción de los genes de la altura reducida (genes Rht) en las variedades altas de trigo que predominaban antes de la Revolución Verde, constituye sin duda uno de los logros más importantes en la historia del fitomejoramiento. Cuatro genes Rht son el origen de prácticamente todas las

variedades semienanas cultivadas con propósitos comerciales en el mundo: Rht1, Rht2, Rht8 y Rht9. Los genes Rht1 y Rht2 se encuentran en casi todas las variedades semienanas cultivadas en los países en desarrollo, excepto China, y en muchos países desarrollados, incluido EUA. En los países en desarrollo -nuevamente China es la excepción- la fuente de Rht1 y Rht2 ha sido el germoplasma proveniente del CIMMYT. Los genes Rht8 y Rht9 son el origen de numerosas variedades semienanas cultivadas en el sur y el este de Europa y en China (Gale y Youssefian, 1985; Dalrymple, 1986).

Ahora se sabe que la introducción de variedades semienanas de trigo en zonas irrigadas de México, India y Pakistán a fines del decenio de 1960 significó una espectacular contribución a la producción y autosuficiencia del cereal (véase, por ejemplo, Hanson *et al.*, 1982). Menos conocido es el hecho de que en los decenios de 1970 y 1980 los trigos semienanos se han difundido en forma constante en otros países y medios (para datos sobre el empleo de variedades semienanas en todos los países en desarrollo, véase Dalrymple, 1986). Se estimó que, a mediados del decenio de 1980, la superficie sembrada con variedades semienanas en el Tercer Mundo era de 62 millones de hectáreas, 62% de la superficie cultivada con trigo en los países en desarrollo.

Bastante más de la mitad de esa superficie se encuentra fuera de los países donde comenzó la Revolución Verde. El sur de Asia y México cuentan con 26 millones de hectáreas sembradas con variedades semienanas y China, con 17 millones. Los 19 millones de hectáreas restantes se distribuyen ampliamente entre todas las principales regiones productoras de trigo (cuadro 3). Las variedades semienanas constituyen ahora 70% o más del trigo cultivado en Asia y América Latina. En el norte de África, Asia occidental y África al sur del Sahara, las variedades semienanas abarcan de 30 a 40% de la superficie sembrada con trigo.

Cuadro 2. Tasa de crecimiento de la superficie total irrigada en Asia y el norte de África, 1965-84.

Período	Sur de Asia	China	O. de Asia y n. de África ^a	Todo Asia ^b y n. de África
1965-69	2.7	2.9	1.7	2.5
1970-74	1.9	2.9	0.4	2.1
1975-79	2.2	0.0	0.7	1.9
1980-84	1.0	0.0	-0.8	0.7
1965-84	2.1	1.2	-0.3	1.6

Fuente: Levine *et al.* (1988).

^a Incluye Egipto.

^b Incluye el sureste de Asia.

Cuadro 3. La adopción de variedades semienanas de trigo en las distintas regiones geográficas a mediados de los 1980.

Región	Superficie sembrada con variedades semienanas (millones de ha)	Superficie en la región sembrada con variedades semienanas (%)
África al sur del Sahara	0.4	39
Oeste de Asia y norte de África	10.7	41
Sur, este y sureste de Asia	45.1	73
América Latina	7.8	76
Países en desarrollo	63.9	65
Países desarrollados ^a	37.2	58
Todo el mundo ^a	101.1	62

^a Excluida la URSS.

También en los países desarrollados las variedades semienanas de trigo pueden constituir en la actualidad más de la mitad del área cultivada con el cereal. Son particularmente importantes en Australia, EUA, el Reino Unido y varios países europeos, que ahora siembran con variedades semienanas una gran parte de la superficie destinada al trigo. Se estima que, en todo el mundo (excluyendo a la URSS, donde también se ha informado que se emplean mucho los trigos semienanos), hay actualmente 102 millones de hectáreas cultivadas con variedades semienanas.

Los patrones de adopción de trigos semienanos varían de acuerdo con las condiciones climáticas, tecnológicas y socioeconómicas particulares de cada país (figuras 4a, b, c, d). En las zonas irrigadas productoras de trigo harinero de primavera, especialmente en India, México y Pakistán, se observó la temprana y rápida adopción de los trigos semienanos con el uso de una o dos variedades importantes producidas en México. No obstante, en otras zonas irrigadas fue necesario adaptar los nuevos materiales a condiciones locales específicas.

De este modo, la adopción de variedades semienanas en Bangladesh no se inició hasta mediados de los 70, cuando se dispuso de una variedad de madurez temprana, llamada Sonalika, que resultó particularmente conveniente para ese medio cálido y sus sistemas de cultivo intensivos. En China, donde gran parte de la superficie irrigada dedicada al cereal está sembrada con trigos de hábito invernal y facultativos, se requirió un amplio programa de fitomejoramiento para incorporar los genes del semienanismo en los trigos locales. Por tanto, si bien en una gran extensión de la superficie cultivada con trigo en China se han sembrado variedades mejoradas de altura reducida, los trigos semienanos no se difundieron mucho hasta el decenio de 1980 (véase la p. 18).

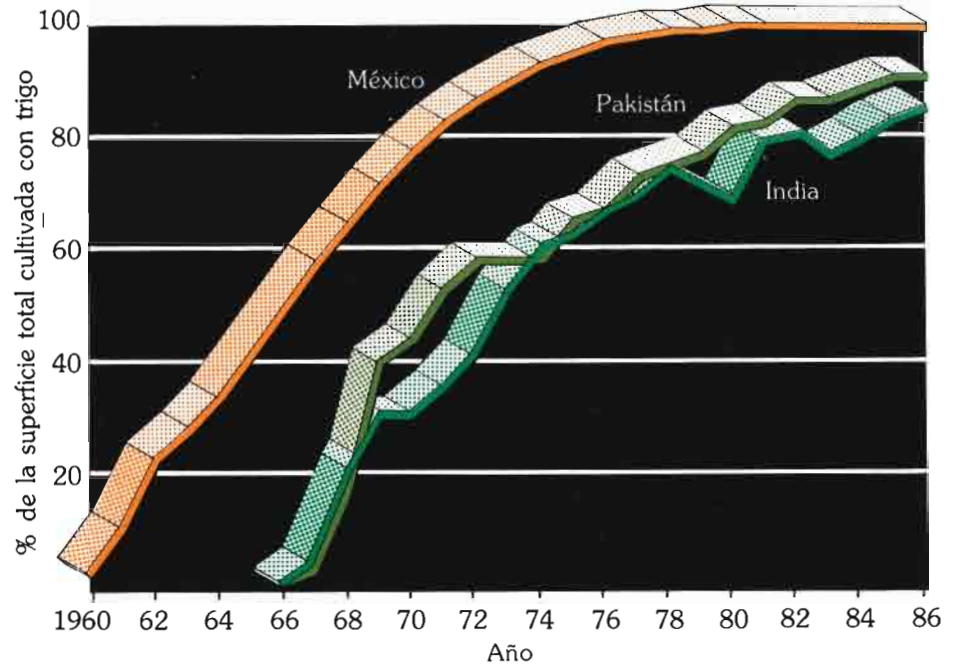


Figura 4a. Adopción de variedades semienanas en países en desarrollo que cultivan el trigo principalmente en zonas irrigadas.

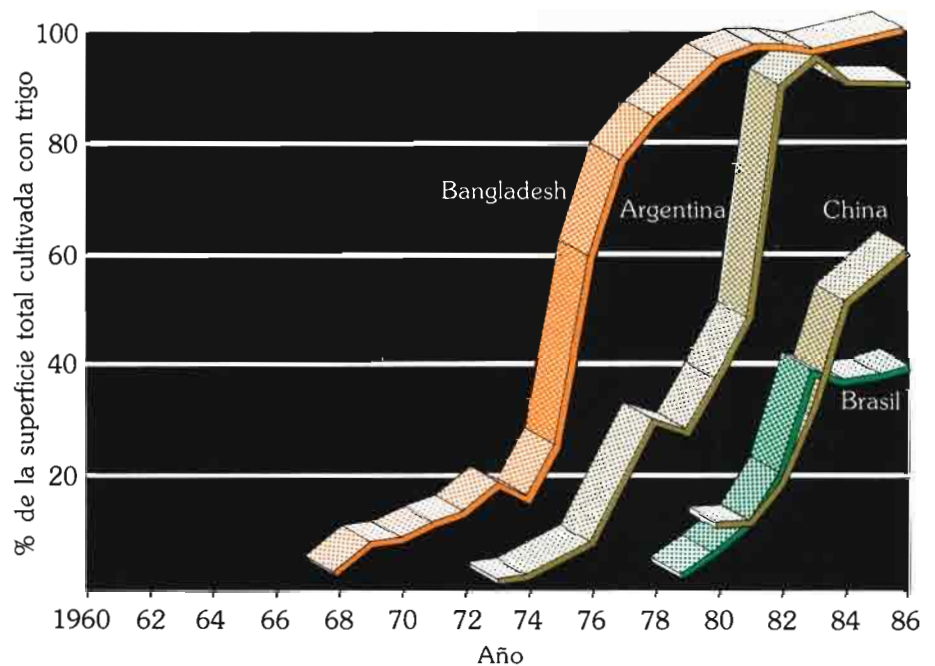


Figura 4b. Adopción de variedades semienanas en países en desarrollo que cultivan el trigo principalmente en zonas de secano bien irrigadas.

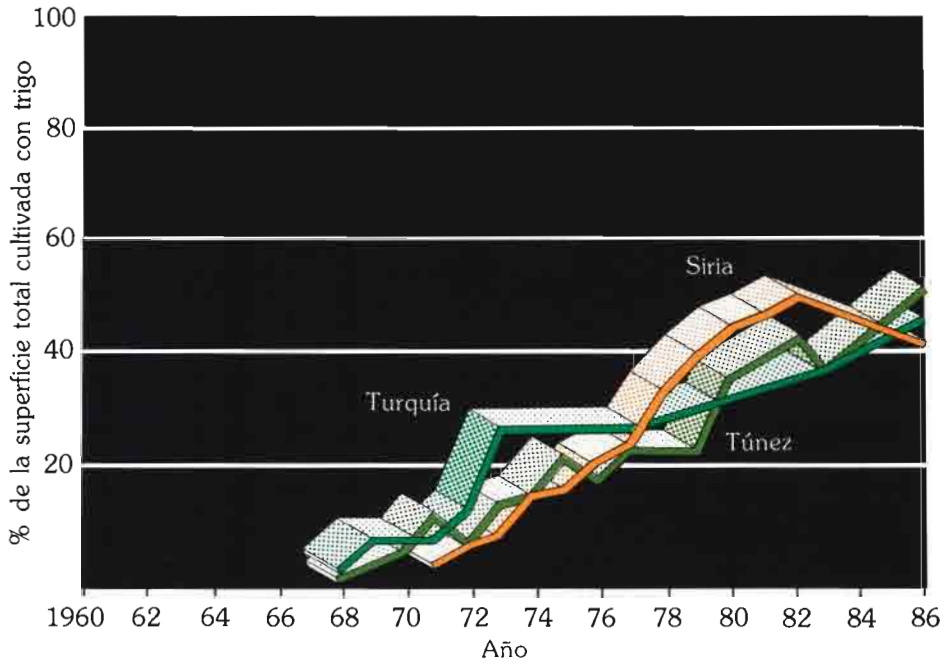


Figura 4c. Adopción de variedades semienanas en países en desarrollo que cultivan el trigo principalmente en zonas áridas.

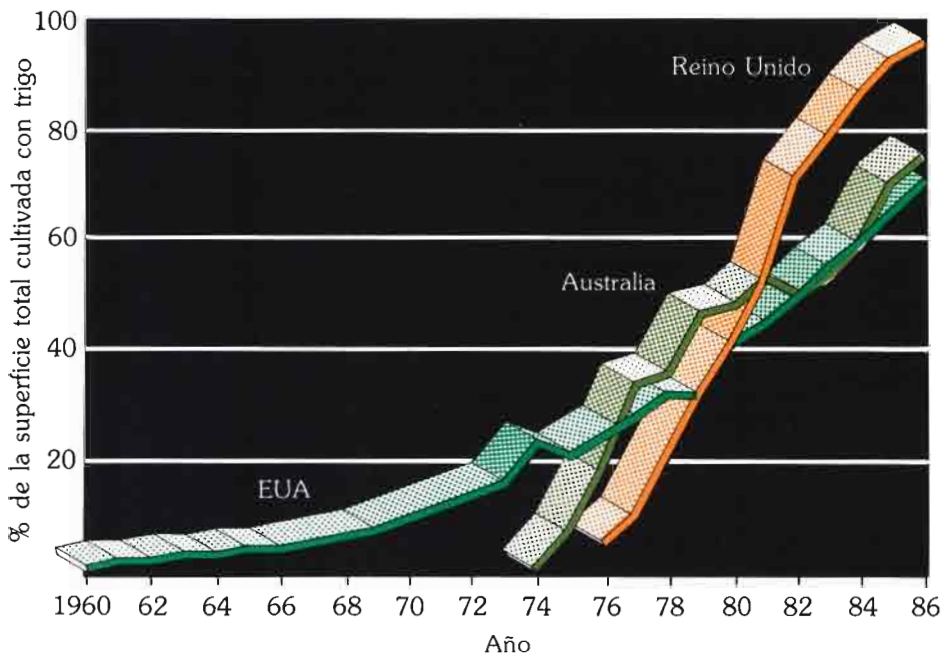


Figura 4d. Adopción de variedades semienanas en algunos países desarrollados.

En la actualidad, virtualmente toda la superficie irrigada de cultivo del trigo está sembrada con variedades semienanas. En las zonas de temporal se ha rezagado la difusión de esas variedades y, en general, existe una correlación positiva entre su adopción y las condiciones de humedad. La falta de resistencia de las primeras variedades semienanas a *Septoria* spp., agentes patógenos muy frecuentes en sitios donde continúan las lluvias durante gran parte de la época de desarrollo de los cultivos, impidió que fueran adoptadas ampliamente en las zonas de temporal. En los 70, se incorporó la resistencia a *Septoria* en los materiales semienanos y, en la actualidad, 60% de la superficie cultivada con trigo del mundo en desarrollo que se ubica en zonas de temporal con una adecuada precipitación anual (> 500 mm), está sembrada con variedades semienanas. Sin embargo, en las zonas muy secas que reciben menos de 300 mm anuales de lluvia, sólo 21% de la superficie dedicada al trigo está sembrada ahora con variedades semienanas. (Como se señalará más adelante en este informe, los aumentos del rendimiento derivados del fitomejoramiento son en general más bajos en las zonas áridas).

Una vez iniciada, la adopción en las zonas de temporal fue tan acelerada como en las irrigadas. Por ejemplo, las variedades semienanas para condiciones de temporal fueron rápidamente adoptadas en Argentina y Brasil durante los decenios de 1970 y 1980 (figura 4b). Para mediados del decenio de 1980, aproximadamente la mitad de los 62 millones de hectáreas sembradas con variedades semienanas de trigo en los países en desarrollo correspondían a zonas de temporal.

Tendencias en la producción de trigo duro

En la actualidad se siembran con trigos duros casi 22 millones de hectáreas (10%) de la superficie mundial total cultivada con trigo y 11 millones de hectáreas (11%) de la superficie destinada al trigo en los países en desarrollo. Seis de estos países -Argelia, India, Marruecos, Siria, Túnez y Turquía- tienen 83% de la superficie sembrada con trigos duros en el mundo en desarrollo.

El trigo duro se produce tradicionalmente como cultivo de temporal, a menudo en lugares donde es escasa la lluvia. Constituye el alimento básico para gente muy pobre que vive en medios marginales de la Zona Andina, el norte de África, el oeste de Asia y Etiopía. Se estima que 78% de la superficie cultivada con trigo duro está en medios expuestos a sequías frecuentes, mientras que ese tipo de medios representa sólo 27% de la superficie sembrada con trigo harinero en los países en desarrollo.

En consecuencia, no es sorprendente que el rendimiento medio de los trigos duros en el mundo en desarrollo sea de 1.2 t/ha, en comparación con las 2.1 t/ha correspondientes a los trigos harineros. Existe una diferencia similar entre los rendimientos en los países desarrollados, donde el rendimiento medio de los trigos duros es de 1.4 t/ha, en contraste con las 2.4 t/ha de los trigos harineros (véase la figura). En los seis países que son los principales productores de trigo duro en el mundo en desarrollo, el promedio de los rendimientos de los trigos harineros es de 1.9 t/ha, mientras que el de los trigos duros sólo llega a 1 t/ha. Esta diferencia refleja el hecho de que se cultiva la mayor parte del trigo harinero en zonas con precipitaciones más adecuadas y empleando mejores prácticas de manejo de cultivos.

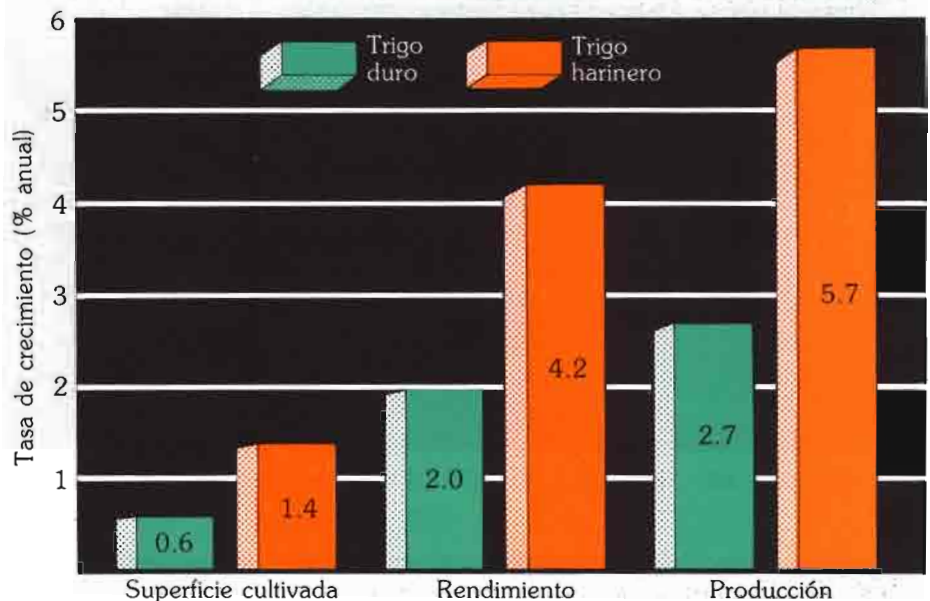
* No se contó con información concerniente a la evolución de la superficie cultivada con trigo duro o la producción de éste en Etiopía e Irán.

Antes de que se introdujeran las variedades de trigo duro con alto rendimiento en los países en desarrollo durante el decenio de 1970, la difusión de las variedades semienanas de trigo harinero en zonas donde era tradicional el cultivo de tipos duros había estimulado en cierta medida la sustitución de éstos por trigos harineros, especialmente cuando los precios de los trigos duros no ofrecían ventajas que compensaran el bajo rendimiento de esas variedades tradicionales. La situación mejoró algo cuando se dispuso de variedades de trigo duro con alto rendimiento. No obstante, con excepción de Túnez y Turquía, durante el último decenio la producción de trigo duro (y la superficie destinada a su cultivo) ha disminuido en relación con la de trigo harinero en los principales países en desarrollo productores de trigo duro y en el Tercer Mundo en general (véase la figura).

A pesar de esa reducción de la importancia del trigo duro (comparada con la del trigo harinero) en el Tercer Mundo, todo el crecimiento de su producción mundial en los últimos 15 años se ha originado en los países en

desarrollo. Mientras que la producción de trigo duro permaneció virtualmente estática en los países desarrollados entre 1967-69 y 1983-85, en los países en desarrollo aumentó en un 2.7% anual, tasa que equivale aproximadamente a la mitad del crecimiento anual de la producción de trigo harinero.

Entre los principales países en desarrollo productores de trigo duro, disminuyó la producción en Argelia, Marruecos y Siria, principalmente porque se redujo la superficie cultivada, ya que, de hecho, hubo aumentos relativamente pequeños de los rendimientos. En contraste, se elevó en forma notable la producción en la India, Túnez y Turquía* (véase la figura). En Argentina, disminuyó en forma considerable la superficie destinada al trigo duro cuando se adoptaron con rapidez las variedades semienanas de trigo harinero durante el decenio de 1970. La superficie cultivada con trigo duro en México se ha expandido de manera acelerada con el lanzamiento de variedades de trigo duro con muy alto rendimiento y adecuadas para zonas irrigadas. Estos materiales tienen además una excelente resistencia a las royas y al carbón parcial.



Modificaciones de la superficie, el rendimiento y la producción correspondientes al trigo duro y al trigo harinero en los países en desarrollo entre 1967-69 y 1983-85.

En los países desarrollados se observa un patrón de adopción similar (figura 4d). Estados Unidos fue el primer país en lanzar variedades semienanas (Gaines y Nu-Gaines, en el estado de Washington a comienzos del decenio de 1960), pero el ritmo de adopción ha sido más lento que en otros países, en parte porque hubo que incorporar los genes del semienanismo en germoplasma adaptado a una extensa variedad de medios y exigencias del mercado. Por ejemplo, fue preciso incorporar la característica del semienanismo en los trigos de invierno rojo y blanco y a los trigos de primavera de alto contenido proteínico.

En el Reino Unido, donde sólo se cultiva trigo harinero de invierno, casi se había completado la adopción de variedades semienanas 10 años después de que se lanzaron los primeros materiales de ese tipo a mediados del decenio de 1970. Durante ese período, que coincidió con el ingreso de Gran Bretaña en la Comunidad Europea y,

por lo tanto, con la introducción de precios más favorables como incentivo, el rendimiento medio del trigo en el Reino Unido se elevó de 4.3 t/ha en 1974-1976 a 7 t/ha en 1984-1986. En cuanto a Australia, donde se cultiva la mayor parte del trigo en condiciones áridas, las exigencias estrictas en relación con la calidad retrasaron la difusión amplia de las variedades semienanas hasta 1973, a pesar de que las variedades semienanas mexicanas disponibles desde el decenio de 1960 estaban adaptadas a gran parte de las zonas de cultivo del trigo. Desde entonces, la adopción de esas variedades no ha cesado de extenderse gradualmente desde las zonas más húmedas a las más secas.

Aumentos del rendimiento obtenidos con las variedades semienanas. Una forma frecuente de estimar la contribución del mejoramiento del trigo a un mayor rendimiento, consiste en expresar los aumentos del rendimiento atribuidos al lanzamiento de

variedades nuevas en términos de la tasa anual de incremento de ese rendimiento. En zonas con un adecuado régimen de lluvias como el Reino Unido o en zonas irrigadas de México y Pakistán, los aumentos del rendimiento derivados de la difusión de las nuevas variedades de trigo han sido en promedio superiores al 1% anual en los últimos 30 años (cuadro 4). La tasa de ese incremento ha sido mucho más modesta en los medios más secos y fluctuaron entre 0.3% anual en las zonas áridas, como las de Australia Meridional (con menos de 350 mm anuales de lluvia), y 0.6% anual en las zonas de temporal más húmedas de Nueva Gales del Sur, Australia (con una precipitación de alrededor de 500 mm anuales) (cuadro 4). Cuando estos porcentajes se convierten en incrementos absolutos expresados en kilogramos por hectárea al año, la diferencia entre los medios irrigados y los secos es aún más marcada y varía entre 2.4 kg/ha/año en el sur de Australia, y más de 50 kg/ha/año en las zonas irrigadas y/o de temporal con lluvia adecuada de México y el Reino Unido.

Cuadro 4. Tasas de aumento del rendimiento de trigo como resultado del fitomejoramiento.

	Período	Aumento del rendimiento por el mejoramiento (%/año)	Fuente
Riego o lluvia adecuada			
Reino Unido	1908-78	0.5	Austin et al. (1980)
Reino Unido	1953-78	0.9	Austin et al. (1980)
Reino Unido	1962-82	0.9	Godden (1988)
México	1950-70	2.0	Fischer y Wall (1976)
México	1950-82	1.1	Waddington et al. (1986)
México	1968-82	1.0	Waddington et al. (1986)
Pakistán	1957-82	2.0	Byerlee y Heisey (1989)
Pakistán	1965-82	0.8-1.0	Byerlee y Heisey (1989)
Zonas áridas			
Victoria, Australia	1898-1977	0.5	O'Brien (1982)
NGS, Australia	1947-80	0.6	Brennan (1984)
Australia Occidental			
< 325 mm de lluvia	1960-86	0.3	Whan (1986)
325-450 mm de lluvia	1960-86	0.5	Whan (1986)
Australia Meridional	1917-67	0.3	Russell (1973)
Grandes llanos de EUA	1943-77	0.6	Greb et al. (1979)
Kansas, EUA	1969-78	0.6	Orazem y Jameson (1981)

En las zonas irrigadas, se estimó que las primeras variedades semienanas, cultivadas con cantidades moderadas de fertilizante, aumentaron el rendimiento en un 40% (Waddington *et al.*, 1986; Nagy, 1984). Aun sin fertilizante, esas variedades produjeron un importante incremento del rendimiento de 10 a 20% (véase "Las variedades nuevas de trigo y los agricultores en zonas marginales", p. 14). La repercusión de las variedades semienanas en el rendimiento ha sido menor en las zonas de temporal, con porcentajes estimados que fluctuaron entre 18% en las zonas con poca lluvia y 24% en las de lluvias abundantes de Argentina; el porcentaje fue de 16% en las zonas de temporal de Pakistán, de cerca de 10% en Nueva Gales del Sur, Australia, y sólo de 5.5% en las regiones donde se cultiva el trigo en condiciones áridas en Australia Occidental, y la precipitación anual es de menos de 350 mm. Sin embargo, esos incrementos han sido suficientemente atractivos para impulsar en los últimos años, aunque en forma algo lenta, la adopción de las variedades semienanas.

Aun cuando la tasa del aumento del rendimiento logrado con el fitomejoramiento en las zonas irrigadas o con suficiente lluvia desde la difusión de las primeras variedades semienanas ha sido en promedio de 0.8-1% anual, es importante tener en cuenta que la mayor parte de ese aumento fue obtenido en dos o tres incrementos aislados. Después del progreso resultante del uso extenso de las primeras variedades de la Revolución Verde (en especial las líneas hermanas Mexipak, Siete Cerros y Kalyansona), se han obtenido aumentos del rendimiento más modestos, pero significativos. Por ejemplo, las variedades enanas dobles como Yecora, lanzadas a comienzos del decenio de 1970, fueron extensamente cultivadas en México en ese decenio y, en Pakistán, desde 1977 a 1984. Se estima que han agregado de 5 a 10% más al potencial de rendimiento obtenido en el decenio de 1960 con las variedades de la Revolución Verde. A comienzos del decenio de 1980, con el lanzamiento de los trigos Veery el potencial de rendimiento del trigo se elevó en 10-15% sobre el de Yecora. Las variedades Veery, que son la progenie de cruces entre trigos de hábitos de primavera e invierno, poseen la translocación 1B/1R, una modificación de la estructura genética que mejora su desempeño. Esas variedades predominan en México y se siguen difundiendo con rapidez en Pakistán y otros países; en la actualidad, 3.8 millones de hectáreas en los países en desarrollo están sembradas con ellas.

El uso de fertilizantes en la producción de trigo

Durante los dos últimos decenios, ha aumentado continuamente la utilización de fertilizantes en el mundo en desarrollo, hecho que explica gran parte del aumento del rendimiento del trigo obtenido hasta el decenio de los 80. El uso de fertilizantes se intensificó en el decenio de 1960 y comienzos del de 1970, y aumentó desde una cantidad muy baja de 5 kg de nutrientes /ha para todos los cultivos en 1961-1965, para llegar a 23 kg de nutrientes/ha en 1971-1975. Durante el decenio

pasado, la cantidad de fertilizante empleada por hectárea creció a razón de un 8% anual, hasta alcanzar los 53 kg de nutrientes/ha en 1981-1985.

El lanzamiento de las variedades semienanas estimuló aumentos rápidos del uso de fertilizantes en las zonas

productoras de trigo del Tercer Mundo. Basados en Martínez y Diamond (1982) y en las propias fuentes de información del CIMMYT, hemos establecido datos estadísticos aproximados sobre el uso de fertilizantes en el cultivo del trigo en 41 países. La cantidad media de fertilizante usada en todos los países en desarrollo

Cuadro 5. Cantidad media de fertilizante usado en todos los cultivos y en el trigo, por región.

Región	Fertilizante usado en toda la tierra arable 1981-85 (kg nut./ha)	Estimación del fertilizante usado en trigo 1985 (kg nut./ha)	Tasa de aumento del fertilizante usado/ha en toda la tierra arable	
			1961-65 a 1971-75 (%/año)	1971-75 a 1981-85 (%/año)
Africa al sur del Sahara	8	31	16.7	5.9
Oeste de Asia y norte de Africa	48	75	12.3	8.7
Sur y este de Asia	78	83 ^a	14.0	10.0
América Latina	36	73	9.6	2.9
Todos los países en desarrollo	53 (36) ^a	78 ^a	12.8	8.5
Todos los países desarrollados	111	106	6.9	1.5
Todo el mundo	81	96 ^a	8.8	3.6

^a Excluida China.

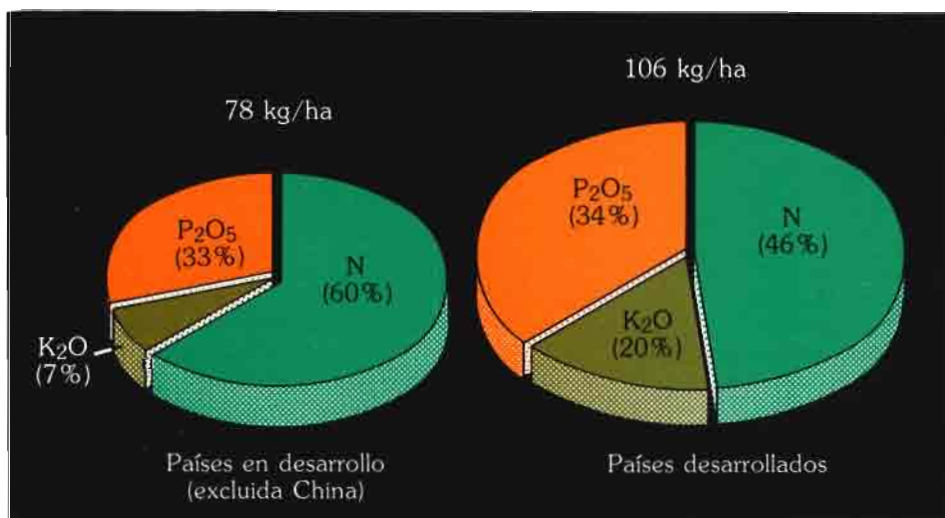


Figura 5. Promedio aproximado de la dosis total de fertilizante aplicada al trigo, y la proporción de N, P₂O₅ y K₂O, en países en desarrollo y desarrollados, 1985.

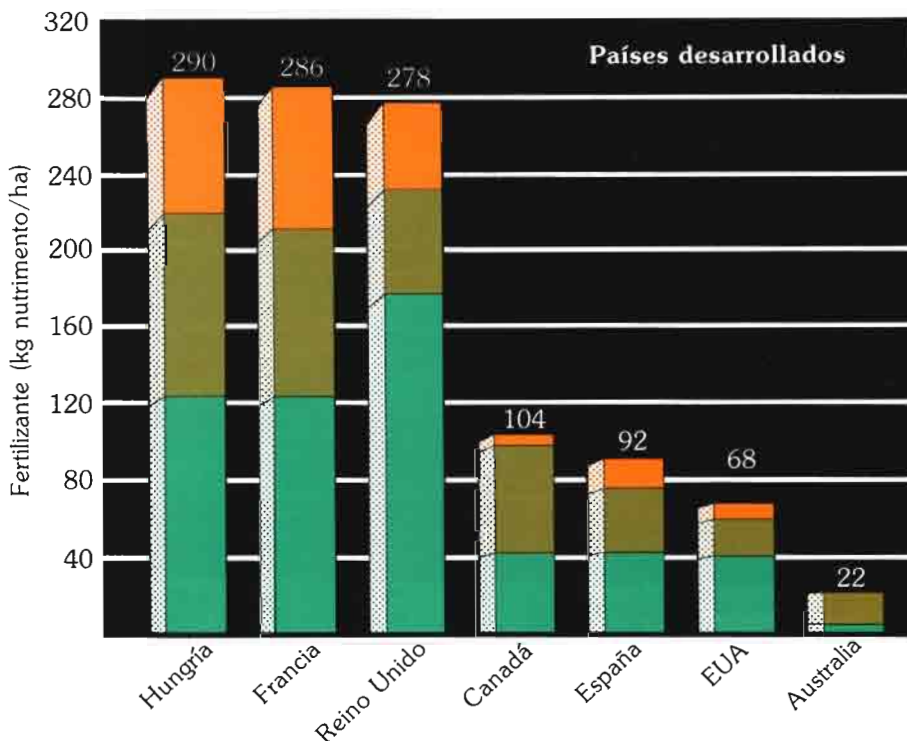
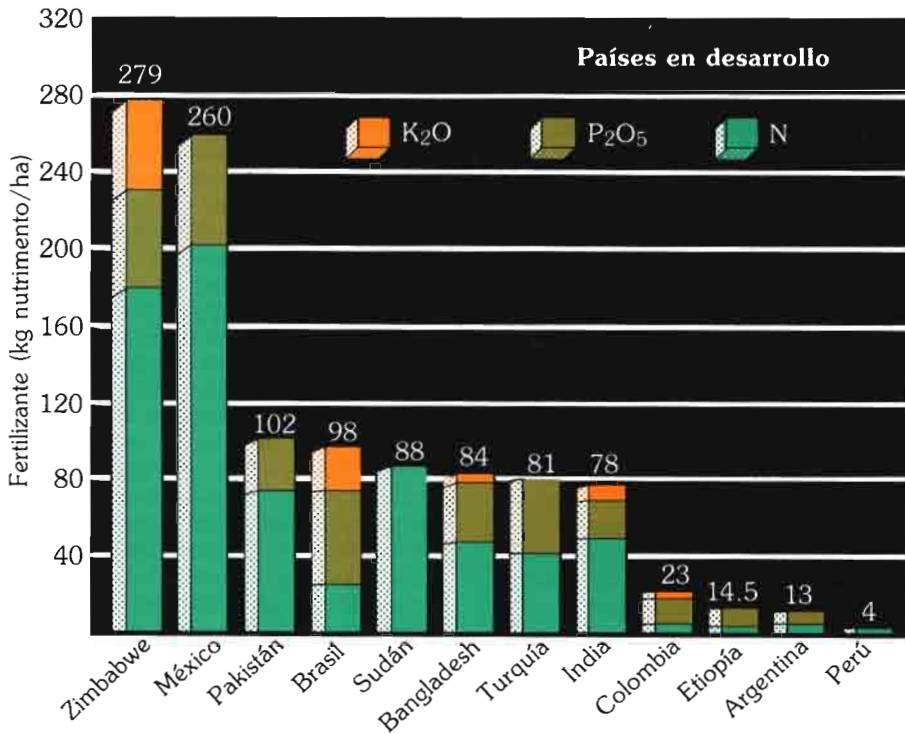


Figura 6. Promedio de las dosis de fertilizantes empleadas en el cultivo de trigo en algunos países, aproximadamente en 1985.

incluidos en nuestra muestra, con la excepción de China, es de 78 kg de nutrimento/ha, en comparación con 106 kg de nutrimento/ha en los países desarrollados (cuadro 5). (Aunque no contamos con datos confiables sobre China, el uso de fertilizantes en el trigo en ese país es en promedio más de 100 kg/ha, dando por hecho que los agricultores chinos aplican la misma cantidad de fertilizante al trigo que a sus otros cultivos.) En consecuencia, la cantidad media de fertilizante usado en los países en desarrollo al parecer se acerca a la cantidad usada en los países desarrollados. La cantidad de fertilizante aplicado al trigo es considerablemente mayor que el promedio de las cantidades empleadas para todos los cultivos, que es de 36 kg de nutrimentos/ha, si se excluye a China, y de 53 kg de nutrimentos/ha, si se incluye este país.

En los países en desarrollo, el nitrógeno representa cerca de dos tercios del fertilizante aplicado al trigo; gran parte del resto es fósforo. En los países desarrollados, la proporción de nitrógeno es menor y el potasio se aplica mucho más (figura 5).

El uso de fertilizantes en el cultivo del trigo varía considerablemente de una región a otra en el mundo en desarrollo y, como en el caso de la adopción de variedades semienanas, ese uso está relacionado en forma directa con el régimen de humedad. Las cantidades más bajas por hectárea se aplican en África al sur del Sahara, y las más altas, en Asia (cuadro 5). A nivel de países, la cantidad de fertilizante empleado en el cultivo del trigo fluctuó entre 10 kg/ha en Etiopía y Perú y más de 200 kg/ha en México y Zimbabwe (figura 6). Las variaciones pueden darse también dentro de los países; por ejemplo, en el Punjab de India los agricultores usan ahora más de 170 kg de fertilizante/ha. En contraste, se estima que los de Bihar sólo usan 30-40 kg/ha.

En los países desarrollados, se utiliza un promedio de aproximadamente 106 kg de fertilizante/ha sembrada con trigo y, en muchos países europeos donde se cultiva el trigo en zonas de temporal con un adecuado régimen pluvial, se superan los 200 kg/ha. En contraste, los mayores exportadores de trigo como Australia y EUA, que producen gran parte del cereal en condiciones de secano, aplican al trigo cantidades relativamente pequeñas de fertilizante. Muy pocos agricultores australianos usan nitrógeno en el cultivo del trigo y la cantidad media de todos los nutrientes que emplean (en su mayor parte fósforo) suele ser de sólo 20 kg/ha.

El incremento del consumo de fertilizante puede originarse en tres hechos: 1) un aumento de la proporción de agricultores que emplean fertilizante, 2) un aumento de la cantidad empleada de un determinado nutriente y 3) la adopción de nutrientes que los agricultores no habían utilizado previamente. Es evidente que en el mundo en desarrollo se han dado los tres hechos. En muchos países que son grandes productores de trigo como China, India, Pakistán y Turquía, la mayoría de los agricultores emplean ahora fertilizantes químicos en el trigo, un cambio notable en relación con lo que sucedía hace dos decenios. No obstante, es preciso señalar que el porcentaje de agricultores que emplean fertilizante es aún muy bajo en algunos países, especialmente en aquellos donde se produce trigo en condiciones marginales (por ejemplo, Colombia, Etiopía y Paragayo).

El uso de fertilizantes depende también de las políticas de precios para el trigo y el fertilizante. El costo de 1 kg de nitrógeno expresado en términos de kilogramos de trigo varía considerablemente de una nación a otra. En la mayoría de los países productores del cereal donde no se asignan al nitrógeno subsidios importantes, incluyendo China, India y Pakistán, el precio de 1 kg de nitrógeno es igual al valor de 2-4 kg de trigo.

En países como Arabia Saudita, Argelia, Egipto y México, existen grandes subsidios para los fertilizantes, tipos de cambio sobrevaluados o altos precios del trigo, que reducen a menos de 1:2 la relación entre los precios del trigo y los del nitrógeno. En algunos casos, las políticas que aumentan el precio del nitrógeno por encima de los precios mundiales y/o mantienen precios bajos del trigo para el productor, resultan en una relación alta (más de 4:1) entre los precios del nitrógeno y los del trigo. Argentina es un país donde las políticas distorsionadas condujeron a elevados precios del nitrógeno, con la consiguiente restricción del empleo de fertilizantes en el cultivo del trigo. Cambios recientes de la política han reducido en cierta medida esas distorsiones y se ha incrementado en forma notable el empleo de fertilizantes.

El precio real del nitrógeno se ha modificado poco durante un prolongado período en la mayoría de los países productores de trigo más importantes, si bien el precio de los fertilizantes se elevó en forma drástica a mediados del decenio de 1970. México constituye una notable excepción de esta tendencia, pues el precio real de 1 kg de nitrógeno ha disminuido de 4.3 kg de trigo en 1970 a 1.6 kg a mediados del decenio de 1980.

Las estimaciones procedentes de varios países, así como el análisis de los cambios en la producción mundial de cereales (Weber y Gebauer, 1986), indican que el promedio de la relación grano:nutriente (es decir, el aumento del rendimiento por cada kilogramo adicional de fertilizante empleado en el cultivo) correspondiente a los cereales en los países en desarrollo durante los dos últimos decenios, fue de aproximadamente 8:1. Si se supone que el uso de fertilizantes en el trigo se ha incrementado según la misma tasa observada en todos los cultivos, entonces el promedio de la cantidad aplicada al cereal en los países en desarrollo, excluyendo a China, se elevó de alrededor de 7 kg de nutrientes/ha en 1961-1965 a 78 kg de nutrientes/ha en 1981-1985. En otras palabras, el uso de fertilizantes ha contribuido aproximadamente 560 kg, más o menos el 75%, de los 720

kg/ha de aumento del rendimiento del trigo en ese período, cálculo congruente con otras estimaciones (por ejemplo, Scandizzo, 1984).³

En algunas de las principales regiones productoras de trigo, los márgenes de aumento que resultan del empleo de fertilizante pueden haber sido en realidad más bajos que los señalados en el párrafo anterior. En la figura 7 se presentan los aumentos del rendimiento del trigo en el Punjab de India y Pakistán, comparados con la aplicación de nutrientes. Desde 1966 a 1973, cuando creció rápidamente el empleo de fertilizantes, la relación bruta grano:nutriente (sin corregir para tener en cuenta otros factores) fue de aproximadamente 10:1. Desde 1973 a 1986, esa relación disminuyó a 5:1 en el Punjab pakistaní y a 7.5:1 en el Punjab indio. Los datos indican que recientemente la relación ha disminuido aún más, en particular en Pakistán. Se espera una caída de la relación grano:nutriente dada la disminución de las utilidades que representa el uso de fertilizantes. No obstante, esas relaciones relativamente bajas con un empleo de fertilizantes de alrededor de 100-150 kg/ha, indican que a menudo la eficacia de los nutrientes es muy escasa. Aunque no se conocen bien las razones de este problema, puede estar vinculado con el equilibrio de los nutrientes empleados (es decir, del nitrógeno, el fósforo y el potasio), o con las prácticas generales de cultivo, tales como la lucha contra la maleza, el establecimiento de plantas y la fecha de siembra. Si se quiere superar esa restricción, las estrategias futuras de la producción deben hacer hincapié en el incremento de la eficacia del uso de los fertilizantes (elevar la curva de la respuesta), antes que en la cantidad de nutrientes aplicados (seguir la curva de la respuesta).

³ Parte de ese aumento del rendimiento puede atribuirse también al empleo de variedades semienanas de trigo, que interactúan en forma estrecha con los fertilizantes (véase "Elementos del aumento de rendimiento de trigo en el Punjab de Pakistán", p. 16).

Contribución de factores genéticos y no genéticos al aumento del rendimiento.

En una serie de investigaciones, efectuadas en su mayoría en Australia, EUA y el Reino Unido, se ha intentado estimar la medida en que diversos componentes tecnológicos han contribuido a mejorar el rendimiento del trigo. Los estudios indican que han variado mucho las contribuciones relativas de los factores genéticos (el efecto de la variedad) y los factores vinculados con el manejo de cultivos (tales como los fertilizantes, la lucha contra la maleza y la rotación de cultivos).

En las zonas irrigadas y en las de temporal con adecuado régimen pluvial, los aportes genéticos son el origen de la mitad o más del aumento del rendimiento. En las zonas de secano, como los Grandes Llanos de EUA o Australia Meridional, la contribución de los factores genéticos al incremento total del rendimiento ha sido relativamente escasa, del orden del 20-35%. En esas zonas, las técnicas del manejo de

cultivos que ayudan a conservar la humedad y aprovecharla en forma más eficaz, han sido factores importantes para elevar el rendimiento. Esas técnicas incluyen el barbecho durante el verano, las rotaciones trigo/leguminosas, la siembra oportuna y la lucha contra la maleza.

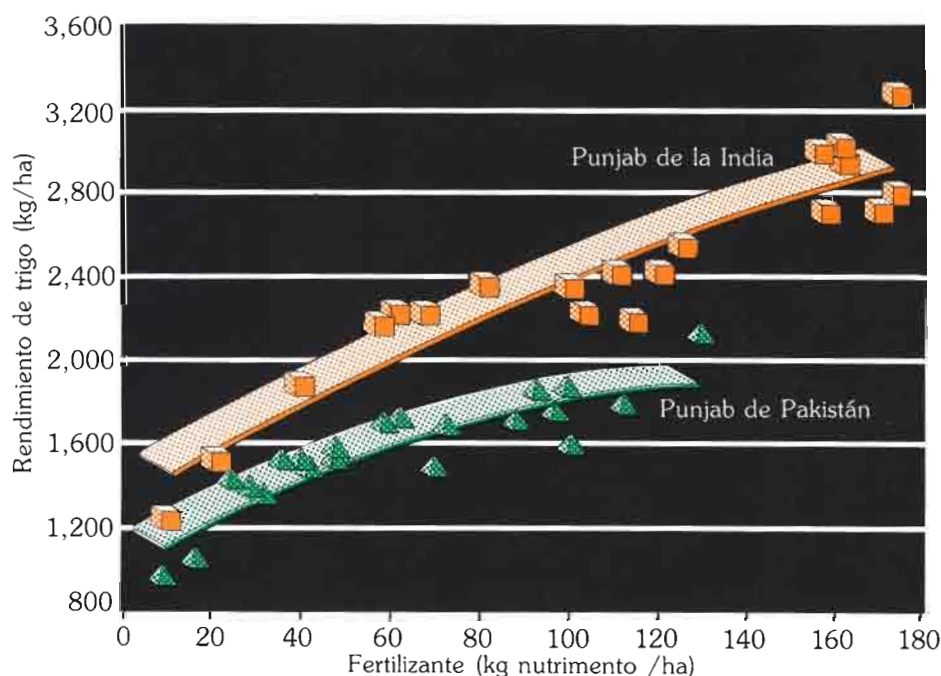
En general, existen pruebas convincentes de que, en los medios más secos, el manejo de cultivos será un factor más importante que el mejoramiento genético para aumentar el rendimiento del trigo. El éxito de la introducción de métodos mejorados de labranza y técnicas para combatir la maleza en la Meseta de Anatolia en Turquía, en el cultivo de las variedades altas ya muy difundidas, quizá constituya el ejemplo más claro en el mundo en desarrollo de la función que puede desempeñar el mejor manejo de cultivos para incrementar el rendimiento en zonas áridas. Sin embargo, a menudo las investigaciones sobre el manejo de cultivos en los países en desarrollo son inadecuadas en

comparación con las del mejoramiento del trigo. Además, en comparación con la promoción de nuevas variedades, la transferencia de los resultados de las investigaciones sobre el manejo de cultivos a los campos de los agricultores requiere en general más apoyo complementario de los servicios de extensión, las políticas de precios y el suministro de insumos. Teniendo en cuenta las dificultades para perfeccionar el manejo de los cultivos y el relativamente lento progreso logrado por los fitomejoradores en cuanto al incremento del rendimiento de trigo en zonas áridas, no es sorprendente que los incrementos de ese rendimiento hayan sido modestos en los dos últimos decenios en los países donde predomina el cultivo del trigo en condiciones de secano.

Tendencias recientes en la producción de trigo: Pakistán y China

En la sección anterior de este informe se examinó la extensa transformación de la producción de trigo en los dos últimos decenios. Esta sección se concentrará en el análisis detallado de los cambios recientes producidos por la revolución de trigo en dos regiones del Tercer Mundo: el Punjab de Pakistán y China. En cada una de ellas examinaremos los factores que contribuyen al incremento del rendimiento y la productividad y su importancia relativa, así como los patrones de adopción de la nueva tecnología.

El caso del Punjab de Pakistán es ilustrativo porque esta nación estaba en la vanguardia de la revolución de trigo; por tanto, las tendencias recientes observadas en Pakistán pueden dar una idea de los desafíos que podrían presentarse en la producción de trigo en el Tercer Mundo. El caso de China es notable porque esta nación, que se incorporó relativamente tarde al grupo de países donde fueron especialmente pronunciados los efectos de la revolución de trigo, ha logrado la tasa de crecimiento más alta entre los productores más importantes del cereal. A continuación se examinará en detalle cómo se alcanzó y manejó ese cambio.



Nota: Cada punto representa un año de 1960 a 1985. No se han efectuado correcciones para tener en cuenta los cambios de otros factores.

Figura 7. Relación bruta entre el uso de fertilizantes y el rendimiento del trigo, en el Punjab de la India y de Pakistán.

Las variedades nuevas de trigo y los agricultores en zonas marginales

En el decenio de 1970 se inició una gran controversia sobre la distribución de los beneficios aportados por las variedades nuevas de trigo y arroz. Los críticos de la Revolución Verde aseveraban que las variedades nuevas beneficiaban principalmente a los agricultores más grandes y ricos que podían adquirir los insumos necesarios para explotar el potencial de rendimiento de las variedades nuevas. Estas afirmaciones no fueron confirmadas por los estudios efectuados a fines de los decenios de 1970 y 1980, que demostraron que los pequeños agricultores habían adoptado ampliamente las tecnologías nuevas, si bien en ciertos casos esa adopción no había avanzado tanto como la de los grandes agricultores (véase una excelente síntesis de los datos en Lipton y Longhurst, 1985).

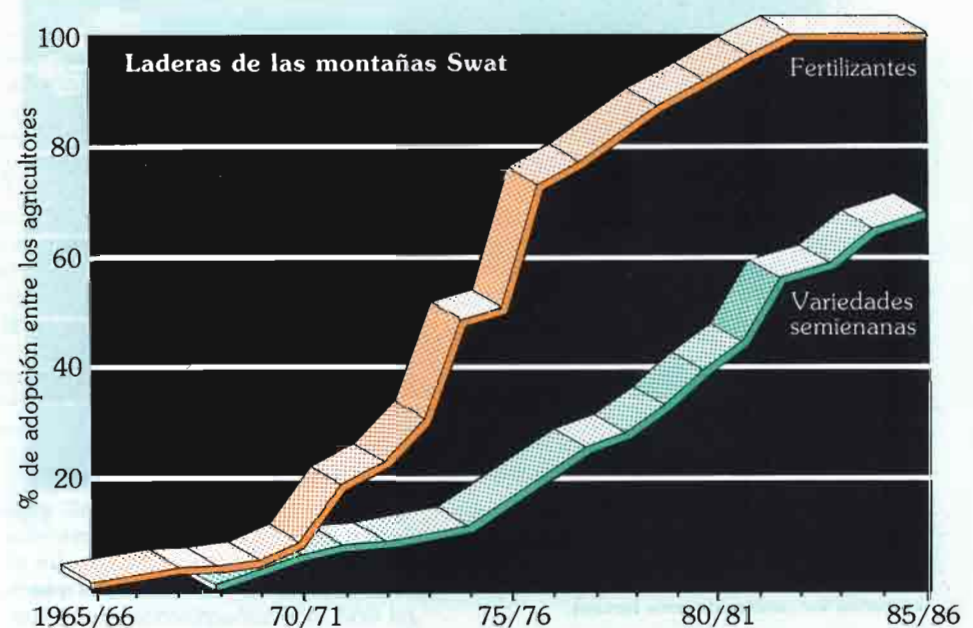
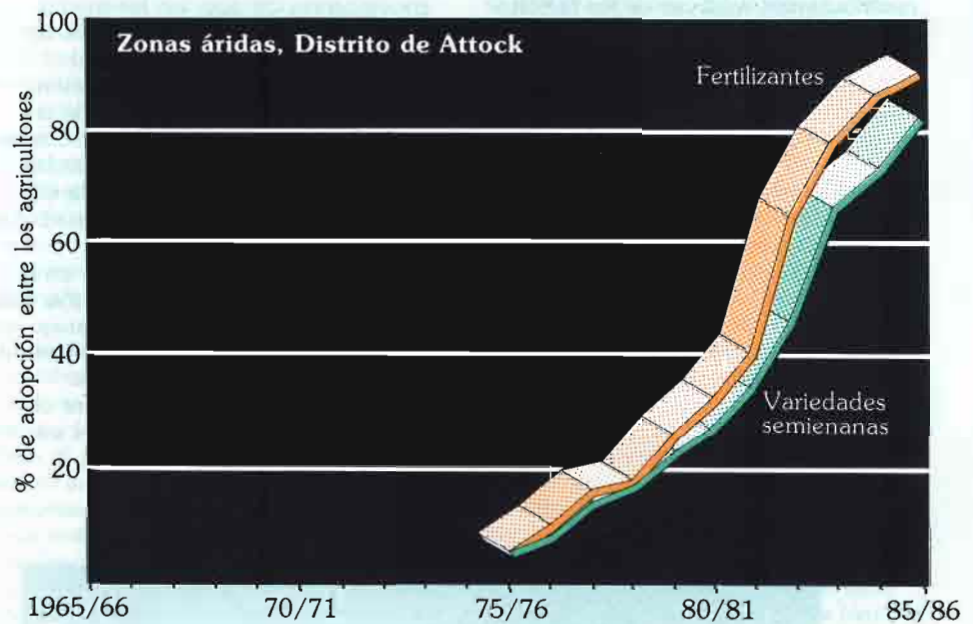
Esta controversia fue en parte causada por la creencia errónea de que las variedades nuevas no proporcionarían ningún beneficio si no se adquirían grandes cantidades de insumos, como fertilizantes, agua de riego y plaguicidas. De hecho, aun sin usar fertilizantes las variedades semienanas de trigo tienen un rendimiento superior al de las antiguas variedades más altas (Wall et al., 1984). La mayoría de las variedades nuevas tienen también mayor resistencia a las enfermedades, una ventaja para los pequeños agricultores, quienes no siempre pueden comprar sustancias químicas para combatirlas. Además, la mejor comercialización de los insumos y el aumento de la irrigación han permitido a la mayoría de los pequeños agricultores emplear cantidades de insumos similares a las utilizadas por los agricultores más grandes en las principales regiones productoras de trigo, donde se han adoptado ampliamente las variedades semienanas.

En la actualidad, millones de pequeños agricultores, entre ellos casi todos los de las zonas irrigadas productoras de trigo en el sur de Asia, cultivan las variedades semienanas usando dosis moderadas de fertilizantes y aumentando el empleo de otros insumos. Tal vez el ejemplo más notable sea Bangladesh, donde las variedades nuevas de trigo fueron rápidamente adoptadas en el

decenio de 1970 por agricultores cuyas fincas tenían en promedio una superficie de menos de 2 ha y, en general, no contaban con riego durante la temporada de cultivo del trigo. Para mediados de ese decenio, más de tres cuartas partes de los agricultores de las zonas irrigadas en el sur de Asia ya

sembraban los trigos semienanos y, en algunos distritos, el porcentaje era aun mayor.

¿Qué sucede en las zonas marginales del sur de Asia y en otros lugares donde viven los agricultores más pobres? A mediados del decenio de



Curvas de la difusión de los fertilizantes y las variedades semienanas en medios marginales de Pakistán.

1970, 10 años después de que comenzara la Revolución Verde, los agricultores de las zonas menos favorecidas áridas y montañosas del norte de la India y Pakistán, aún cultivaban las variedades de trigo antiguas, más altas. Sólo en los últimos 10 años ha empezado a cambiar la situación, a medida que los agricultores de algunas zonas marginales adoptan con rapidez las variedades semienanas.

En la figura se muestra la difusión de las variedades semienanas de trigo en tres medios poco favorables de Pakistán. La primera zona es el distrito de Attock en el norte del Punjab, donde la precipitación media es inferior a los 200 mm durante la temporada de cultivo y varía mucho de un año a otro. La segunda, en las montañas Swat, tiene una precipitación relativamente alta; los agricultores cultivan el trigo en predios muy pequeños situados en laderas escarpadas, a más de 1,500 m sobre el nivel del mar. Gilgit, la tercera zona, está ubicada en las remotas montañas elevadas cercanas a la frontera con China, donde se riegan los cultivos de trigo con el agua proveniente del deshielo de los glaciares.

En los últimos años, en las tres zonas se han adoptado con rapidez las variedades semienanas, cuyo empleo

era escaso en 1975 pero superó el 50% en cada zona para mediados de los 80. Probablemente hubo varios factores que contribuyeron a retrasar en un principio la adopción, como el hecho de que no todos los trigos semienanos eran adecuados para esos medios poco favorables (por ejemplo, no fue sino hasta 1973 que se lanzó en Pakistán la primera variedad semienana con buena adaptación a las condiciones de secano).

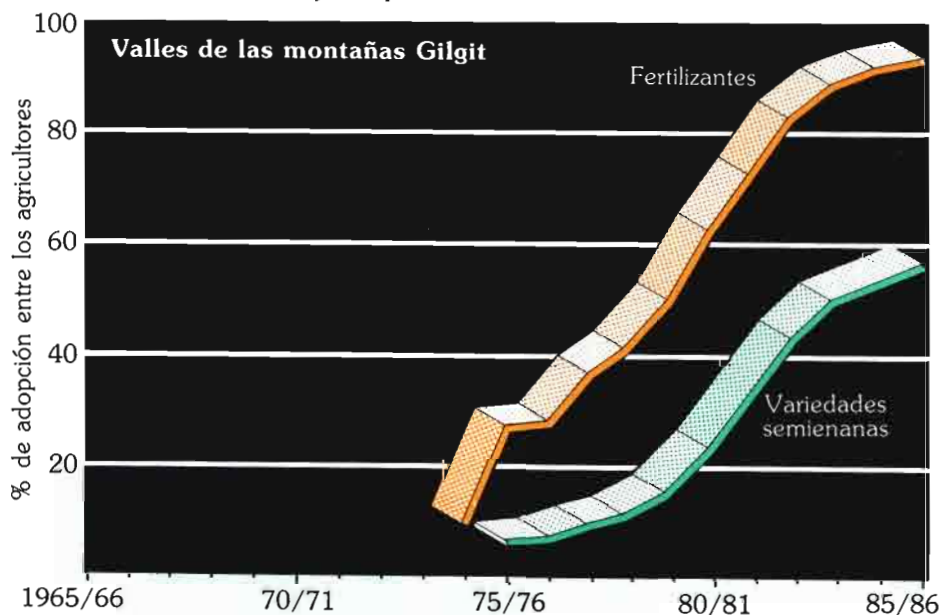
Otro factor que quizá haya retrasado la adopción fue que todas esas zonas no han sido tenidas en cuenta en la investigación y la extensión. Aun cuando se disponía de la tecnología, la infraestructura deficiente impidió transferirla a zonas remotas.

Por último, en las tres zonas se asigna gran valor a la paja del trigo como alimento para el ganado, porque la temporada seca y/o el invierno son prolongados y es costoso transportar pienso desde otras zonas. En los llanos irrigados, la relación entre los precios del grano y de la paja es de alrededor de 10:1, mientras que llega a 2:1 y a veces menos en los medios montañosos con precipitaciones marginales. Este alto valor de la paja, sumado al rendimiento de paja algo superior de las variedades altas cuando no se emplean fertilizantes, puede anular el valor de la cantidad

extra de granos obtenida con las variedades nuevas.

Más o menos en los últimos cinco años, se han superado algunos impedimentos para la adopción. Ha mejorado el acceso a muchas zonas, a veces en forma notable, como en el caso de la conclusión de la carretera Karakorum que llega hasta las zonas del norte de Pakistán. Ese mejor acceso, en ocasiones combinado con grandes esfuerzos de los organismos para el desarrollo, han favorecido una amplia adopción del empleo de fertilizantes por los agricultores. El uso de fertilizantes y el lanzamiento de variedades más apropiadas han hecho que el cambio a las variedades semienanas resulte productivo para los agricultores. En particular, el aumento del rendimiento de paja de las variedades semienanas cuando se aplican fertilizantes, parece compensar su desventaja en cuanto a ese rendimiento cuando no se emplean fertilizantes. Las variedades semienanas más recientes producen una mayor cantidad de biomasa, lo cual aumenta el rendimiento de paja incluso con poca o ninguna aplicación de fertilizantes.

Se estima que la adopción de los trigos semienanos en los medios menos favorables de Pakistán durante el último decenio, significa que un 9% de la superficie destinada al trigo aún se cultiva con las variedades antiguas. Los agricultores que continúan sembrando estas variedades viven en general en sitios excepcionalmente desfavorables que requieren variedades especiales, como las tierras altas de Baluchistán, donde se necesitan trigos muy resistentes al invierno, o las zonas extremadamente áridas, donde las variedades deben tener una gran tolerancia a la sequía y/o un coleoptilo largo y vigoroso que permita sembrar profundamente la semilla para que aproveche la humedad residual.* En la actualidad, en las investigaciones se dedica más atención a estos medios poco favorables, pero el progreso será lento.



* Por las mismas razones, 2.5 millones de hectáreas de la superficie cultivada con trigo en las zonas áridas más cálidas de Madhya Pradesh y Rajasthan en la India, aún no han sido sembradas con las variedades semienanas.

Elementos del aumento de rendimiento de trigo en el Punjab de Pakistán

En el siguiente análisis distinguiremos dos períodos de crecimiento de la producción de trigo en el Punjab pakistaní: 1964-1966 a 1971-1973 y 1971-1973 a 1984-1986 (cuadro 6). En el primero, el promedio de la tasa de incremento anual del rendimiento fue de 4.9%. Las variedades semienanas, que en 1964-1966 ocupaban menos de 1% de la superficie irrigada sembrada con trigo, se difundieron hasta alcanzar cerca de 60% de esa superficie en 1971-1973 (cuadro 6). En el segundo período, la producción total de trigo en el Punjab siguió creciendo rápidamente, a una tasa de 4.2% anual. La adopción de variedades semienanas, cuya difusión aumentó a un porcentaje de 2.2% anual, era casi completa en las zonas irrigadas sembradas con trigo. El rendimiento de trigo en esas zonas se elevó a una tasa relativamente modesta de 2% anual.

Los incrementos del rendimiento de trigo obtenidos en la superficie irrigada desde 1964-1966 a 1971-1973, fueron casi totalmente el producto del uso de variedades semienanas y modestas cantidades de fertilizantes nitrogenados (se considera que la adopción de variedades semienanas junto con la utilización de 40 kg de fertilizante/ha, incrementaron el rendimiento en alrededor de 40%). Se estima que la adopción de las variedades semienanas en las áreas irrigadas produjo un aumento medio del rendimiento equivalente a 415 kg/ha, cifra que es ligeramente inferior a la del incremento total del rendimiento en las zonas irrigadas sembradas con trigo durante ese período. El aumento restante del rendimiento probablemente pueda atribuirse a una mayor disponibilidad de agua para riego. La relación bruta global grano:nutrimiento derivada del empleo de fertilizantes durante el período fue de aproximadamente 10:1 (en otras palabras, los agricultores cosecharon 10 kg de grano por cada kilogramo de nutrimento utilizado).

En el cuadro 7 se presenta una estimación del aporte de cada uno de esos componentes al incremento del rendimiento en el segundo período, 1971-1973 a 1984-1986. El factor más

importante es el creciente uso de fertilizantes y se supone una conservadora relación grano:nutrimiento de 8:1. Los aumentos logrados mediante el fitomejoramiento se atribuyeron, por una parte, a la sustitución de variedades altas por las semienanas en la tierra irrigada restante y, por otra, a la difusión y adopción de variedades semienanas nuevas.

Los efectos conjuntos de esos tres factores -la sustitución de variedades altas por las semienanas en una tercera parte de la superficie, los rendimientos superiores de las variedades semienanas nuevas sembradas en el 60% de la superficie y el incremento de la dosis de fertilizante a 73 kg de nutrimentos/ha- deberían haber elevado el rendimiento en 730 kg/ha entre 1971-1973 y 1984-1986. Sin embargo, el aumento real del rendimiento en las zonas irrigadas cultivadas con trigo fue considerablemente menor, sólo 375 kg/ha. La diferencia probablemente se origina en las influencias negativas sobre el rendimiento que se señalan a continuación:

Aumento en la intensidad de cultivo. Este factor ha sido particularmente importante en relación con el retraso de la siembra del trigo. Se estima en forma conservadora que la fecha media de la siembra en el Punjab fue en 1985 al menos siete días posterior a la de 1970. Dado que, en las condiciones de los agricultores, la disminución del rendimiento es de aproximadamente 30 kg/ha por cada día de retraso de la siembra (Byerlee, Akhter y Hobbs, 1987), una

postergación media de siete días podría haber disminuido el rendimiento del trigo en más o menos 200 kg/ha entre 1975 y 1980.⁴

Aumento de las pérdidas producidas por la maleza. La mala hierba *Phalaris minor* se ha difundido en toda la superficie de cultivo del trigo y el arroz en la región central del Punjab, y provoca una reducción del rendimiento de 150 kg/ha. Considerando la totalidad del Punjab, se estima una pérdida aproximada de 50 kg/ha.

Otros factores. Varios otros factores pueden ser la causa del resto de la diferencia de rendimiento, que es de alrededor de 100 kg/ha. Esos factores incluyen: la mayor salinidad del suelo y el aniego en algunas zonas; el menor empleo de abono orgánico (Lowdermilk comunicó en 1972 que, en 1970, el 70% de los agricultores empleaban ese abono en las parcelas cultivadas con trigo; en 1985 ese porcentaje fue de sólo el 34%); las pérdidas provocadas por las enfermedades al sembrar variedades susceptibles a la roya; el suelo compactado como resultado del uso continuo de tractores y arados de dientes; las enfermedades transmitidas por el suelo y otros problemas que se originan cuando no se rotan los cultivos; el empleo desequilibrado de

⁴ Aunque su efecto sobre el rendimiento de trigo es negativo, el aumento de la intensidad de cultivo puede en realidad elevar la productividad general de la tierra.

Cuadro 6. Intensidad de cultivo, rendimientos de trigo e insumos empleados en zonas irrigadas sembradas con trigo durante tres períodos en el Punjab de Pakistán.

	1964-66	1971-73	1984-86
Rendimiento medio de trigo (kg/ha)	1,050	1,450	1,825
Superficie sembrada con variedades semienanas (%)	10	56	93
Fertilizante usado (kg nut./ha)	10	40	114
Agua de riego (cm/ha)	49	72	60
Intensidad de cultivo (todo el Punjab)	100	102	118

nutrimentos fertilizantes. No se ha intentado cuantificar directamente los efectos de esos factores.

El aumento global del rendimiento en términos del fertilizante empleado en el cultivo de trigo, implica una relación grano:nutrimiento muy baja, de alrededor de 5:1, durante el segundo período; esa relación es notablemente inferior a la correspondiente al primer período y, desde el punto de vista económico, sólo produjo utilidades marginales.⁵

Este análisis indica que los mecanismos para aumentar el rendimiento del trigo en el Punjab pakistaní en los dos últimos decenios -sustitución de las variedades altas por las semienanas y la utilización de mayores cantidades de fertilizante- han sido explotados hasta casi agotar su potencial. En el futuro, Pakistán necesitará estrategias diferentes para incrementar el rendimiento del cereal, tales como la creación de variedades apropiadas para sistemas de cultivo doble y el desarrollo de mejores métodos de labranza y de control de la maleza.

Cuadro 7. Factores que modificaron el rendimiento de trigo en las zonas irrigadas del Punjab, Pakistán, en 1972-86.

La producción de trigo en China y los cambios tecnológicos⁶

En los últimos 25 años, la tasa de crecimiento de la producción de trigo en China ha sido una de las más espectaculares del mundo. Si bien la producción del cereal aumentó poco entre los comienzos del decenio de 1950 y mediados del de 1960, se duplicó entre 1964 y 1974 y nuevamente volvió a duplicarse entre 1974 y 1983, cuando China se convirtió en el mayor productor del mundo (véase "Distribución de la producción de trigo en China" en la p. 19). La mayor parte del crecimiento de la producción entre 1952-1987, se originó en un incremento del rendimiento del 4.5% anual, que durante ese período elevó el rendimiento de unas 0.7 t/ha a un promedio de 3 t/ha.

Se atribuye el súbito crecimiento del rendimiento del trigo obtenido en China a los mismos elementos de cambio que han sido adoptados en otros lugares: mejores instalaciones de regulación de agua en las regiones productoras de

trigo, la selección, adaptación y disseminación de variedades que responden a los fertilizantes y el suministro de grandes cantidades de fertilizantes químicos a los agricultores de la región. Lo que distingue a China de otros casos es la extrema rapidez y el alcance del progreso logrado en el sector trigo en el último decenio.

Irrigación y regulación del agua. En 1949, la superficie irrigada total de China era de 16 millones de hectáreas, después de disminuir de una extensión máxima de por lo menos 26.5 millones de hectáreas a comienzos del decenio de 1930. Después de 1949, se recuperó rápidamente la superficie irrigada y se la expandió mediante sistemas de riego superficial. Casi 70% de la recuperación y expansión en el decenio de 1950 se llevó a cabo en las 11 principales provincias productoras de trigo, y más de 50%, en las provincias de Shandong, Henan, Hebei, Jiangsu y Sichuan, que son zonas altamente productivas.

Desde fines del decenio de 1960 a mediados del de 1970, el desarrollo de los recursos hídricos se concentró en la construcción de pozos con tuberías en el norte de China. La realización de numerosas obras de avenamiento y de algunas de aprovechamiento del agua

Factores	Cambio de rendimiento (kg/ha)
Factores positivos	
Sustitución de variedades altas por semienanas en 32% de la superficie y uso de 40 kg fertilizante/ha ^a	140
Adopción de variedades semienanas en 67% de la superficie	100
Mayor uso de fertilizante en 67% de la superficie ^b	480
Total	720
Factores negativos	
Mayor intensidad de cultivo y retraso de la siembra	-200
Mayores pérdidas por malezas	-50
Otros factores ^c	-95
Total	-345
Cambio real del rendimiento	375

^a Se supone que sólo 20% del incremento del rendimiento se debe a la difusión de trigos semienanas en zonas irrigadas marginales que tienen problemas de agua, salinidad, etc.

^b Superficie donde se adoptaron las variedades semienanas durante el período anterior, 1966-73. Se estima una relación grano:nutrimiento de 8:1.

^c Calculados como residuales.

⁵ Otra deducción a partir de este análisis es que, a nivel de las fincas, durante 15 años el rendimiento medio de las variedades semienanas en todo el Punjab ha permanecido estancado en aproximadamente 1.8 t/ha. Las influencias negativas ejercidas por la difusión de esas variedades en las zonas irrigadas marginales, el aumento de la intensidad de cultivo y una serie de otros factores, han anulado los incrementos del rendimiento originados en el lanzamiento de variedades nuevas y en el uso rápidamente creciente de fertilizantes.

⁶ Bruce Stone, del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), aportó esta sección de *Hechos y tendencias*, así como el recuadro "Distribución de la producción de trigo en China" en la p. 19. Ese autor agradece los comentarios detallados sobre los primeros borradores de la sección al Dr. Zhuang Qiaosheng del Instituto de Fitormejoramiento y Cultivo de la Academia China de Ciencias Agrícolas en Beijing, y al personal del CIMMYT que revisó el texto.

superficial -especialmente la construcción de represas- permitió la utilización más eficaz de la escasa precipitación en el norte de China. Para 1977, estaba irrigada el 45-50% de la superficie cultivada con trigo en Shandong y Henan, y el 60% en Hebei (cuadro 8). Los rendimientos del trigo en Henan aumentaron desde un promedio de 849 kg/ha en 1954-1957 a 1,072 kg/ha en 1965-1969, y a 2,249 kg/ha en 1975-1978. No obstante, el reciente aumento rápido de los rendimientos de trigo en esas tres provincias (el rendimiento medio fue de 3.4 t/ha en 1984-1986) se debió menos al incremento de la superficie irrigada que a otros factores, ya que en las tres provincias hubo una reducción de 0.5 millones de hectáreas de la superficie irrigada entre 1978 y 1985.

Para el decenio de 1980, la superficie cultivada con trigo que estaba irrigada o recibía una adecuada precipitación probablemente llegaba a más de 60%, dos veces más que en el decenio de 1950. Aunque desde 1977 la superficie irrigada total en China se ha reducido en un 1.7% debido a los costos de la

construcción y el mantenimiento de las instalaciones, la disminución neta de la superficie irrigada no ha impedido un crecimiento rápido de los rendimientos medios de trigo en el último decenio.

El cambio de las variedades. La selección científica y la difusión de variedades autóctonas e importadas superiores comenzó mucho antes de que se estableciera la República Popular en 1949. El sistema de fitomejoramiento y extensión se originó como una actividad informal y fragmentada en las universidades y estaciones misioneras en el decenio de 1920, y con coordinación oficial progresó rápidamente en el decenio de 1950. Para 1957, casi 70% de la superficie cultivada con trigo en China había sido sembrada con materiales mejorados, y había comenzado el mejoramiento de trigos semienanos.

La mayoría de esos materiales mejorados fueron escogidos entre variedades chinas populares o germoplasma importado de Europa (sobre todo de Italia), la URSS o EUA. Las variedades italianas Abbondanza,

Funo, Sukesí y Mentana, así como Orofen, una variedad chilena descendiente de Mentana, fueron particularmente importantes para la fitotecnia china en los decenios de 1950 y 1960. Estos materiales aparecen en las genealogías de numerosas variedades que son populares en toda China (Orofen y Abbondanza una vez fueron cultivadas en forma extensa en las regiones productoras de trigo en China y aún se siembran en partes del noroeste y el suroeste del país). A comienzos del decenio de 1970, la introducción de variedades semienanas de México que respondían bien a los fertilizantes, atrajo la atención de los mejoradores chinos quienes las utilizaron como fuentes de resistencia a las royas de la hoja y el tallo, del semienanismo y de la productividad de la espiga.

Cabe subrayar que el crédito básico por el éxito del mejoramiento de trigo en China no corresponde a los trigos importados sino a las sólidas y amplias bases del sistema de investigación y extensión agrícolas, que aprovechó el germoplasma reunido en China y el

Cuadro 8. Producción de trigo, superficie irrigada, uso de fertilizantes, adopción de variedades semienanas y rendimientos de trigo en las principales provincias de China, en 1956-87.

Provincia	Porcentaje de la producción de trigo en 1986	Porcentaje de la superficie cultivada irrigada		Porcentaje de la superficie sembrada con variedades bajas en 1983-85 ^a		Promedio de fertilizantes artificiales usados ^a (kg nut./ha)		Rendimientos medios de trigo (t/ha) en años de máxima producción nacional		
		1957	1985	< 100 cm	< 105 cm	1981	1987	1956	1979	1987
Henan	17.4	-	47	70	80-90	75	113	0.88	2.49	3.47
Shandong	17.3	-	62	70	70-80	141	180	0.92	2.57	3.68
Jiangsu	10.4	50	77	70	80-90	148	209	0.75	3.57	4.06
Hebei	9.1	23	54	30-70	60-80	83	134	0.91	2.23	3.08
Anhui	7.3	-	47	70	80-90	92	144	0.75 ^b	2.00	3.61
Sichuan	7.2	-	41	70	80-90	98	123	1.22	2.26	3.27
Shaanxi	4.9	5	31	30-70	60-70	53	91	1.48	2.25	2.46
Hubei	4.2	48	61	70	90	79	162	0.99	2.26	3.12
Heilongjiang	4.0	4	7	30	60	41	61	0.86 ^b	1.79	1.89
Xinjiang	3.8	93	82	30	60	41	81	1.45	1.57	2.96
Gansu	3.7	1	23	30	60-70	38	65	1.29	1.66	2.11
Shanxi	3.4	14	26	30-70	60-80	66	102	1.00	1.87	2.32
Subtotal	92.7	-	-							
Total China	100.0	24	45			92	138	0.91	2.14	3.05

^a El promedio de fertilizantes artificiales usados y el porcentaje de la superficie cultivada con trigo que estaba sembrada con variedades cortas fueron muy bajos en el decenio de 1950.

^b 1957.

Distribución de la producción de trigo en China

Para comprender el alcance de los cambios ocurridos en la producción de trigo en China, es esencial conocer la diversidad del cultivo del cereal en ese país. Se cultiva el trigo en cada una de las 26 provincias chinas y en tres municipios importantes, pero las tres cuartas partes de la cosecha de 1987 provinieron de ocho provincias situadas a lo largo o al norte del río Yangtzé, en el centro y el este de China: Henan (19%), Shandong (17%), Jiangsu (10%), Hebei (8%), Anhui (8%), Shaanxi (4%), Hubei (5%) y Shanxi (3%).

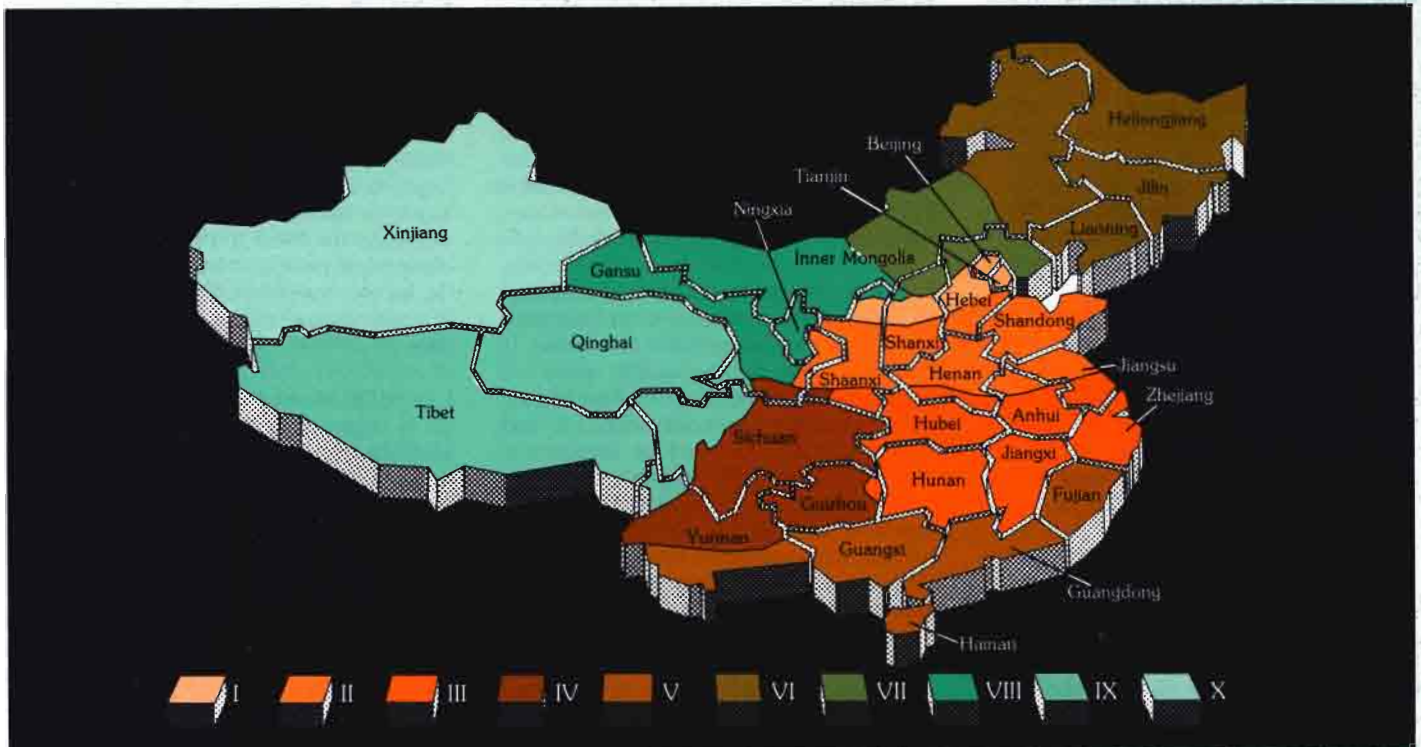
La Academia China de Ciencias Agrícolas divide el país en 10 zonas agroecológicas principales de producción del trigo, que incluyen 26 subzonas (véase el mapa). La mayor proporción (45%) de la superficie cultivada con trigo en China se encuentra dentro de la Zona II, que abarca las cuencas de los ríos Yangtzé y

Huai y las llanuras adyacentes. Inmediatamente al sur, la Zona III, que ocupa las partes media e inferior del valle del Yangtzé, contiene el 16% de la superficie sembrada con trigo del país. Hacia el norte, la Zona I (la llanura septentrional de China, más pequeña) aporta el 10% de la superficie productora de trigo, porcentaje que es también el que representa la Zona IV, al sudoeste, que incluye la cuenca del Sichuan y la meseta de Yunnan-Guizhou. Las Zonas I a IV comprenden más de 80% de la superficie cultivada con trigo en China.

El tipo de trigo que más se cultiva en China es el de primavera; éste se siembra casi siempre en otoño, aunque también en primavera, y abarca 51% de la superficie total que se cultiva con trigo en China. Las variedades facultativas se cultivan en 30% de la superficie y el resto (19%) se dedica a los trigos de hábito invernal.*

Las publicaciones estadísticas chinas dividen los datos concernientes a la producción en datos sobre el trigo de primavera y sobre el de "invierno" (es decir, sembrado en otoño), aunque no todos los trigos sembrados en otoño son en realidad de hábito invernal. El trigo sembrado en otoño incluye los tipos de primavera, invierno y facultativo, y cubre más de 84% de la superficie de trigo de China en las cuatro zonas productoras principales; se lo encuentra también en la Zona V (la más meridional) y en la Zona X (Xinjiang). El resto (16%) de la superficie cultivada con trigo en China está ocupada exclusivamente por variedades de hábito primaveral, que se siembran en primavera.

* Véase la definición de los trigos de primavera, invierno y facultativo en "Los tipos de trigo cultivados en los países en desarrollo", p. 4.



Las zonas de producción de trigo en China.

importado del exterior. Entre las 14 variedades progenitoras más importantes que se usaron para generar 864 variedades mejoradas, 10 fueron creadas en China o seleccionadas y mejoradas a partir de variedades de los agricultores chinos. Para 1980, no más de 2 a 3% de la superficie cultivada con trigo en China estaba sembrada con variedades creadas fuera del país, en tanto que las aportaciones del sistema fitogenético chino cubrían más de 95% de la misma.

El sistema público ha constituido un mecanismo extremadamente rápido para adaptar variedades mejoradas a las condiciones locales y distribuir las en las zonas críticas de las principales regiones productoras de trigo en China. En sólo cinco años, una nueva generación de variedades predomina en los sembradíos de los agricultores en las Zonas I, II y III (véase el mapa en la p. 19), y en sólo tres o cuatro años ha llegado a predominar en las áreas más importantes. Para fines de 1984, la proporción de la superficie total cultivada con variedades semienanas que tienen una altura potencial de menos de 100 cm alcanzó 50 a 60%. Si se incluyen las variedades un poco más altas, pero que no llegan a 105 cm, este total excede el 70% (cuadro 8).

El uso de fertilizantes. El uso de fertilizantes artificiales comenzó a aumentar a paso acelerado en el decenio de 1950, a partir de una cantidad pequeña. La hambruna de 1959-1961 orientó las prioridades nacionales hacia el uso de fertilizantes en los cultivos alimentarios, entre ellos el trigo, y, a mediados del decenio de 1960, pequeñas fábricas rurales comenzaron a producir amoníaco sintético, superfosfato simple de calcio (SSP) o fosfato de calcio y magnesio (CMP). El amoníaco se vendía en forma de amoníaco acuoso o se convertía en bicarbonato de amoníaco (ABC).

A fines del decenio de 1960, tanto la producción de ABC, como la importación de fertilizantes nitrogenados, aumentó rápidamente; después de 1970, la cantidad de ABC que se producía en China fue suficiente para tentar al gobierno a reducir la importación de fertilizantes. Como el ABC era más volátil que los fertilizantes

importados, la cantidad de nitrógeno *absorbido* por el trigo no se incrementó al mismo paso que la cantidad de fertilizante aplicado. Se logró cierto avance en la producción de alimentos, pero los aumentos del rendimiento en los principales cultivos básicos fueron insuficientes para incrementar rápidamente los excedentes destinados al mercado.

Para satisfacer la demanda de nitrógeno, el gobierno chino decidió a principios del decenio de 1970 importar 13 grandes complejos industriales para producir amoníaco sintético y urea. Las plantas entraron en actividad entre 1976 y 1980 y, junto con el sector de plantas pequeñas que creció en forma continua y rápida, en el plazo de cuatro años lograron incrementar en un 162% la producción de fertilizante nitrogenado.

La producción creciente y las importaciones de fertilizantes permitieron que el uso de fertilizante nitrogenado se elevara desde un promedio anual de aproximadamente 3.3 millones de toneladas en 1972-1975 a casi 10 millones de toneladas en 1979-1982, y superara en el decenio de 1980 los 100 kg de nutrimentos por hectárea cultivada (cuadro 8). Al mismo tiempo, el tipo de fertilizante utilizado cambió de productos volátiles como el amoníaco acuoso a otros más estables. Así, el aumento del nitrógeno *absorbido* excedió notablemente el incremento aparente de la *aplicación* de fertilizantes nitrogenados durante este período.

La tendencia a incrementar el empleo de fertilizantes continúa en el decenio de 1980, y otros nutrimentos, sobre todo el fosfato, se han vuelto más importantes a medida que el problema del nitrógeno se va resolviendo. El uso de fertilizantes nitrogenados fue en 1986-1987 un 28% mayor que en 1980-1981. La aplicación de fosfato industrial fue en promedio un 68% mayor, se incrementó en 350% el uso de potasa y fertilizantes compuestos y cobró impulso la campaña para corregir los suelos carentes de micronutrimentos.

Así pues, la duplicación de los rendimientos medios de trigo entre 1964-1969 y 1978-1981 puede atribuirse a tres factores: la expansión del riego en un área que equivale a

11-12% de la superficie cultivada, la mayor parte en las principales regiones productoras de trigo en China; el flujo constante de variedades mejoradas adaptadas a las condiciones locales (en especial, variedades más cortas), suministradas por los sistemas chinos de mejoramiento y extensión que se vuelven cada vez más eficaces, y el tremendo aumento en la disponibilidad de fertilizantes.

Iniciativas en las políticas y las reformas a nivel organizacional. Es evidente que la política gubernamental relacionada con insumos como la semilla, el agua y los fertilizantes, ha impulsado la producción de trigo; sin embargo, la han afectado también las reformas rurales y otras políticas del sector público. En los últimos 35 años, la iniciativa del sector público que más promovió al trigo y que no está directamente relacionada con los insumos ha sido el sistema de compra de grano del gobierno. A falta de un mercado bien integrado del sector privado, las instituciones gubernamentales difundieron por todo el país la urgencia de la demanda insatisfecha de trigo en las áreas urbanas y en la mayor parte del norte y el noreste. La estructura de precios estatal favoreció al trigo más que a otros cultivos básicos, incluido el arroz, y los agricultores que vendían trigo recibieron acceso preferencial a los insumos y al crédito. Debido a esta histórica preferencia política respecto al trigo, la campaña gubernamental para lograr la autosuficiencia local en los decenios de 1960 y 1970, que fue desastrosa para muchos cultivos a causa de las restricciones comerciales entre las distintas zonas, no lo fue tanto para el trigo.

Las políticas relacionadas con el cambio de la organización de las zonas rurales también han afectado la producción de trigo. El sistema de comunas ayudó a efectuar cambios tecnológicos en los decenios de 1960 y 1970 porque simplificaron notablemente la divulgación de las prácticas de cultivo y la semilla mejoradas y porque dieron al obrero la obligación y los incentivos para trabajar en los proyectos de riego (como consecuencia, se mantuvieron bajos los costos al gobierno). El aumento año con año de las compras de fertilizantes fue menos inhibido por la preocupación del riesgo y la

posibilidad de movilizar los ahorros familiares para adquirir insumos. En el noreste, donde la mano de obra es relativamente escasa, el sistema de comunas facilitó la adquisición o renta de maquinaria agrícola.

La comunización en general incrementó el control sobre la actividad económica rural, pero no fue el único mecanismo que se utilizó. El monopolio del estado o las restricciones del suministro de insumos y el control de las instituciones financieras de más alto nivel, de los mercados de grano y de la vivienda urbana también hizo posible restringir en parte la migración, los mercados de trabajo, los movimientos de capital y la compra y venta de tierras. Por tanto, los agricultores, las tierras y, hasta cierto punto, el capital siguieron al servicio del sector agrícola a pesar de que el estado fijó los precios a niveles que de otra manera hubieran impulsado a muchas más personas a buscar trabajo fuera del sector agrícola.

Las reformas liberales que recibieron mucha publicidad y que fueron instituidas en 1980-1981, en realidad implicaron menos cambios para la producción de trigo en muchas regiones productoras importantes que para otras localidades y otras actividades agrícolas. En muchos lugares el gobierno siguió determinando cuánta superficie se cultivaría con trigo, sistema muy semejante al sistema anterior de asignación de cuotas. A pesar de que el trigo se vendía en algunos mercados libres, de hecho su comercialización seguía dominada por el estado. Las reformas permitieron reducir la superficie dedicada al trigo en zonas menos adecuadas para su cultivo y liberó a muchos obreros rurales de sus responsabilidades agrarias. No obstante, la preocupación por la situación y la gran cantidad de divisas que se necesitaban para importar trigo orilló al estado a fortalecer el apoyo a la producción del cereal en las mejores zonas mediante la promoción de aumentos en la superficie de trigo, el suministro de insumos y los incentivos económicos para cultivar y vender trigo.

Estas actividades en apoyo a la producción de trigo son características del sistema iniciado en el decenio de 1950, más que elementos de las reformas del decenio de 1980. Su eficacia depende no de la liberalización

de los mercados de productos y de trabajo, sino de la restricción continuada y el control por parte del estado de los mercados de fertilizantes, créditos y otros insumos materiales, así como de las grandes deficiencias que siguen existiendo en los mercados de trabajo. No es fácil sostener que los incentivos estimulados por las reformas fueron la causa principal de los aumentos del rendimiento de trigo en el último decenio, dado que la estructura de incentivos anterior a las reformas favorecía sobremedida al trigo y mantuvo al gran exceso de mano de obra agrícola en las zonas rurales.

El trigo en el decenio de 1990. Las políticas gubernamentales y los cambios tecnológicos en China se combinaron para crear un ámbito en el que los rendimientos de trigo aumentaron a paso acelerado entre 1978 y 1984. No obstante, a estos incrementos siguió en 1984-1987 (y quizá 1988) un estancamiento durante el cual los rendimientos medios continuaron siendo de 2.9 a 3.1 t/ha. La adopción de variedades que responden a los fertilizantes ha sido casi total desde hace varios años. ¿Significa esto que el trigo en China ha llegado a un rendimiento máximo que será difícil de superar? No necesariamente.

Cerca de 85% de las variedades de trigo que se cultivan en China tienen un potencial de rendimiento de por lo menos 5 a 6 t/ha. Aunque la diferencia entre los rendimientos logrados en las estaciones experimentales y los obtenidos en los campos de los agricultores no es fácil de superar, China se encuentra en buena posición para avanzar aún más. En 1987/1988, el gobierno resolvió intensificar el apoyo del sector público a la producción de granos para la alimentación humana, una decisión que resultó de la falta de crecimiento en la producción agregada de granos desde 1984.

La expresión más significativa de este nuevo compromiso de promover la producción de granos es la inversión para aumentar la capacidad de producir fertilizantes en el país. Es probable que las ampliaciones anuales de las plantas de producción de fertilizantes sean mayores en el primer lustro del decenio de 1990 que en cualquier año del decenio de 1980. Además de las instalaciones para producir nitrógeno,

potasa y compuestos, se está haciendo mucho hincapié en la construcción de nuevas plantas de fertilizante fosfatado. En las zonas productoras más importantes de China, la carencia de fosfato es muy común y, a veces, aguda; la solución de este problema tendría un efecto significativo en los rendimientos de trigo.

La preocupación debido al estancamiento de la producción de granos ha ayudado también a dar marcha atrás a una prolongada disminución de la participación del sector agrícola en el presupuesto nacional de gastos de capital. Asimismo, en muchos distritos, mayores inversiones en la irrigación han ayudado a causar una regresión de la reducción de la superficie irrigada. En 1989, las inversiones gubernamentales y de los organismos internacionales en la agricultura china volverán a elevarse, centrándose en la construcción y renovación de instalaciones para regular el agua. Las perspectivas en cuanto a otros insumos, entre ellos el crédito y la mano de obra, también son positivas. El Banco Agrícola Chino se ha comprometido a incrementar los créditos a las zonas rurales en un 22% para impulsar la producción agrícola (en especial, de granos). Se espera que la restricción de los créditos extendidos a las empresas reduzca el auge de la construcción y que haga que seis millones de obreros regresen a las actividades agrícolas.

¿Qué significan estos acontecimientos para la producción de trigo? Su avance deberá continuar en el decenio de 1990, si se dedica atención escrupulosa a desarrollar aún más el extenso y avanzado sistema de distribución de variedades de alto rendimiento y adaptadas a las condiciones locales, si se logra una tasa rápida de crecimiento continuo a largo plazo en el suministro de fertilizantes artificiales, y si se regula mejor el agua en las regiones productoras de trigo más importantes. En el pasado, las dependencias de compras gubernamentales han contribuido a una notable reducción del riesgo en el mercado para los productores de trigo, y han permitido un ritmo rápido y casi ininterrumpido de adopción de variedades mejoradas y mayores dosis de fertilizantes. El reto en el decenio que viene será reconciliar esta fuerte influencia del sector público

con las reformas liberales que han generado un crecimiento sin precedente en la economía rural china no relacionada con los granos.

Oferta y demanda mundiales de trigo hasta el año 2000

Los cambios extraordinarios en la economía mundial del trigo han sido la regla más que la excepción durante los últimos 20 años. Tanto la producción como el consumo del cereal aumentaron según una tasa anual de 3.1% en todo el mundo y de 5% en los países en desarrollo. Sin embargo, si se excluye a China y la India, el consumo de trigo se incrementó en un 4.1% anual en el mundo en desarrollo, pero la tasa de aumento de la producción fue de sólo 3.3%, lo que indica una seria reducción de la autosuficiencia en cuanto al cereal en el Tercer Mundo.

En esta sección analizaremos los probables cambios en la demanda y la oferta de trigo, basándonos en las recientes proyecciones para el año 2000 elaboradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1987), el Consejo Internacional del Trigo (CIT) (1987) y el Banco Mundial (1986), y en el propio modelo del CIMMYT para realizar proyecciones sobre el consumo de trigo. Nuestras conclusiones no son optimistas, pues parece poco probable que el reciente aumento de la producción y el consumo de trigo en el mundo en desarrollo pueda mantenerse durante el próximo decenio, o más allá de ese período.

La demanda de trigo

Cuatro factores principales determinan la demanda de trigo: el crecimiento demográfico, la urbanización, el aumento de los ingresos y los precios al consumidor.

La población de los países en desarrollo crecerá según una tasa media anual de 1.9%, para llegar acerca de 5 mil millones de habitantes en el año 2000. Esa tasa es ligeramente menor que la observada entre 1970 y 1985. No obstante, el crecimiento de la población variará considerablemente en las

diferentes partes del mundo, y fluctuará entre tasas anuales de 1.4% en China a más de 3% en África al sur del Sahara.

La urbanización también influye en los niveles de consumo de trigo. Para el año 2000, 40% de la población del mundo en desarrollo vivirá en zonas urbanas, comparado con 31% en 1985. La urbanización estimula la demanda de alimentos de consumo fácil, como el pan. Además, como muchas ciudades grandes están situadas sobre las costas, con frecuencia los gobiernos recurren a las importaciones, en particular las de trigo, como un medio de abastecer de alimentos a los consumidores urbanos.

Dada la incertidumbre actual en la economía mundial, el aumento de los ingresos en los países en desarrollo es mucho más difícil de proyectar que los otros factores. Teniendo en cuenta las continuas dificultades económicas y los problemas vinculados con la amortización de la deuda externa que afrontan muchos países en desarrollo, hemos reducido la proyección de la FAO de un crecimiento anual del PIB per cápita de 3% para el año 2000, a un promedio de 2.6%, que incluye porcentajes que van desde 0.2% en África al sur del Sahara, a 3.4% en Asia.

Las modificaciones del consumo de trigo determinadas por el incremento de los ingresos varían considerablemente según la región, y también dependen de que el trigo se use como alimento humano o animal. Cuando se emplea el trigo como alimento humano, el porcentaje en que se modifica el consumo per cápita de trigo por cada 1% de cambio del ingreso (esto es, la elasticidad-ingreso de la demanda) es de 0.38 en promedio, con variaciones que van de aproximadamente 1.0 en África al sur del Sahara, a 0.2 en el norte de África, el Medio Oriente y América Latina. (Hay que señalar que, en las economías de mercado de los países desarrollados, la elasticidad-ingreso de los productos de trigo destinados al consumo humano es en general negativa.) Cuando se elevan los ingresos, la demanda del cereal como alimento animal se incrementa con mucho mayor rapidez que la demanda del grano para consumo humano. No obstante, en los países en desarrollo sólo 5% del trigo se emplea actualmente para alimentar animales y, por lo tanto, es pequeño el efecto sobre el consumo total del cereal.

No hemos intentado proyectar los cambios en los precios al consumidor, el cuarto elemento que influye en la demanda. La disminución de los precios

Cuadro 9. Proyecciones por región del consumo de trigo hasta el año 2000.

Región	Tasa de crecimiento 1985-2000		Consumo total en 2000 (millones de t)	Consumo per cápita en 2000 (kg/año)	Porcentaje para alimentar animales, 2000
	Trigo para consumo humano (%/año)	Trigo para consumo animal (%/año)			
África al sur del Sahara	5.2	3.1	14	21	1
Oeste de Asia/norte de África	2.8	4.2	95	219	7
Asia ^a	2.8	5.2	249	73	5
América Latina	2.7	4.1	42	68	10
Países en desarrollo	2.9	4.7	401	78	6
Países desarrollados	0.6	2.2	293	129	42
Todo el mundo	2.1	2.6	693	89	21

^a Excluidos los países del oeste de Asia.

reales de los productos del trigo, causada por factores tales como los subsidios al consumidor y la sobrevalorización de los tipos de cambio, constituyó una fuente importante de aumento del consumo del cereal desde 1970 a 1985 (CIMMYT, 1983). Durante el decenio de 1980, muchos países han reajustado los tipos de cambio y reducido los subsidios para los alimentos y, por consiguiente, se elevaron los precios reales de los productos de trigo. Si esta tendencia continúa y los precios al consumidor de los productos derivados del trigo siguen aumentando en términos reales, el crecimiento de la demanda del cereal en los países en desarrollo puede ser más lento de lo que habíamos previsto.

En el cuadro 9, las proyecciones de la demanda indican que el consumo de trigo crecerá en los países en desarrollo según una tasa anual de 3% hasta el año 2000, y, en todo el mundo, según una tasa anual de 2.2%. Ese ritmo de aumento es mucho más lento que el observado en el pasado reciente, por una parte porque los ingresos se incrementarán con menor rapidez y, por otra, porque probablemente el consumo del cereal ya no será estimulado por la reducción de los precios al consumidor, en relación con los precios de otros alimentos básicos. Se espera el aumento más rápido de la demanda en África al sur del Sahara, donde el consumo per cápita podría crecer en un 5% anual, desde 16 kg/año a 21.5 kg/año. Las altas tasas de incremento de la demanda en esa región reflejan la modificación de las preferencias alimentarias de las crecientes

poblaciones urbanas de África, así como la incapacidad de la producción interna de alimentos para abastecer a los consumidores urbanos.

Producción de trigo

El CIMMYT estima que es poco probable que los países en desarrollo mantengan las tasas anteriores de crecimiento de la producción. Ya hemos analizado los componentes que determinaron los incrementos recientes de la producción: la expansión de la superficie cultivada, el riego, las variedades y el uso de fertilizantes. Ahora examinaremos brevemente dos proyecciones del potencial de expansión de la superficie cultivada, del riego, de las variedades y del uso de fertilizante, como futuros factores de crecimiento (cuadro 10). Comenzaremos con la proyección más favorable y luego expondremos la más conservadora, para concluir con el análisis del potencial de las prácticas mejoradas de manejo de cultivos para elevar el rendimiento y la productividad del trigo.

La superficie cultivada con trigo.

La tasa de incremento de la superficie sembrada con trigo disminuyó de 1.7% en 1950, a 1.1% en el período de 1971 a 1986. Una proyección de la expansión de esa superficie de 0.8% para el próximo decenio parece más realista, ya que toma en cuenta la escasez de tierra que puede destinarse a la agricultura. En algunas regiones de Asia existe un considerable potencial para aumentar la intensidad de cultivo, pero cualquier incremento de la producción generado por ese factor puede ser anulado por la disminución de la superficie cultivada provocada por

la creciente urbanización, y por los cultivos de mayor valor que compiten por la tierra cultivable, particularmente en China.

La irrigación. Si bien la superficie irrigada en Asia se expandió según una tasa de sólo 0.7% anual desde 1975 a 1985, las proyecciones de la FAO estiman una tasa de incremento de 2.4% anual desde 1984 al 2000 (sin incluir a China), basándose fundamentalmente en que se espera una expansión de la superficie irrigada en la India. La FAO también prevé un aumento de la proporción de la superficie irrigada destinada al trigo, de 54% a 64% para el año 2000. Suponiendo que la conversión de zonas de temporal en tierras irrigadas eleve los rendimientos en aproximadamente 1 t/ha (el promedio para el sur de Asia), la expansión de la irrigación contribuirá a que los rendimientos del trigo en la totalidad de los países en desarrollo crezcan según una tasa de 0.3% anual. No obstante, en vista de las recientes dificultades que afrontan los proyectos de riego en muchos países, como la India, esas proyecciones parecen demasiado optimistas.

Las variedades. Las altas tasas de crecimiento de la producción de trigo en los dos últimos decenios pueden ser atribuidas en gran parte al efecto combinado de la adopción de las variedades semienanas, el mayor empleo de fertilizantes y la expansión de la irrigación. Estos factores de crecimiento han sido ya ampliamente explotados en algunas de las regiones productoras de trigo más importantes, incluidas las del norte de China, el noroeste de la India, México y Pakistán, donde más del 90% de las zonas irrigadas cultivadas con trigo están actualmente sembradas con variedades semienanas y se emplean cantidades moderadas o grandes de fertilizante.

Desde que se difundieron las primeras variedades semienanas de trigo en el decenio de 1960, los fitomejoradores han mantenido un aumento del rendimiento de aproximadamente 1% anual con la distribución de variedades nuevas en las zonas irrigadas de México y Pakistán. Esos incrementos del rendimiento fueron medidos en la

Cuadro 10. Proyección de las tasas de crecimiento de la producción de trigo hasta el año 2000, considerando distintos factores.^a

	Tasa de crecimiento hasta año 2000 (%/año)	
	Proyección optimista	Proyección realista
Superficie cultivada	0.8	0.5
Rendimiento		
Efecto del riego	0.3	0.1
Efecto de las variedades	0.7	0.4
Efecto del fertilizante	1.3	1.0
Total	3.1	2.0

^a Excluye los efectos de factores del manejo de cultivos, con la excepción del fertilizante.

estación experimental, donde se cultivaron las variedades con técnicas perfeccionadas de manejo; si consideramos el efecto del manejo de los agricultores y los aumentos del rendimiento mucho más lentos obtenidos en las zonas de secano, el progreso del rendimiento generado por el fitomejoramiento en todas las zonas productoras de los países en desarrollo probablemente haya sido en promedio de alrededor de 0.7% anual. Los fitomejoradores especialistas en trigo pueden seguir logrando un aumento de magnitud similar, pero es poco probable que con la genotecnia se alcance antes del año 2000 una tasa mayor de crecimiento del rendimiento, por lo menos a nivel de finca.

Los fertilizantes. La cantidad media de los fertilizantes empleados para el cultivo de trigo en los países en desarrollo, es en la actualidad de aproximadamente 75 kg de nutrientes/ha (sin incluir a China). El estudio de la FAO *Hacia el año 2000*, prevé que el empleo de fertilizante por hectárea para todos los cultivos aumentará según una tasa de 4.7% anual hasta finalizar el siglo. De acuerdo con esa tasa, la cantidad de fertilizante que se use en el caso del trigo podría llegar a 150 kg de nutrientes/ha (sin incluir a China) para el año 2000, algo que parece improbable. Como el empleo de fertilizantes en la producción de trigo ya es más elevado que en otros cultivos, hemos previsto una tasa más modesta de crecimiento de 3.7% que significa que, para el año 2000, se aplicaría al trigo un promedio de 130 kg de nutrientes/ha. Haciendo la conversión según una relación media grano:nutriente de 8:1, esa cantidad de fertilizante podría aumentar el rendimiento en 440 kg/ha, o 1.3% anual. Esa relación grano: nutriente es quizá alta, teniendo en cuenta que el uso de fertilizantes en el trigo probablemente se eleve en forma más rápida en las zonas de temporal y que es baja la productividad obtenida con un mayor empleo de fertilizantes en algunas zonas irrigadas.

Perspectivas para el futuro. Si los cuatro factores que se examinaron antes (superficie, riego, variedades y fertilizantes) contribuyen a aumentos que son suficientes para mantener un ritmo de crecimiento de la producción

de trigo de 3.1% (cuadro 10), que es semejante al crecimiento de la demanda de trigo proyectada para los países en desarrollo, entonces la autosuficiencia en trigo en esos países seguirá siendo de aproximadamente 80%. Esta situación implica que las importaciones de este cereal en esos países incrementarán en un 50% a partir de 1985 y alcanzarán 90 millones de toneladas para el año 2000. A nivel regional, el incremento de las importaciones será más rápido en África al sur del Sahara y si persisten las tendencias actuales quizá alcance entre 12 y 13 millones de toneladas de trigo al año.

Una proyección más realista.

Pensamos que es poco probable que se alcancen las tasas proyectadas de crecimiento de la superficie cultivada y los incrementos previstos del rendimiento, derivados de las variedades nuevas, la irrigación y el empleo de fertilizantes. Se ha observado ya en algunos países, particularmente en China, una reducción de la superficie dedicada al cultivo del cereal. Además, en algunos de los países productores importantes de trigo los beneficios de las investigaciones fitotécnicas tardan en llegar a los campos de los agricultores a causa de la difusión lenta de las variedades nuevas (Heisey, 1989). Para expandir la superficie irrigada, será preciso realizar inversiones considerables en nuevas obras de irrigación. Finalmente, la información proveniente de algunas partes del mundo -México, el Punjab de la India y Pakistán- indica que las utilidades marginales que resultan del empleo adicional de fertilizantes son en la actualidad muy bajas.

Una proyección más conservadora asigna tasas de crecimiento de 0.5% a la superficie cultivada, de 0.1% al rendimiento generado por la irrigación, de 0.4% al originado por las variedades y de 1% por el empleo de fertilizante, que sumadas representan una tasa de crecimiento total de 2% (cuadro 10), pero que no toman en cuenta otras posibles fuentes de aumentos de rendimiento, en especial el manejo mejorado de cultivos.

Posibles beneficios del manejo mejorado de cultivos. En las zonas irrigadas aún existen considerables oportunidades de aumentar el rendimiento y la productividad mediante la labranza mínima o cero, el mejor establecimiento de las plantas, el empleo más eficiente de los fertilizantes, la identificación de las carencias de micronutrientes del suelo, el control de malezas y plagas, la rotación de los cultivos para manejar en forma racional el suelo y las enfermedades que transmite y reducir los problemas que afectan la siembra oportuna del trigo, y el aprovechamiento más eficiente del agua de riego. En las zonas de secano, el aumento de la productividad también depende de prácticas tales como una mejor labranza para conservar la humedad, el control de maleza y el uso eficiente de los fertilizantes.

En consecuencia, si bien una tasa de crecimiento de la producción de trigo de 3% anual (o superior) es sin duda viable, una mayor proporción del incremento tendrá que provenir del mejor manejo de cultivos que en el pasado, tanto en las zonas irrigadas como en las de temporal. El mejoramiento de las prácticas de manejo de los cultivos es necesario no sólo para explotar el potencial de rendimiento generado por la tecnología disponible, sino también para aumentar la eficiencia de la utilización de los insumos y mantener la base de recursos.

Dedicar mayor atención al mejoramiento de los cultivos requerirá una estrategia diferente de la del pasado, cuando se asignaba una importancia primordial al mejoramiento del trigo, a las inversiones en irrigación y al fomento del empleo de fertilizantes (a menudo mediante subsidios). Será necesario que los sistemas de investigación establezcan programas con metas bien definidas para solucionar los problemas del manejo de cultivos, que integren las investigaciones estratégica y aplicada sobre esos problemas con la investigación de adaptación para sitios específicos.

Debido a que las prácticas de cultivo mejoradas son en general complejas, los agricultores necesitan mayor ayuda de parte de los servicios de extensión para adoptarlas de manera que les produzcan beneficios. Hay que pasar de

hacer hincapié en información normativa o “recetas” para la producción a dar a los agricultores una mejor comprensión de la nueva tecnología y aumentar sus habilidades técnicas y administrativas. Es preciso pasar del “método de paquetes” a recomendaciones más específicas, combinadas con información técnica que ayude a los agricultores a adaptar esas recomendaciones a sus necesidades particulares (Byerlee, 1987). Para ello se requiere contar con un adecuado sistema de extensión en el sector público, complementado con una mayor participación del sector privado para distribuir insumos y proporcionar información sobre el empleo eficiente de los mismos.

Finalmente, aumenta la certidumbre de que, en una agricultura basada en la ciencia, la productividad de los agricultores resulta limitada por sus bajos niveles de educación. Por ejemplo, en gran parte del sur de Asia una proporción elevada de los agricultores carecen de toda escolaridad. Esa deficiencia puede constituir un poderoso impedimento para aumentar los beneficios de las inversiones en investigación y extensión, que serán necesarios si se desea mantener el rápido crecimiento de la productividad.

Conclusiones

En el último decenio, la producción y el rendimiento del trigo se han elevado en el Tercer Mundo casi tan rápidamente como durante los primeros años de la Revolución Verde. Más de 80% del aumento de la producción de trigo logrado en los últimos 10 años puede atribuirse al incremento del rendimiento. La expansión de la superficie cultivada con trigo, como la de las destinadas al cultivo de otros cereales, ha disminuido considerablemente su ritmo desde antes de la Revolución Verde, cuando la ampliación de la superficie fue el factor más importante del crecimiento.

Ahora en los países en desarrollo se cultivan variedades de trigo semienano en la mayor parte de la superficie cultivada con trigo harinero de primavera, y en una creciente extensión de la sembrada con trigos harineros de invierno y facultativos y trigos duros. La mayor parte del aumento de la superficie sembrada con variedades semienanas en el decenio pasado se

produjo en las zonas de temporal. Si bien esas variedades se han difundido en algunas zonas más marginales, su adopción es menor en las zonas más secas. Además, a medida que las variedades nuevas se han extendido a las zonas de temporal, la repercusión en los rendimientos de trigo ha sido menor que en las zonas irrigadas.

La adopción de las variedades semienanas se complementó con el rápido incremento del empleo de fertilizantes tanto en las tierras irrigadas como en las de precipitaciones pluviales medianas o elevadas. La cantidad media de fertilizantes usados en los países en desarrollo (sin incluir a China) es en la actualidad de 80 kg/ha, proporción elevada en relación con el promedio de todos los cultivos. En las zonas irrigadas sembradas con trigo, que constituyen la mitad de la superficie destinada al cereal en el Tercer Mundo, se emplea ahora un promedio de más de 100 kg/ha de fertilizantes.

Los datos indican que estos factores del crecimiento de la producción han sido explotados ampliamente en los dos últimos decenios. Los mejoradores continúan obteniendo incrementos anuales en el rendimiento de 0.5 a 1%, pero no se han producido progresos como los obtenidos con las primeras variedades semienanas. Las utilidades marginales originadas en el empleo de fertilizantes han disminuido en muchas zonas; en algunos casos, como en el Punjab de Pakistán, la productividad derivada de la aplicación adicional de fertilizantes es muy baja con las prácticas actuales de manejo de los cultivos. La inversión en nuevos proyectos de irrigación se ha vuelto muy onerosa; con la posible excepción de la India y de nuevas obras en Turquía, el principal desafío en la mayor parte del mundo será mantener la productividad de los proyectos de riego ya existentes.

Todo esto indica que, hasta el año 2000, el ritmo de crecimiento de la producción de trigo puede ser considerablemente más lento que en los dos últimos decenios. Aunque el consumo de trigo también aumentará más lentamente, existe cierta incertidumbre, en particular en los principales países productores de trigo de Asia, respecto a la posibilidad de mantener los niveles actuales de autosuficiencia.

Aún parece existir un amplio campo para incrementar la productividad del trigo, pero los nuevos adelantos se lograrán mediante la adopción de una estrategia algo diferente de la aplicada en el pasado. En las zonas irrigadas y de temporal con adecuada precipitación pluvial, se pueden obtener beneficios adicionales acelerando la difusión de las variedades nuevas de trigo y, en ciertos casos, aumentando el empleo de fertilizantes y la superficie irrigada. No obstante, se debe hacer hincapié en la utilización más eficiente de esos insumos. Incrementar la eficiencia de la utilización de los insumos puede implicar una serie de otros factores, tales como mejores métodos de labranza, el mejor establecimiento de las plantas, el control de maleza, la nivelación precisa de la tierra, la corrección de las carencias de micronutrientes y la reducción de las pérdidas durante la cosecha. Esta estrategia señala que, en el futuro, el manejo de cultivos desempeñará una función más importante para elevar la productividad que la de las variedades mejoradas. Por desgracia, muchos países que son importantes productores de trigo aún carecen de sistemas eficaces de investigación sobre el manejo de cultivos, de sólidos sistemas de extensión y de sistemas adecuados de suministro de insumos, necesarios para poner en práctica esta nueva estrategia.

Aun cuando en este informe se han destacado los cambios en la producción del trigo cultivado en zonas irrigadas o con una precipitación adecuada, un desafío permanente es la explotación del potencial de las zonas de secano, donde el ritmo de los cambios ha sido más lento. Se han presentado algunas pruebas de que los incrementos resultantes del fitomejoramiento en los medios de secano pueden llegar sólo a la mitad o menos en términos relativos (porcentajes anuales), y aun menos en términos absolutos (kg/año), de los obtenidos en las zonas con una humedad adecuada. En consecuencia, en las zonas de secano en particular, la clave para aumentar la productividad es mejorar el manejo de cultivos, así como conservar y utilizar en forma más eficiente la humedad. En la siguiente edición de *Hechos y tendencias mundiales del trigo* se dedicará especial atención a estos problemas.

Segunda parte. La situación actual del trigo en el mundo

Se estima que la producción mundial de trigo en 1988 fue de 502 millones de toneladas, un 2% menor que la del año anterior, de 512 millones de toneladas.^{7,8} Esta disminución fue en gran parte el resultado de la peor sequía que haya afectado la región productora de cereales en América del Norte en más de 50 años. La declinación de la producción mundial podría haber sido mucho más pronunciada si las reducciones en América del Norte no hubieran sido compensadas en parte por incrementos de las cosechas en Europa Occidental, Europa Oriental y la URSS.

La producción en los países en desarrollo

La producción de trigo en los países en desarrollo continúa aumentando lentamente, a medida que los progresos tecnológicos elevan el rendimiento. En 1988 el cultivo de trigo se vio favorecido por condiciones climáticas en general adecuadas en Asia y África, pero, en gran parte de América Latina, la sequía durante la temporada de siembra afectó la producción. Las notables cosechas de Asia y el norte de África contribuyeron a que la producción total en los países en desarrollo alcanzara un volumen estimado en 216 millones de toneladas en 1988, cifra ligeramente superior a las 215 millones de toneladas del año anterior.

⁷ Esta información data de noviembre de 1988.

⁸ La cosecha de trigo de 1988 comprende todo el trigo cuyas etapas de crecimiento vegetativo transcurrieron principalmente en ese año. En consecuencia, incluye los cultivos del Hemisferio Norte sembrados a fines de 1987 (trigo de invierno) o a comienzos de 1988 (trigo de primavera) y cosechados en 1988, así como el trigo del Hemisferio Sur sembrado a mediados o fines de 1988 y cosechado a fines de 1988 o comienzos de 1989.

La producción de trigo en Asia llegó a un total de 187 millones de toneladas en 1988 y superó la del año anterior en casi 3 millones de toneladas, pero no igualó la producción máxima de más de 190 millones de toneladas alcanzada dos años antes. En China, el mal tiempo afectó la cosecha del trigo de primavera y la producción disminuyó ligeramente a 87 millones de toneladas. La producción de trigo en China también fue perjudicada por las recientes reformas de las políticas agrarias, que redujeron las utilidades provenientes de la producción de cereales en comparación con las obtenidas de otros cultivos de mayor valor, como las frutas y hortalizas. En la India y Pakistán se obtuvieron cosechas más abundantes de lo que se esperaba y se superó la declinación que ocasionó el mal tiempo durante la cosecha en 1987.

En el oeste de Asia y el norte de África, la producción total de trigo se incrementó ligeramente en 1988. Sin embargo, la cifra global correspondiente a la región ocultó variaciones considerables entre los distintos países. Turquía obtuvo una cosecha récord en 1988 porque el buen tiempo estimuló extensas siembras de trigo; el tiempo favorable también contribuyó a aumentar la producción en Irán y Egipto. En Marruecos la producción se elevó en forma espectacular, pero cayó en Argelia y Túnez porque las lluvias llegaron tarde en la temporada y se retrasó la siembra. Los cultivos en Túnez fueron devastados por el mal tiempo que reinó durante todo el ciclo de cultivo y la producción cayó de 1.4 millones de toneladas en 1987 a 0.2 millones de toneladas en 1988.

En el este y el sur de África, el buen tiempo produjo en general resultados alentadores. La producción en las zonas de temporal de Kenia y Tanzania alcanzó el promedio o estuvo por encima de él. Por segundo año consecutivo, se esperaba una buena cosecha en Zimbabue, donde el suministro de agua para riego fue adecuado después de varios años de sequía en las principales zonas productoras de trigo. En Etiopía y Sudán, países donde la guerra civil perturbó las actividades agrícolas, la producción disminuyó a pesar de las condiciones favorables para el cultivo.

El sector productor de trigo de América Latina mostró signos de recuperación en 1987, después de una serie de años malos a mediados del decenio de 1980, cuando se redujo la siembra a causa del descenso de los precios internacionales del cereal. No obstante, esta recuperación fue anulada por las condiciones climáticas desfavorables en 1988 y resta ver si se reanuda la tendencia al incremento a largo plazo.

Quizá los resultados más notables en América Latina fueron los logrados por la industria triguera de Brasil, que en los últimos años se ha transformado por completo. En este país, la producción de trigo ha aumentado en forma espectacular, pues se ha elevado de 2.4 millones de toneladas en 1984, a 4.3 millones de toneladas en 1985, 5.8 millones de toneladas en 1986 y 6.1 millones de toneladas en 1987, antes de disminuir ligeramente a 5.8 millones de toneladas en 1988 como consecuencia del tiempo seco durante la siembra. Se alcanzaron estos progresos en gran parte mediante la incorporación de nuevas tierras al cultivo del trigo, la distribución de germoplasma mejorado y el perfeccionamiento de las prácticas de manejo de cultivos (por ejemplo, los métodos de labranza y la rotación de cultivos). Los avances de la producción logrados en otros países de la región han sido más modestos. En Argentina, la producción se elevó de 9.7 millones de toneladas en 1986 a 10 millones de toneladas en 1987, para caer bruscamente a 8.5 millones de toneladas en 1988 como consecuencia de importantes retrasos de la siembra. Esas demoras también afectaron en 1988 las cosechas de Chile y Uruguay y anularon los ligeros incrementos registrados en los años anteriores.

La producción en los países desarrollados

Se espera que en 1988 la producción de trigo en los países desarrollados sea de 287 millones de toneladas, en comparación con las 300 millones de toneladas cosechadas el año anterior. Si bien una parte importante de la reducción de la producción en los países desarrollados debe atribuirse a la sequía en América del Norte, es muy

probable que la producción hubiera disminuido aun sin las condiciones desfavorables que afectaron a EUA y Canadá. Si hubiera sucedido esto, hubiera indicado que las políticas adoptadas por muchos importantes países productores para reducir la producción de trigo, comenzaban a surtir el efecto deseado sobre la oferta mundial del cereal. En la mayor parte de los países desarrollados, la superficie sembrada con trigo permaneció estable o disminuyó durante los últimos años, aunque continuaron mejorando los rendimientos medios.

Un análisis más minucioso de la producción de trigo en América del Norte muestra los extremos efectos de la sequía. En EUA, se estima que la cosecha total de 1988 será algo inferior a las 50 millones de toneladas, una disminución de 13% respecto a las 57 millones de toneladas obtenidas en 1987. La producción de Canadá sufrió pérdidas proporcionalmente más grandes, con una cosecha de 15 millones de toneladas, que representan una caída de 40%. Los trigos sembrados en primavera (incluidos los duros) resultaron particularmente afectados en Canadá y EUA, donde los rendimientos medios declinaron en más de 50% en muchas zonas.

Considerados a largo plazo, los patrones de la producción de trigo en América del Norte parecen estar cambiando. En EUA, los esfuerzos para disminuir los excedentes del cereal incitando a los agricultores a que no utilicen la tierra para el cultivo del trigo (principalmente mediante el Programa de Reducción de la Superficie Cultivada) han tenido repercusiones considerables. Después de una serie de cosechas récord a principios del decenio de 1980, la producción en EUA declinó de 66 millones de toneladas en 1985 a 57 millones de toneladas en 1986, volumen que fue ligeramente superado en 1987 por influencia del buen tiempo. Si bien se espera que para 1989 se incremente el cultivo del trigo en EUA y Canadá como respuesta de los agricultores a los precios más altos, la producción en América del Norte debe estabilizarse finalmente, una vez que se hayan restablecido las reservas agotadas.

En los tres años que precedieron a 1988, la producción del cereal en Europa occidental permaneció estable en alrededor de 81 millones de toneladas, pero en 1988 se elevó en un 6% para alcanzar las 86 millones de toneladas, como consecuencia de las condiciones climáticas favorables durante la mayor parte de la temporada de cultivo. Este ligero incremento revela que la Comunidad Europea (CE), que produce cerca del 90% del trigo de la región, aún no ha logrado reducir los costosos excedentes.

En Europa oriental, la producción de trigo se benefició también con las buenas condiciones climáticas en 1988 y aumentó en 6%, con una cosecha de 36 millones de toneladas. Desde 1980, la producción del cereal en Europa oriental se ha elevado en un 2.6% anual. Aunque la superficie sembrada con trigo ha cambiado poco durante ese período, los rendimientos aumentaron como resultado de los programas gubernamentales que promueven la introducción de tecnologías de producción más intensiva.

En la URSS, la producción estimada de 85 millones de toneladas en 1988 fue ligeramente superior a la de 83 millones de toneladas lograda el año anterior. Lo que es particularmente notable de la cosecha récord soviética es que se hayan mantenido los volúmenes producidos a pesar de que ha disminuido continuamente la superficie sembrada con trigo. Los aumentos del rendimiento del trigo han compensado la reducción de la superficie sembrada, en gran medida gracias a la política adoptada en 1985 de introducir tecnologías de producción intensiva, reestructurar los incentivos económicos para los agricultores y descentralizar el proceso de la toma de decisiones vinculadas con el manejo de cultivos.

La producción de trigo en Australia se recuperó en 1988 del excepcional bajo nivel de 1987, cuando los agricultores reaccionaron ante los poco atractivos precios mundiales y redujeron en forma considerable la superficie sembrada con el cereal. El incremento logrado en 1988 es otra prueba de la extrema sensibilidad de los productores australianos a los precios internacionales del trigo.

La utilización del trigo

Los factores fundamentales que determinan el consumo de trigo (por ejemplo, el crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos, las políticas de precios al menudeo y la ayuda alimentaria) continúan impulsando con vigor la demanda, particularmente en los países en desarrollo. En consecuencia, la utilización mundial del trigo ha seguido creciendo de acuerdo con las tendencias pasadas en más de 3% anual, a pesar de la reciente inestabilidad de la oferta.

Excepto a muy corto plazo, el crecimiento demográfico predominará sobre los otros factores en la determinación de la tasa de aumento de la utilización del trigo en todo el mundo. Aproximadamente dos tercios del anterior aumento a largo plazo de la demanda de trigo y sus derivados, puede atribuirse al crecimiento demográfico. El incremento de la población mundial es de alrededor de 1.7% anual, cifra que oculta considerables variaciones entre los países. Aunque las tasas de crecimiento demográfico han disminuido considerablemente en muchos países industrializados, continúan elevándose en numerosos países en desarrollo donde el consumo de trigo aumenta en forma muy acelerada.

Dada la gran variabilidad del aumento de los ingresos en el mundo durante los últimos años, es difícil predecir con precisión el efecto futuro del incremento de los ingresos en el consumo de trigo. Si la totalidad de los ingresos reales en los países en desarrollo continúa creciendo según la tasa media observada en los dos últimos decenios (3-4%), la demanda per cápita de trigo en esos países debe aumentar en un 1.5-2%. Esta demanda creciente implica la necesidad de producir 3 ó 4 millones de toneladas más de trigo cada año, sin tomar en cuenta el aumento adicional que exige el crecimiento demográfico.

En muchos países en desarrollo, la política de precios al menudeo favorece el consumo de trigo al disminuir el precio del pan y otros derivados del trigo en comparación con los de los granos gruesos. A pesar de los obvios beneficios económicos y políticos a corto plazo, esos subsidios probablemente tengan consecuencias nocivas a largo plazo, ya que pueden desalentar la producción local del cereal, comprometer los limitados recursos presupuestarios y aumentar la dependencia de los mercados mundiales de granos, en ocasiones inciertos.

Una creciente conciencia de esos efectos a largo plazo ha conducido a los gobiernos de muchos países en desarrollo, tanto productores como importadores de trigo, a tomar medidas destinadas a corregir las políticas de precios al menudeo mediante la reducción de los subsidios al pan y a otros productos derivados del cereal (por ejemplo, en Brasil y México). Algunos gobiernos (como los de Nigeria y Zimbabwe), han establecido además restricciones al consumo de trigo para desalentar aún más las importaciones y el consumo. Esas correcciones de las políticas pueden disminuir el crecimiento futuro de la demanda mundial de trigo. No obstante, la renuencia de la mayoría de los gobiernos a modificar drásticamente los precios de los alimentos básicos que, como el pan, tienen repercusiones políticas, indica que las correcciones de los precios al menudeo se realizarán en forma gradual y, por consiguiente, se atenuará el efecto sobre la demanda.

Al interpretar las cifras de la utilización mundial del trigo, hay que tener en cuenta la influencia de la ayuda alimentaria. Los embarques de trigo como ayuda alimentaria llegaron a 8.2 millones de toneladas en 1985-1986, de las cuales EUA proporcionaron más de 60% y el resto provino principalmente de Australia, Canadá y la Comunidad Europea. Alrededor de 50% de todo el trigo donado en 1985-1986 se destinó a África (incluyendo a Egipto), 35% a Asia y 15% a América Latina. Aun cuando el trigo para ayuda alimentaria representa sólo un pequeño porcentaje de la

utilización mundial del trigo, resulta importante en algunas regiones. Por ejemplo, una parte considerable del trigo importado en África al sur del Sahara ingresa como ayuda alimentaria. Además, como es probable que los consumidores de los países que reciben cantidades sustanciales de trigo donado se aficionen a este alimento, la actual ayuda alimentaria con trigo, aunque relativamente modesta, puede afectar en forma significativa el consumo futuro.

El comercio y las existencias de trigo

El comercio mundial de trigo cambió notablemente en 1988-1989 como consecuencia de los efectos en el mercado mundial provocados por la sequía en América del Norte. Se estima que el volumen de trigo comercializado a nivel internacional en 1988-1989 fue de 97 millones de toneladas, menor en casi 8% al volumen de 105 millones de toneladas correspondiente al año anterior. Esa disminución refleja la restricción de la oferta y la elevación de los precios de exportación causadas por la sequía. Otros dos factores contribuyeron a reducir el volumen del comercio mundial del trigo: la notable

disminución de las adquisiciones por la URSS como resultado del aumento de la cantidad y la calidad de la cosecha soviética de trigo, y la restricción de las importaciones del cereal en algunos países en desarrollo, como Argelia, Brasil, China, Irán y Marruecos.

La brusca declinación del comercio mundial del trigo durante 1988-1989 revela el carácter efímero de los patrones del mercado. El comercio mundial del trigo en 1987-1988 llegó a 105 millones de toneladas, que representan un aumento de 15% sobre el de 1986-1987 y son apenas inferiores a la cifra récord de 107 millones de toneladas alcanzada en 1984-1985. Por consiguiente, antes de la sequía la gran competencia entre los principales exportadores había conducido a prácticas comerciales cada vez más agresivas (a menudo basadas en el otorgamiento de créditos a los importadores en términos muy favorables), que crearon en 1987-1988 un mercado de compradores de trigo y harina. Estos acontecimientos se produjeron en un momento oportuno para muchos países de Asia y África, donde el tiempo desfavorable había causado una serie de cosechas pobres

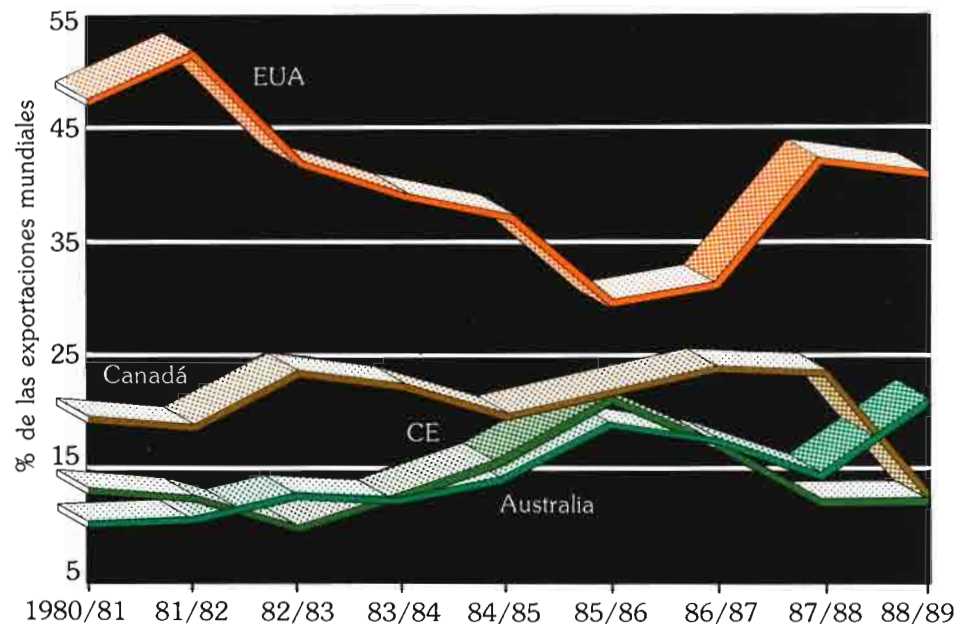


Figura 8. Modificación de la participación de los países en las exportaciones mundiales de trigo, 1980-81 a 1988-89.

del cereal. El resultante gran incremento del comercio internacional fue bruscamente anulado cuando la sequía redujo la oferta de trigo y se elevaron los precios.

Los principales importadores

Los principales importadores de trigo continúan siendo los países en desarrollo y las naciones con economía centralizada de Europa oriental y la URSS. Si bien las importaciones totales del cereal en esos países disminuyeron en 1988-1989 porque tuvieron en general buenas cosechas, la tendencia a largo plazo es ascendente. Siguen generándose demandas adicionales de importación en Asia, donde los anuncios de que los grandes importadores tradicionales del cereal han aumentado en forma significativa su nivel de autosuficiencia alimentaria deben ser tomados con reserva en vista de la reciente variabilidad de la producción. Por ejemplo, como consecuencia de las escasas lluvias de los monzones de 1987, que provocaron una reducción considerable de la producción de arroz, la India importará 3 millones de toneladas de trigo en 1988-1989, el volumen más grande en siete años. Las importaciones también

aumentarán en Pakistán y se espera que sean de casi 2 millones de toneladas en 1988-1989.

Siguiendo el patrón de los últimos años, en 1988-1989 la URSS es nuevamente el importador de trigo más grande del mundo, a pesar de su buena cosecha del cereal. Se estima que las importaciones soviéticas de trigo (incluido el duro) y harina llegan a 15 millones de toneladas en este período, un volumen considerablemente menor que las 22 millones de toneladas importadas el año anterior pero, no obstante, mayor que el importado por cualquier otro país. China es el segundo importador más importante en 1988-1989, con más de 13 millones de toneladas. Después de estos dos importadores principales se ubican Egipto (7.1 millones de toneladas), Japón (5.6 millones de toneladas), la República de Corea (4.0 millones de toneladas) e Irán (3.5 millones de toneladas). La utilización del trigo varía algo en esos países. Por su alta calidad, el trigo importado es casi siempre usado para la alimentación del hombre, y, en algunos países, en particular en el Japón y la URSS, el cereal importado permite emplear para alimentar animales los trigos locales de baja calidad.

Finalmente, un notable cambio en los patrones mundiales del comercio del trigo ha sido la declinación de las importaciones en algunos países de América del Sur, como Brasil, Chile y Paraguay, donde se han logrado significativos progresos para lograr la autosuficiencia de trigo.

Los principales exportadores

Aun antes de que la sequía de 1988 en América del Norte distorsionara los patrones del comercio internacional, ya se estaba modificando en forma drástica la participación de los países en el mercado mundial de exportaciones del trigo (figura 8). Los ajustes en las políticas puestas en práctica en EUA (incluidas la reducción de los precios nacionales de defensa al productor y la ampliación de los subsidios a la exportación mediante el Programa de Fomento de las Exportaciones), han contribuido a incrementar las exportaciones estadounidenses en los últimos años. Al mismo tiempo, la oferta de trigo en muchos países tradicionalmente exportadores como Australia y Argentina, fue restringida por la reducción de la superficie sembrada y las condiciones climáticas desfavorables. Como consecuencia de esos dos factores, para 1987-1988 EUA había recuperado gran parte de la participación en el mercado mundial que había perdido como resultado de las agresivas políticas comerciales de los países competidores y el fuerte valor del dólar estadounidense en relación con las monedas de esos países. Sin embargo, se prevé que los efectos de la sequía producirán en 1988-1989 un considerable deterioro en la participación de América del Norte en el mercado: se espera una reducción de 9% en las exportaciones de EUA y de 50% en las de Canadá. La Comunidad Europea será la principal beneficiaria de esa declinación, pues se pronostica que, en ese período, sus exportaciones de trigo aumentarán en un 38% y llegarán a las 20 millones de toneladas.

Las existencias de trigo

La disminución de la producción mundial de trigo durante dos años consecutivos agotó gran parte de las existencias del cereal (figura 9). Las existencias totales al fin de la temporada

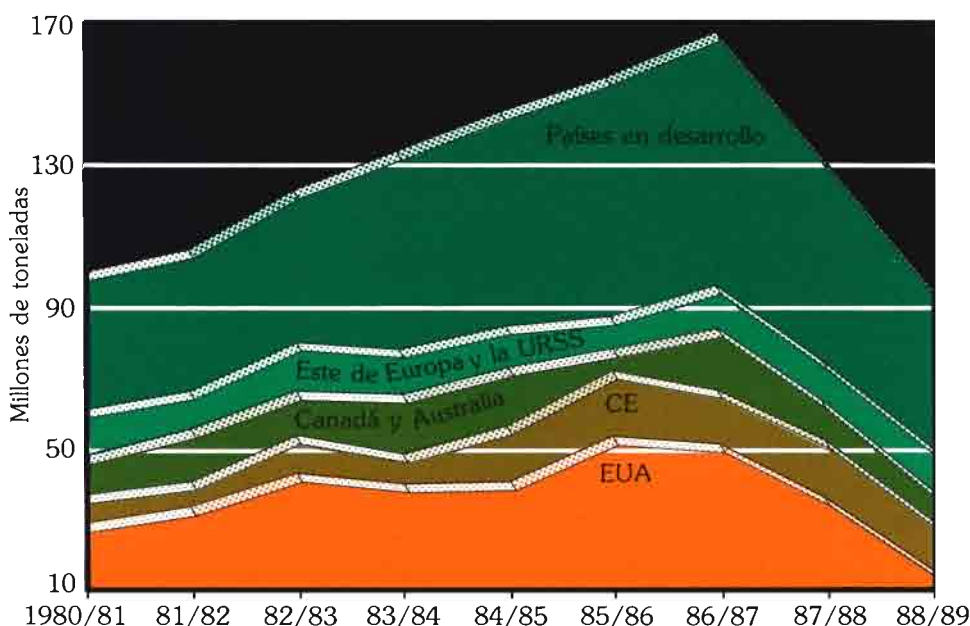


Figura 9. Existencias mundiales al final de cada temporada, 1980-81 a 1988-89.

de 1988-1989 se estimaban en 102 millones de toneladas, es decir, una reducción de 36% en dos años. Se espera que la relación entre las existencias de fin de temporada y el consumo mundial de trigo alcance niveles no observados desde 1972-1973, los primeros años de la llamada "crisis alimentaria mundial". Aunque algunos países importadores están preocupados por la disponibilidad futura de trigo en los mercados mundiales, no parece que esté amenazada la seguridad alimentaria mundial, salvo en el caso poco probable de que se produzca otra sequía grave.

Se espera que la producción en EUA y Canadá se elevará notablemente en 1989, lo que permitiría aumentar las existencias internacionales de trigo a un nivel más aceptable. La reducción reciente de las existencias quizá sea bien recibida por muchos de los principales países exportadores, que debieron solventar gran parte de los costos de almacenamiento de los excedentes de la oferta mundial del cereal.

Los precios del trigo

Movimientos de los precios mundiales

La sequía de 1988 afectó considerablemente los precios mundiales del trigo. Entre mayo y julio de 1988, los precios estadounidenses de exportación para todos los tipos del cereal aumentaron ante la posibilidad de una escasez. Las cotizaciones de exportación subieron un 25% o más y superaron los US\$160/t para la mayoría de los trigos harineros y los US\$190/t para los duros. La tendencia ascendente de los precios disminuyó un poco durante los meses de agosto y septiembre cuando se redujo el Programa de Fomento de las Exportaciones, pero el mercado permaneció inquieto ante la incierta perspectiva de las exportaciones. Para el último trimestre de 1988, el precio del trigo US Hard Red Winter (HRW No. 2, FOB en los puertos del Golfo) fue de alrededor de US\$158/t, mientras que el del tipo duro US Hard Amber (HAD No. 3, FOB en Lakehead) se mantuvo en US\$176/t.

La elevación de los precios internacionales del trigo producida por la sequía en América del Norte no revertió una declinación de esos precios sino que aceleró una tendencia que comenzó varios años atrás. Mucho antes de que se hicieran evidentes todos los efectos de la sequía de 1988, los precios mundiales del cereal habían empezado a subir a medida que se restringía la oferta. Después de seis años de declinación, los precios descendieron a un nivel mínimo en julio y agosto de 1986 y comenzaron a subir nuevamente a fines de ese año.

Sin considerar los efectos a corto plazo de la sequía de 1988, el fortalecimiento gradual de los precios mundiales del trigo que empezó a mediados de 1986 puede atribuirse a varios factores. En muchos países tradicionalmente exportadores del cereal se registraron disminuciones de la producción en 1986 y 1987, que llevaron a una restricción general de la oferta en el mercado mundial. Esas disminuciones fueron por una parte el resultado de la adopción de programas destinados a limitar la oferta de trigo, como los de EUA, y, por otra, de la reducción de la superficie sembrada como consecuencia de los bajos precios del cereal en años anteriores, como ocurrió en Argentina y Australia.

Mientras tanto, las condiciones climáticas desfavorables en algunos países productores de trigo, como la URSS, y el crecimiento demográfico en muchos países que no producen el cereal, incluidos algunos de África y Asia oriental, originaron una intensa y continua demanda de importaciones de trigo. En 1986 y 1987, el mal tiempo también causó una súbita disminución de la producción de arroz en muchos países de Asia, lo que incrementó transitoriamente la demanda de importaciones de trigo para compensar la escasez de arroz. El hecho de que muchos de los principales países exportadores de trigo tenían dinámicos programas de subsidios a la exportación para reducir el excedente de las existencias del cereal, alentó a esas naciones con carencia de alimentos a importar trigo para compensar los déficits de su producción interna.

Muchos analistas consideran que el fortalecimiento a largo plazo de los precios internacionales del trigo es el resultado inevitable de los ajustes de las políticas, efectuados en varios países desarrollados para responder a la sobreproducción crónica. Si bien los precios mundiales reales del trigo (ajustados de acuerdo con la inflación)

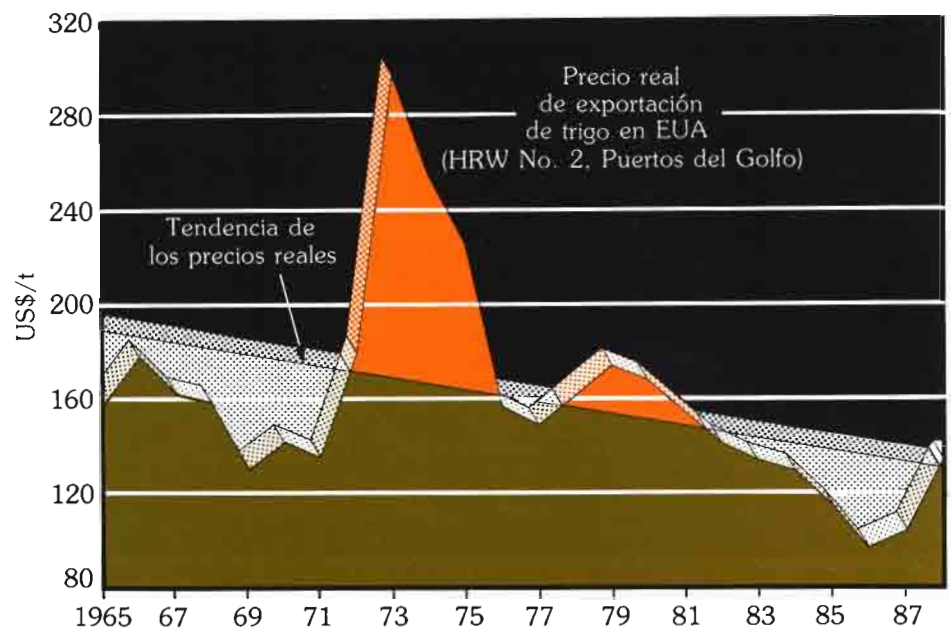


Figura 10. Movimientos de los precios reales de exportación del trigo, 1965-88.

han declinado desde comienzos del siglo, en los últimos años esos precios han caído considerablemente por debajo de las tendencias a largo plazo (figura 10). Aunque aún no hay motivo para pensar que se revertirá la declinación a largo plazo de los precios reales del trigo, numerosos analistas opinan que eran necesarios ajustes a corto plazo de las políticas para frenar la sobreproducción y reducir la espiral de los costos de los programas de apoyo a la agricultura. Una consecuencia de esos ajustes podría ser el incremento temporal de los precios reales del cereal a partir del nivel anormalmente bajo que alcanzaron en 1986, algo que tal vez ya sucedía antes de que la sequía los elevara aun más.

Los efectos de los tipos de cambio

Como la mayoría de las cotizaciones del precio del trigo se establecen en dólares estadounidenses, las fluctuaciones del valor del dólar en relación con el valor de otras monedas importantes influyen en los precios que cobran los exportadores de trigo que compiten en el mercado, y en los precios que pagan los importadores del cereal. Se puede esperar que este efecto de los tipos de cambio repercuta en los precios y los patrones del comercio mundial.

Después de un fortalecimiento sin precedentes a principios del decenio de 1980, el valor del dólar estadounidense ha descendido notablemente desde comienzos de 1985, y ha perdido 25% de su valor en términos de los Derechos Generales de Giro (DGG) según los define el Fondo Monetario Internacional. Suponiendo que no hubiera cambios en el valor de otras monedas, se podría esperar que esta disminución del valor del dólar estadounidense redujera los costos para los países importadores y restringiera las ganancias de los países exportadores competidores. Sin embargo, los efectos de la caída del dólar con frecuencia son mitigados o exacerbados por diversos factores. Por ejemplo, después del ajuste por la inflación, las monedas de muchos importadores importantes de trigo, como Arabia Saudita, Argelia, Brasil, China y Egipto, y las de algunos exportadores como Argentina, han sufrido desde comienzos de 1985 una depreciación real en relación con el dólar. Por esas razones, es probable que la caída del dólar estadounidense haya contribuido poco al incremento del comercio mundial del trigo que se observó en los dos últimos años (IWC, 1987).

Los fletes

Después de una prolongada depresión, los fletes marítimos para los granos se han elevado recientemente, en particular las tarifas por trayectos cortos (figura 11). En septiembre de 1988, las tarifas desde los puertos estadounidenses del Golfo hasta Rotterdam, que son los precios de referencia de los fletes marítimos para trayectos cortos, eran de US\$11.25/t, un nivel no observado desde febrero de 1981. Las tarifas por trayectos largos también han aumentado, aunque no tanto. En septiembre de 1988, las tarifas desde los puertos estadounidenses del Golfo hasta Bangladesh, que constituyen los precios de referencia de los fletes marítimos para trayectos largos, eran de US\$28/t, un 12% más altas que las de mediados de 1987, pero bastante por debajo de las máximas alcanzadas en 1980.

Dos grupos de factores relacionados con la oferta y la demanda explican el reciente incremento de los fletes marítimos. Con respecto a la oferta, las compañías navieras en general reaccionaron ante los precios poco remunerativos mediante la reducción del tonelaje excedente a comienzos y mediados del decenio de 1980. El tonelaje muerto de la flota mundial de barcos de carga seca se redujo en 20 millones de toneladas desde 1982 a 1987, a medida que se estancaron los pedidos de construcción de nuevos navíos y las compañías desmanteladoras recibieron un tonelaje récord. En relación con la demanda, la modesta recuperación económica mundial de los últimos años ha aumentado el comercio de minerales y artículos básicos e incrementó la demanda de transporte marítimo, a pesar de que disminuía la oferta. El comercio transatlántico en particular creció en forma rápida, en gran parte estimulado por las adquisiciones soviéticas de granos de Canadá y EUA, hecho que explica la elevación relativamente mayor de los fletes marítimos para trayectos cortos, comparados con los correspondientes a los trayectos largos.

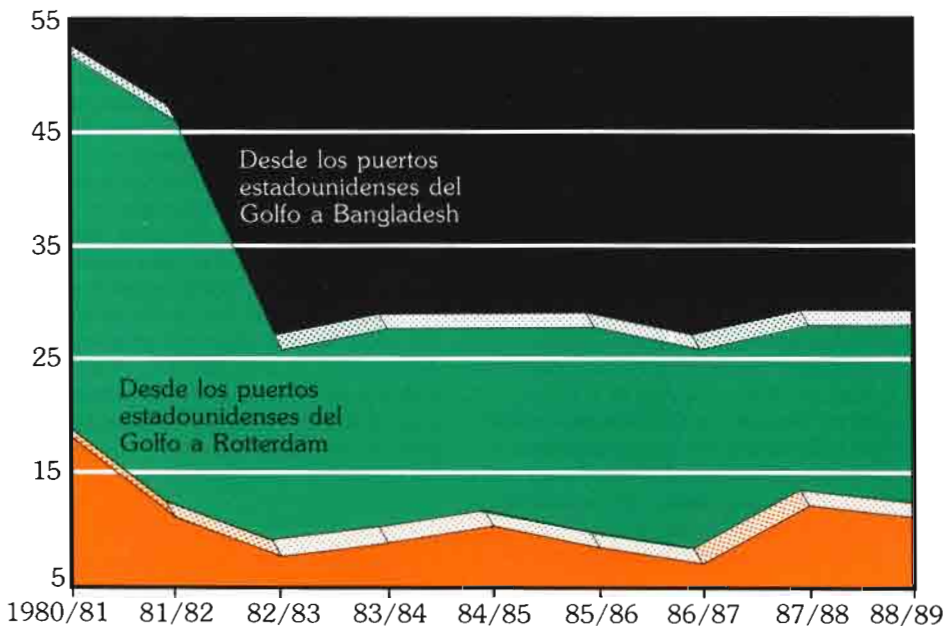


Figura 11. Fletes marítimos representativos, 1980-81 a 1988-89.

Los precios de los fertilizantes

Los precios de exportación de los fertilizantes cayeron a niveles históricamente bajos en 1986, pero se recuperaron ligeramente en 1987. A comienzos de 1988, los precios de los fertilizantes se incrementaron como resultado de la mayor demanda y de la elevación de los precios del petróleo. Más tarde en ese mismo año, los precios descendieron de nuevo a causa de la declinación de los precios del petróleo provocada por la sobreproducción. A pesar del modesto fortalecimiento observado a principios de 1988, los precios de la mayoría de los fertilizantes permanecen muy por debajo de los altos niveles alcanzados a principios del decenio de 1980.

Un factor que contribuye a reducir los precios de los fertilizantes es la continua capacidad de producir excedentes de la industria, acentuada en los últimos años por el aumento de la capacidad industrial de la India, México y varios otros países en desarrollo. Al mismo tiempo, la notable disminución de la superficie sembrada en muchos países productores importantes de trigo ha reducido la demanda de fertilizantes.

Perspectivas del trigo

Por primera vez en muchos años, en 1987 la utilización mundial del trigo superó a la producción; como resultado, se agotaron las existencias mundiales del cereal y se fortalecieron los precios. La sequía de 1988 intensificó esos efectos al reducir la producción en EUA y Canadá y causó un ascenso exorbitante de los precios internacionales del trigo. Si bien muchas de las recientes restricciones de la oferta del cereal se originaron en las pérdidas causadas por la sequía, es importante señalar que este fenómeno simplemente aceleró una tendencia a largo plazo. Aun antes de la sequía, las políticas formuladas para restringir la sobreproducción crónica habían logrado disminuir la superficie sembrada en muchos países exportadores de trigo.

Si bien se espera que la producción mundial de trigo aumente drásticamente a corto plazo a medida que Canadá y EUA promuevan la producción para restablecer las existencias agotadas, finalmente será preciso abordar el problema a largo plazo de la sobreproducción en los países desarrollados. En la medida en que los principales productores introduzcan en los años venideros políticas para controlar la oferta de trigo y en la medida en que esas políticas reduzcan realmente los excedentes, la oferta mundial de trigo probablemente dejará de aumentar según las tasas anteriores.

A pesar de las perspectivas de que la oferta se establezca a largo plazo, se espera que la demanda mundial de trigo y de sus productos se mantenga alta. El crecimiento demográfico en África, Asia y América Latina y la urbanización creciente en todo el mundo, estimularán un aumento de la demanda de aproximadamente 3% anual, una tasa que puede acelerarse si se recuperan en esas regiones los niveles anteriores de incremento de los ingresos reales. Por otra parte, la incapacidad de adquirir trigo quizás restringirá la demanda en muchos países en desarrollo. También es probable que la demanda de trigo en algunos países disminuya como resultado de la aplicación de políticas destinadas a reducir el consumo de cereales importados costosos.

Los niveles futuros de los precios mundiales del trigo dependen en gran parte de las políticas de precios internos seguidas por los principales productores, en particular EUA y la CE. Estos dos superexportadores, que tienen una sólida financiación, se inclinan a otorgar grandes subsidios a los productores, en tanto que otros exportadores, como Argentina, Australia y Canadá, tienden a adoptar políticas de precios más equilibradas. Durante la mayor parte del decenio de 1980, EUA y la CE no pudieron reducir significativamente los precios de defensa a los agricultores, con la consiguiente sobreproducción crónica y la acumulación constante de las existencias de trigo. Tanto EUA como la CE decidieron deshacerse de

esas existencias aplicando enérgicas prácticas comerciales que facilitaron la reducción de los excedentes (por ejemplo, créditos subsidiados y descuentos en los precios). Sin embargo, el costo excesivo de esa estrategia intensificó los reclamos para que se reformaran las políticas destinadas a reducir los excedentes. En EUA, la Ley de Seguridad Alimentaria de 1985 (Farm Bill) estableció una serie de medidas para reducir los precios al productor y la superficie sembrada. Si bien los resultados preliminares indican que los ajustes de la política han logrado disminuir la superficie sembrada con trigo, probablemente serán necesarias otras medidas a ambos lados del Atlántico para controlar por completo la producción.

La disponibilidad y los precios futuros del trigo también dependerán de los niveles de la producción en varios países clave del área socialista y del mundo en desarrollo. La URSS ha emprendido recientemente un ambicioso programa para introducir tecnologías mejoradas en la producción de trigo. Las futuras compras soviéticas en el mercado mundial estarán supeditadas en gran medida a que esas tecnologías logren incrementar los rendimientos como se ha previsto. China ha realizado notables progresos para aumentar la producción de trigo y otros cereales, pero acontecimientos más recientes indican que quienes formulan las políticas en ese país se inclinan hacia una estrategia de fomento de los cultivos con alto valor de exportación, a costa de reducir los niveles de la producción interna de granos alimentarios. Esta estrategia, aplicada en forma extrema, podría provocar grandes incrementos futuros de la importación de trigo en China. Por otra parte, la India, una nación relativamente poco importante en los mercados mundiales del trigo, podría de nueva cuenta convertirse en uno de los principales importadores si la demanda de trigo supera los enormes aumentos de la producción logrados como consecuencia de la Revolución Verde.

En los cuadros de esta sección se presentan 41 datos estadísticos relacionados con la producción, el comercio, la utilización y los precios del trigo, así como algunos indicadores económicos básicos. Estos datos fueron seleccionados con el fin de brindar la información más actual; la mayor parte de la información sobre la producción incluye datos de 1987. (No obstante, téngase en cuenta que el análisis presentado en la Primera parte de este informe se basa en los datos hasta 1986.) Se reunieron algunas estadísticas especiales para la Primera parte, como el porcentaje de la superficie cultivada que se siembra con cada tipo de trigo, las condiciones de humedad, la adopción de variedades semienanas, la aplicación de fertilizantes y la superficie cultivada irrigada.

Se clasifican los países incluidos en los cuadros como productores o consumidores de trigo. Los consumidores están constituidos por países en desarrollo donde el consumo de trigo fue superior a las 100,000 toneladas al año y países desarrollados que consumieron más de un millón de toneladas entre 1984 y 1986. Son productores aquellos países en desarrollo cuya producción de trigo superó las 100,000 toneladas al año desde 1985 a 1987 o representó más del 50% del consumo total de trigo entre 1984 y 1986, y países desarrollados cuya producción excedió el millón de toneladas al año de 1985 a 1987, o representó más de 50% del consumo total del cereal de 1984 a 1986. A menos que se indique otra cosa, los totales regionales que aparecen en el último cuadro incluyen a todos los países de una región dada (véase el Anexo 1, p. 54), a pesar de que quizá no figuren en los cuadros anteriores.

Notas sobre las variables

Variable 1: Se obtuvo esta información de las cintas de estadísticas demográficas (1987) de la FAO.

Variable 2: La fuente de esta variable fue el *Informe sobre el desarrollo mundial 1988* del Banco Mundial.

Variable 3: La fuente de esta variable fue el *Informe sobre el desarrollo mundial 1988* del Banco Mundial.

Variables 4-20 y 38: La información se basa en las cintas de estadísticas de la producción (1988) de la FAO. Se calcularon las tasas de crecimiento usando la fórmula estándar de crecimiento compuesto del porcentaje anual:

$$X_t = X_0[1 + (g/100)]^t$$

donde:

- X_t = promedio de los datos del período que termina
- X_0 = promedio de los datos del período base
- t = número de años que van de la mitad de un período a la mitad del otro
- g = tasa media anual de crecimiento del porcentaje

Variables 21-23: Se obtuvo la información de las cintas de estadísticas del comercio (1987 y 1988) de la FAO, la lista de datos computarizados para 1987 de la División de Comercio y Productos Básicos de la FAO, y los cuadros de abastecimiento y utilización del Departamento de Agricultura de EUA (USDA) (1987). Las importaciones netas son las importaciones menos las exportaciones. Los números negativos indican que el país es un exportador neto. Se calculó la utilización sumando la producción y las importaciones netas y restando las modificaciones de las existencias. Los datos concernientes a las existencias de principios y cierre de la temporada provienen del USDA y la División de Comercio y Productos Básicos de la FAO. Se calcularon las tasas de crecimiento usando la fórmula estándar antes señalada.

Variables 24-34: Se reunieron estos datos (que corresponden a 1984-1986) mediante una encuesta general entre los científicos especialistas en trigo bien informados de todos los países, con el

propósito de obtener información básica para la Primera parte de este informe. El personal del CIMMYT aportó algunas estimaciones. Los totales y promedios regionales en ciertos casos se basan en datos correspondientes a un subgrupo de países de la región.

Variable 35: Como fuente de esta variable se usó el *Anuario de la producción* de la FAO para diversos años.

Variable 36: Los datos se basaron en el trabajo *Fertilizer Use Statistics in Crop Production* de Martínez y Diamond (1982), publicado por el Centro Internacional de Fomento del Uso de Fertilizantes, el estudio *Fertilizer Use by Major Crops* (1984), publicado por FAO, el *Anuario de los fertilizantes* (1986) de la FAO y estimaciones del CIMMYT. Se actualizaron los datos para 1985 suponiendo que el empleo de fertilizantes para el cultivo del trigo se modificó según la misma tasa correspondiente a todos los cultivos.

Variable 37: Se obtuvieron los datos del *Anuario de los fertilizantes* (para diversos años) de la FAO. La información incluida se refiere al total de fertilizantes aplicados por hectárea de tierra arable y a los cultivos permanentes.

Variables 39 a 41: Se reunieron estos datos mediante una encuesta general entre científicos y economistas especializados en el trigo. La información correspondiente a la mayoría de los países se refiere a la cosecha de trigo de 1986-1987, si bien en algunos casos el año de referencia es 1985-1986. El precio del trigo es el precio posterior a la cosecha que recibieron los agricultores. El precio del nitrógeno es en general el que pagaron los agricultores por el fertilizante nitrogenado más común. En algunos países, sólo se dispuso del precio de fertilizantes compuestos y la variable 40 se refiere sólo al precio del nutrimento, ya sea N, P₂O₅ y/o K₂O.

Este y sur de Africa

		Productores					
		Etiopía	Kenya	Sudán	Tanzania	Zimbabwe	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	45.8	22.3	22.7	24.2	9.4	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.9	3.9	2.9	3.4	3.0	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	120	300	320	250	620	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	122	145	142	157	282	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-1.2	-1.6	0.2	1.8	0.1	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	600	132	106	44	39	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.3	2.0	1.4	1.6	5.7	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	800	261	145	72	223	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.9	1.3	6.3	..	..
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-1.0	0.7	2.7	..	12.4	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.3	1.4	-9.1	..	0.9	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.4	1.7	0.6	..	..
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.6	1.9	1.2	..	4.5	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.0	2.4	3.4	..	3.7	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.5	3.0	7.0	..	..
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.5	2.7	3.9	..	17.5	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	4.4	3.9	-6.0	..	4.6	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	13	6	2	..	2	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	1.2	1.5	0.5	1.1	1.5	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.6	0.5	-0.5	1.2	3.0	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	699	171	783	67	80	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	30	19	40	6	29	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	1.2	4.8	4.6	0.1	2.1	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	43	100	100	..	100	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	0	0	..	0	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	0	0	..	0	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	57	0	0	..	0	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	10	83	100	100	100	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	0	100	..	100	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	100	..	100
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	100	0	..	0	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	10	83	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	0	0	..	0	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.5	6.2	2.9	6.1	8.4	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	11	..	88	..	279	
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	4	38	6	5	60	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	19.7	7.0	2.3	15.6	..	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	194	3,080	144	176
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	2.3	0.3	..	4.6
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	6	1	..	11

	Consumidores		Total o promedio regional	
	Mozambique	Somalia		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	14.7	4.9	202.8
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	3.0	3.1	3.2
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	210	280	255
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	39	123	133
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-3.8	1.2	-0.7
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	4	4	992
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.1	0.4	1.6
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	4	1	1,582
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	-0.1
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	-0.3
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	-0.8
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	2.6
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	3.0
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	3.1
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	2.5
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	2.7
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	2.3
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	..	..	4
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	0.6	0.7	1.1
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.5	0.9	0.9
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	106	161	2,450
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	9	32	20
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	0.9	7.8	2.0
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	..	61
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	..	0
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	..	0
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	..	39
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	39
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	..	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	..	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	..	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.3	-0.3	3.4
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	..	31
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	8	2	10
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	7.5	5.0	8.8	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	..	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	..	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo per día, 1986/87	..	..	..

Oeste de Africa

		Consumidores						Total o promedio regional
		Angola	Costa de Marfil	Mauritania	Nigeria	Senegal	Zaire	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	9.2	10.5	2.0	101.3	6.8	31.8	244.4
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.8	3.6	2.8	3.3	3.0	3.0	3.1
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	..	730	420	640	420	160	538
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	39	106	48	116	161	37	107
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-4.3	0.1	-2.8	-1.8	-0.7	1.4	-1.1
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	4	0	1	25	0	26	71
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	0.6	..	1.0	2.5	..	0.8	1.4
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	3	0	1	63	0	20	103
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	..	5.2	3.1
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	4.3	..	10.7	3.0
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	8.9	..	19.1	7.1
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	..	0.1	1.4
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	1.5	..	-1.2	0.1
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	3.3	..	3.5	1.6
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	..	5.3	4.5
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	5.8	..	9.3	3.1
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	12.4	..	23.3	8.8
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	..	..	..	0.3	..	2	0.2
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	0.5	0.9	0.6	1.2	0.8	0.9	0.9
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-1.0	1.9	1.3	1.6	1.6	-0.3	1.0
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	108	230	126	886	113	248	2.491
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	21	22	81	14	20	7	13
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	2.6	0.7	10.2	9.9	2.7	2.7	5.2
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	..	12.0	..	23.2	4.2	..	10.6
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	..	..	..	..	..	..
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	4	11	6	8	5	1	6
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	4.4	12.9	..	24.8	0.7	13.4	13.5	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	..	..	..	..	..	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	..	..	..	..	..	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	..	..	..	..	..	..

	Productores					Total o promedio regional		
	Argelia	Egipto	Libia	Marruecos	Túnez			
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	23.1	49.2	3.9	23.0	7.2	106.5	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.9	2.2	3.6	2.2	2.2	2.4	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	2,590	760	..	590	1,140	1,159	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	110	190	70	255	216	185	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-1.5	-0.6	-0.8	0.1	0.2	-0.5	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	1,589	527	280	2,135	848	5,390	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	0.8	4.1	0.6	1.3	1.3	1.4	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,242	2,174	166	2,762	1,071	7,417	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.1	-0.4	2.4	1.7	0.1	0.7	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-0.9	0.3	1.7	0.7	0.0	0.1	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-2.9	-0.6	1.8	1.3	-1.3	-0.7	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.5	2.3	5.4	1.9	2.4	1.6	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.6	2.2	3.6	2.7	2.4	2.4	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.6	2.0	5.0	3.8	4.7	3.1	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.7	1.9	7.9	3.6	2.6	2.3	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.7	2.4	5.3	3.4	2.4	2.5	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-1.4	1.4	6.9	5.1	3.3	2.4	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	55	27	67	43	55	46	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	0.9	4.7	0.6	1.1	1.0	1.6	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.6	1.9	3.2	1.4	1.9	1.5	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	3,530	6,799	705	1,772	795	13,602	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	224	184	236	207	225	202	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	3.0	2.2	3.5	2.2	1.3	2.4	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	36	100	85	30	11	38	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	0	0	0	0	0	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	0	0	0	0	0	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	64	0	15	70	89	62	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enananas, mediados de los 80	31	58	67	50	36	44	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	0	100	38	4	0	13	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enananas, mediados de los 80	100	58	90	100	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	17	0	0	40	39	27	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	33	..	..	33	50	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	83	0	63	56	61	60	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	0	..	53	0	50	..	
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	1.1	-0.1	3.2	4.9	4.9	0.8	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	276	..	34	..	..
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	25	329	38	29	17	56	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	6.3	5.6	17.1	8.4	7.0	6.2	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	467	118	481	240	81	..
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	1.1	2.5	1.2	1.0
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	38	16	24	12

Oeste de Asia

		Productores						
		Afganistán	Irán	Iraq	Arabia Saudita	Siria	Turquía	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	17.8	47.4	17.0	12.4	11.3	51.4	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	..	3.0	3.6	3.8	3.3	1.9	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	..	..	..	6,950	1,570	1,110
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	255	256	139	189	245	564	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-0.9	1.0	-2.5	3.5	-1.7	0.5	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	2,309	6,369	1,213	579	1,178	9,356	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.2	1.2	0.9	3.7	1.5	2.0	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	2,767	7,388	1,055	2,164	1,773	18,332	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.4	3.1	0.7	8.0	0.7	2.0	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.1	1.2	-0.5	10.4	0.4	0.7	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.2	1.1	-0.3	23.7	-3.0	0.0	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.9	0.7	1.8	2.8	1.5	2.2	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.0	1.9	1.4	4.0	3.1	2.6	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.0	1.5	1.4	8.3	4.7	1.3	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.3	3.9	2.5	11.0	2.2	4.3	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.2	3.2	0.8	14.7	3.5	3.3	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.2	2.6	1.1	33.9	1.6	1.3	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	69	70	48	90	43	68	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	1.3	1.3	0.9	3.5	1.0	2.1	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.0	0.7	0.8	2.9	0.3	2.2	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	74	2,608	2,706	-122	794	208	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	165	209	243	161	237	365	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	-0.6	1.3	3.4	4.6	1.5	1.0	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	91	24	89	100	50	19	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	9	25	0	0	0	48	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	50	0	0	0	5	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	1	11	0	50	28	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	38	29	50	100	41	45	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	43	35	..	100	13	1	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	73	56	..	100	90	100	
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	9	8	..	0	10	25	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	80	..	..	85	81
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	48	58	..	0	77	74	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	0	6	..	..	27	33
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	0.9	0.3	1.5	2.1	0.0	2.3	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	22	61	..	293	..	81	
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	7	61	19	156	30	53	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	23.4	19.9	19.9	13.2	12.7	13.9	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	588	..	554	662	132
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	0.4	..	0.6	0.8	3.6
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	44	..	18	10	23

		Consumidores						Total o promedio regional	
		Jordania	Kuwait	Líbano	Emiratos Arabes Unidos	Rep. Arab. Yemen	Yemen Dem.		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	3.8	1.9	2.8	1.4	7.3	2.3	179.5	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	3.1	2.9	..	2.8	3.0	2.8	2.8	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	1,540	13,890	..	14,680	550	470	2,423	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	27	1	8	4	83	55	302	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-6.9	..	-7.1	..	-4.0	0.1	-0.1	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	90	0	15	1	64	11	21,310	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	0.8	..	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	73	0	18	1	83	17	33,680	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-1.1	..	-4.1	..	4.2	4.8	1.9	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-5.2	..	-7.3	..	4.9	0.9	0.8	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-3.5	..	-10.1	..	0.3	-1.3	0.3	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.1	..	1.3	..	0.7	-0.1	1.8	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-1.2	..	1.4	..	1.3	-1.9	2.4	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	5.7	..	0.3	..	2.4	-2.3	1.7	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-1.2	..	-2.8	..	4.9	4.7	3.7	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-6.3	..	-6.1	..	6.3	-1.1	3.2	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	2.0	..	-9.8	..	2.7	-3.6	2.1	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	68	..	80	..	8	16	64	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	0.8	4.6	1.2	..	0.7	1.7	1.6	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.7	..	0.7	..	0.0	2.8	1.6	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	382	138	353	202	775	197	8,560	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	102	56	150	142	111	110	239	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	-3.6	-4.0	0.4	2.9	13.8	1.9	1.1	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	36
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	30
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	17
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	17
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	18	..	..	..	..	..	41
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	3	..	..	..	..	..	20
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	13	..	..	..	..	..	16
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	84	..	..	..	..	..	64
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	-1.9	..	2.9	2.6	1.7	5.1	1.0	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	..	..	..	..	..	74
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	30	315	119	276	9	11	45	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	13.1	..	3.3	..	..	..	14.8
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	351	..	172
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87

Sur de Asia

		Productores					Consumidores	Total o promedio regional	
		Bangladesh	Birmania	India	Nepal	Pakistán	Sri Lanka		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	106.6	38.7	788.3	17.3	105.6	16.7	1,074.9	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.5	2.3	1.8	2.5	3.0	1.5	2.0	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	160	200	290	150	350	400	279	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	229	390	205	245	184	152	211	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-0.7	0.6	0.4	-1.2	1.4	2.1	0.4	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	600	113	23,124	490	7,456	0	31,828	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	2.0	1.7	2.0	1.2	1.7	..	1.9	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,179	196	45,566	611	12,547	0	60,115	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	7.8	6.0	2.6	3.7	1.6	..	2.4	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	12.3	-0.8	2.9	7.5	1.7	..	2.7	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	15.2	2.8	1.6	4.3	2.0	..	1.9	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.4	5.6	3.0	0.9	1.7	..	2.6	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	5.3	5.5	4.1	0.0	3.7	..	4.0	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.7	8.6	3.6	1.1	1.9	..	3.2	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	11.5	12.0	5.7	4.6	3.3	..	5.0	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	18.2	4.7	7.2	7.5	5.5	..	6.9	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	19.5	11.6	5.2	5.4	4.0	..	5.1	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	6	2	23	19	66	..	24	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	2.2	2.8	1.6	1.6	1.7	3.0	1.7	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.2	2.1	2.1	-0.4	1.8	2.4	1.9	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,525	0	-237	4	1,074	620	3,004	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	28	5	59	35	129	43	60	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	5.8	2.7	2.6	5.0	1.4	1.5	2.5	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	100	..	87	98	100	..	90	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	..	0	0	0	..	0	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	0	2	0	..	0	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	..	13	0	0	..	10	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	85	87	85	..	85	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	40	..	72	92	81	..	74	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	100	95	93	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	60	..	23	0	14	..	22	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	100	..	55	..	51	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	0	..	5	8	5	..	4	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	0	0	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	6.8	2.2	2.2	9.5	1.5	2.1	2.1	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	85	15	78	..	102	..	83	
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	54	15	40	14	60	75	41	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	13.3	16.7	12.6	19.5	15.4	3.1	12.6	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	167	..	129	164	120
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	2.0	..	3.0	2.8	3.0
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	4	..	12	34	14

Este de Asia

	Productores			Consumidor	Total o promedio regional		
	China	Corea del Norte	Mongolia	Corea del Sur			
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	1,086.0	21.4	2.0	42.5	1,151.9	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	1.4	2.1	2.4	1.2	1.4	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	300	..	..	2,370	379
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	328	534	452	201	327	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	2.2	1.8	1.9	-0.6	2.1	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	29,253	205	473	2	29,958	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	3.0	3.8	1.4	3.4	3.0	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	87,875	773	682	6	89,337	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.8	3.2	8.0	..	0.8	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.9	2.8	1.5	..	0.9	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.4	3.6	3.7	..	0.5	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	4.2	2.8	2.8	..	4.1	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	5.3	3.8	3.2	..	5.2	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	6.3	5.1	4.0	..	6.3	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	5.0	6.1	11.1	..	5.0	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	6.2	6.7	4.8	..	6.2	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	6.8	8.9	7.8	..	6.8	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	33	8	75	0	32	
	Comercio y utilización	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	3.9	4.5	1.4	5.6	3.9
20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)		3.3	3.0	2.8	2.3	3.2	
21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)		9,256	360	3	3,518	13,137	
22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)		90	43	326	73	89	
23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)		4.0	1.2	1.5	5.6	4.0	
Tipos de trigo y factores de la productividad		24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	57	0	57
		25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	21	100	21
		26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	22	0	22
		27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	0	0
		28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	60	60
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	31	..	..	..	31
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	60	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	55	..	..	..	55
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	60	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	14	..	..	..	14
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	50	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	0.8	3.8	13.6	1.8	0.9	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrimentos/ha)	..	..	..	..	..
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrimentos/ha)	166	349	12	352	172	
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	13.8	7.8	..	4.1	12.6		
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	156	..	..	476	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	2.7	..	..	1.3	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	10	..	..	19	..

	Productor	Consumidores					
	México	Costa Rica	Cuba	República Dominicana	El Salvador	Guatemala	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	82.9	2.7	10.3	6.5	5.9	8.5
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.1	2.1	0.8	2.1	1.9	2.7
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	1,860	1,480	710	820	930	330
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	298	121	61	92	114	152
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	0.8	0.7	2.4	2.6	0.1	0.0
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	1,157	0	0	0	0	30
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	4.1	..	..	..	..	1.5
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	4,798	0	0	0	0	47
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.9	..	..	..	..	-0.1
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.9	..	..	..	..	-0.2
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.8	..	..	..	..	-2.7
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	4.2	..	..	..	..	2.8
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.6	..	..	..	..	2.5
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.4	..	..	..	..	2.2
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	6.2	..	..	..	..	2.6
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	4.5	..	..	..	..	2.3
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	5.3	..	..	..	..	-0.6
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	10	..	..	..	..	4
	Comercio y utilización	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	2.2	2.2	2.6	3.7	1.7	1.6
20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)		2.8	1.4	2.8	2.9	0.8	2.2
21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)		406	125	1,468	253	140	147
Tipos de trigo y factores de la productividad	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	66	47	142	32	29	27
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	2.8	0.9	3.3	3.2	3.2	1.1
	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	90	..	..	..	..	..
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	..	..	..	..	..
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	..	..	..	..
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	10	..	..	..	..	..
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	..	..	..	..
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	85	..	..	..	..	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	10	..	..	..	..	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	5	..	..	..	..	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.9	4.6	6.5	2.4	9.5	3.3
Precios del trigo	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	261	..	..	..	..	..
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	64	128	179	36	117	48
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	9.5	4.3	4.5	5.3	4.0	7.4
39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	95	..	..	..	..	..
40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	1.6	..	..	..	..	..
41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	23	..	..	..	..	..

México, América Central y el Caribe (continúa)

		Consumidores				Total o promedio regional
		Haití	Honduras	Jamaica	Trinidad y Tobago	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	6.9	4.7	2.4	1.2	140.2
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.0	3.0	1.4	1.3	2.1
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	740	840	5,360	1,554	..
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	66	114	4	6	214
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-2.6	-1.7	-0.8	-3.7	0.8
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	0	1	0	0	1,189
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	..	0.7	..	..	4.1
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	0	1	0	0	4,845
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	1.8
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	1.9
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	3.6
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	4.2
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	2.6
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	1.5
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	6.1
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	4.5
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	..	..	..	..	5.2
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	..	..	..	..	9
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	1.2	1.5	1.7	2.4	2.1
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.0	1.7	1.3	0.5	2.5
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	167	112	186	113	3,427
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	26	23	76	88	61
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	3.4	3.0	-0.3	-0.5	2.3
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	..	..	..	90
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	..	..	..	0
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	..	..	..	0
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	..	..	..	10
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	100
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	..	..	..	85
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	..	..	..	10
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	..	..	..	5
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	3.1	1.7	1.9	3.3	3.3
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	..	..	..	261
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	5	15	60	48	70
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	21.3	2.7	-0.6	0.3	7.1	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	..	..	..	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	..	..	..	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	..	..	..	..

	Productor	Consumidores				Total o promedio regional	
	Perú	Bolivia	Colombia	Ecuador	Venezuela		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	20.7	6.7	29.9	9.9	18.3	87.0
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.1	2.6	1.8	2.4	2.2	2.1
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	1,090	600	1,230	1,160	2,920	1,498
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	99	145	114	92	121	117
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	-0.4	1.0	0.7	-0.9	2.2	0.5
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	93	105	43	17	1	260
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.2	0.7	1.7	1.1	0.4	1.1
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	115	79	75	18	0.4	287
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-1.3	1.5	-3.6	-3.2	..	-1.5
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-2.4	2.8	-4.0	-6.8	..	-1.9
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-3.1	2.7	3.1	-12.1	..	-1.6
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.8	0.6	2.5	2.8	..	1.2
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.4	0.5	2.5	0.6	..	0.9
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	2.5	-0.4	4.0	1.7	..	1.8
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.5	2.1	-1.2	-0.5	..	-0.3
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-1.0	3.3	-1.6	-6.3	..	-1.1
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.7	2.3	7.1	-10.6	..	0.2
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	11	15	3	3	..	6
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	2.4	1.4	2.6	1.8	2.0	2.2
20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.6	0.7	2.6	1.9	2.3	1.9	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	989	305	661	243	1,063	3,329
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	54	68	25	27	59	42
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	0.2	1.2	1.6	0.9	-0.2	0.5
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	70	..	..	..	..	..
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	..	..	..	..	..
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	..	..	..	..
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	30	..	..	..	..	..
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	31	..	..	..	..	..
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	3	..	..	..	..	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	97	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	36	..	..	..	..	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	40	..	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	61	..	..	..	..	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	10	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	0.7	3.7	1.6	0.9	1.9	0.9
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrimentos/ha)	4	..	23	..	..	11
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrimentos/ha)	28	2	55	28	53	37
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	-1.9	4.7	4.2	8.7	12.5	4.4	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	289	88	257	276	..	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	1.5	..	..	..	..	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	6.7	..	..	..	..	..

	Productores					Total o promedio regional	
	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	31.5	141.3	12.4	3.9	3.1	192.2
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	1.1	1.9	1.2	2.5	0.7	1.7
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	2,350	1,810	1,320	1,000	1,900	1,852
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	837	283	214	283	324	370
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	0.5	1.3	0.6	4.8	0.4	0.8
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	5,097	3,338	584	175	189	9,364
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.8	1.6	2.7	1.5	1.4	1.8
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	9,167	5,353	1,555	264	262	16,601
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.2	4.7	-0.8	12.8	-2.6	0.9
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-0.1	7.6	-1.2	14.3	-3.5	1.4
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.2	0.4	-1.4	21.0	-7.8	-0.2
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.2	2.1	2.2	3.0	1.1	1.3
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.8	3.6	2.4	1.4	1.9	1.8
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.2	8.1	5.7	4.6	4.6	3.4
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.5	6.9	1.3	16.3	-1.6	2.3
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.7	11.5	1.2	15.9	-1.6	3.2
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.0	8.5	4.2	26.5	-3.6	3.2
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	49	15	71	25	38	27
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	2.5	1.8	3.2	1.6	2.0	2.0
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.9	0.9	2.5	0.7	2.4	1.4
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-6,008	3,019	220	38	60	-2,670
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	111	56	150	72	132	73
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	-1.5	2.5	-0.8	2.5	-1.6	0.2
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	99	100	48	100	100	96
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	0	25	0	0	1
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	0	27	0	0	2
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	1	0	0	0	0	1
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	90	37	83	91	75	73
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	0	1	24	0	0	1.7
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	60	100	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	100	99	76	100	100	98
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	90	28	78	91	75	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	0	0	0	0	0	0
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.3	7.0	0.7	3.7	5.3	3.2
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	13	98	149	68	..	48
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	3	36	26	5	36	25
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	6.8	8.2	0.7	7.2	3.7	7.6	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	48	240	166	101	126	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	8.1	1.9	..	6.6	7.3	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	12	..	36	33	..

		Productores			
		Bulgaria	Checoslovaquia	Rep. Dem. Alemana	Hungría
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	9.0	15.6	16.7	10.6
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	0.2	0.3	0.0	-0.1
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	..	..	..	2,020
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	754	737	697	1,353
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	1.1	2.7	3.1	3.1
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	1,081	1,209	748	1,325
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	3.4	4.8	5.5	4.5
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	3,631	5,827	4,090	6,028
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.7	1.1	1.2	-0.1
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-0.2	1.6	2.0	0.8
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.7	-0.3	0.3	0.2
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.3	2.7	2.4	3.4
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.9	3.2	2.2	3.4
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.7	2.4	3.6	2.0
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.5	3.8	3.6	3.3
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.8	4.9	4.3	4.3
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.0	2.1	3.9	2.3
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	55	48	30	46
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	3.4	4.6	4.6	5.0
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.4	2.7	2.5	3.4
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-31	20	564	1,630
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	417	381	300	468
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	0.8	2.6	3.0	3.2
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	..	2	0
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	..	98	100
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	..	0	0
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	..	0	0
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	2	80
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	..	0	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	..	80	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	..	20	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	0	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	1.8	5.1	2.8	-0.5
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	296	320	..	270
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	240	338	320	282
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	8.3	4.8	1.9	8.7
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	..	312	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	..	4.1	2.6
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	..	43	67

Este de Europa y la URSS (continúa)

		Productores				Total o promedio regional
		Polonia	Rumania	URSS	Yugoslavia	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	37.8	23.0	282.7	23.4	421.9
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	0.6	0.5	0.7	0.5	0.6
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	2,070	..	..	2,300	..
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	666	1,230	697	706	741
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	1.3	3.3	1.1	1.1	1.5
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	2,014	2,375	48,559	1,380	58,884
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	3.6	2.7	1.7	3.6	2.1
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	7,301	6,495	84,565	4,969	123,448
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.9	-0.2	0.7	-0.8	0.6
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.0	-1.1	-1.7	-1.3	-1.5
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.9	0.2	-2.3	-1.8	-1.9
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.0	3.5	2.4	2.9	2.6
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.6	1.9	2.1	2.1	2.4
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	2.1	0.6	2.3	1.1	2.4
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.9	3.3	3.2	2.1	3.2
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	3.6	0.7	0.3	0.7	0.9
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.0	0.8	-0.1	-0.7	0.5
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	24	38	44	33	42
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	3.0	4.5	1.8	3.9	2.2
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.4	5.2	2.5	3.1	2.6
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,935	-112	16,691	362	17,789
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	225	300	345	223	328
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	1.7	1.0	-0.2	-0.7	0.3
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	19	..	..	2	..
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	81	..	..	98	..
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	..	0	..
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	..	..	0	..
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	80	..	..	82	..
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	0	..	..	6	..
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	100	..	..	100	..
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	99	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	0	..	..	0	..
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	-5.1	13.4	3.5	1.1	3.7
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	307	..	90	..	111
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	229	154	94	124	118
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	6.5	12.0	9.2	5.0	7.9	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	171	..	..	175	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	1.0	..	..	1.3	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	33	..	..	59	..

	Productores						
	Austria	Bélgica/ Luxemburgo	Dinamarca	Francia	Rep. Fed. de Alemania		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	7.6	10.2	5.1	55.6	60.8	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	-0.1	-0.1	-0.1	0.4	-0.3	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	9,990	9,230	12,600	10,720	12,080	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	682	214	1,520	959	411	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	3.5	0.2	0.9	2.6	2.1	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	322	196	365	4,868	1,648	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	4.6	6.1	5.9	5.7	6.1	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,476	1,206	2,153	27,631	10,068	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.2	0.3	4.2	0.4	1.5	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.3	-0.7	6.5	0.8	0.8	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.3	-0.1	12.2	1.8	0.3	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.9	1.9	1.4	3.1	2.5	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.4	2.7	1.4	2.8	2.8	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.8	4.1	1.7	3.7	3.4	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	4.1	2.2	5.6	3.5	4.0	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.7	2.0	8.0	3.7	3.7	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.1	3.9	14.2	5.5	3.7	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	31	51	23	51	34	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	5.0	5.7	5.0	5.6	5.2	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.4	2.0	1.4	3.4	2.4	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-556	482	-327	-16,629	166	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	117	175	353	234	161	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	0.1	2.2	6.2	1.0	2.5	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	..	4	..	1	6	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	..	96	..	94	94	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	..	0	..	0	0	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	..	0	..	5	0	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	80	95	95	14	0	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	..	0	..	0	0	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	..	100	..	100	100	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	95	..	14	0	
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	..	0	..	0	0	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	0.0	0.0	10.8	2.6	1.0	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	283	..	256	286	298	
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	248	521	248	304	421	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	1.7	0.7	2.1	4.2	1.5	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	198	..	131	196
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	3.0	..	4.6	..
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	183	..	238	216

Oeste de Europa y otros países desarrollados (continúa)

		Productores					
		Grecia	Italia	Países Bajos	Sudáfrica	España	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	10.0	57.2	14.6	34.0	38.8	
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	0.3	0.1	0.3	2.3	0.4	
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	3,680	8,550	10,020	1,850	4,860	
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	505	319	80	327	499	
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	2.3	0.7	-3.1	-0.1	2.6	
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	884	3,086	119	1,934	2,127	
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	2.4	2.9	7.2	1.2	2.4	
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	2,109	8,975	853	2,367	5,163	
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.2	-1.1	0.6	2.1	-1.8	
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	-1.3	-1.5	-1.3	2.5	-3.4	
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.5	-0.7	-0.2	0.8	-2.4	
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.4	1.8	1.9	1.9	3.1	
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.6	1.2	2.4	3.2	3.6	
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.6	1.5	3.2	1.1	4.4	
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.6	0.7	2.5	4.0	1.3	
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	0.2	-0.3	1.1	5.8	0.1	
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.1	0.8	3.0	1.9	1.9	
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	60	65	67	28	28	
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	3.4	3.8	6.6	1.6	2.5	
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	3.5	2.5	2.3	2.0	2.8	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-241	3122	956	53	237	
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	135	209	127	72	143	
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	-2.4	0.6	1.6	1.8	0.3	
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	50	30	..	100	..	
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	20	..	0	..	
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	0	..	0	..	
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	50	50	..	0	..	
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enananas, mediados de los 80	100	93	100	42	55	
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	0	0	0	7	1	
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enananas, mediados de los 80	..	..	..	100	100
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	86	69	..	19	84	
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enananas, mediados de los 80	100	95	..	..	56
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	14	31	..	74	15	
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enananas, mediados de los 80	100	89	..	-45	48	
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	3.3	1.0	6.7	1.4	2.1	
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	..	..	212	90	92
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	158	168	781	75	72	
	38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	5.3	5.3	1.9	6.0	3.4	
	Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	210	276	..	164	138
		40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	1.2	2.0	..	3.0	..
		41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	154	..	28	..

	Productores		Consumidores		Total o promedio regional	
	Suecia	Reino Unido	Japón	Portugal		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	8.4	56.9	122.1	10.3	519.4
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	0.0	0.1	0.5	0.3	0.4
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	13,160	8,870	12,840	2,250	9,803
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	671	401	127	154	390
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	1.1	2.6	-2.0	-0.6	1.4
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	299	1,962	250	311	18,898
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	5.2	6.4	3.5	1.5	4.2
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	1,544	12,586	871	479	79,547
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	-0.2	2.1	-3.0	-2.2	-0.1
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.1	3.7	-2.6	-2.9	-0.2
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-1.7	5.8	11.0	-3.0	0.7
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.3	2.4	2.0	2.3	2.8
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.5	2.4	1.4	2.4	3.0
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.5	4.0	2.8	2.5	3.7
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.1	4.5	-1.0	0.1	2.7
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.6	6.1	-1.2	-0.5	2.7
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	-0.2	10.0	14.1	-0.6	4.4
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	21	49	9	31	38
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	3.9	5.7	5.8	1.6	4.1
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.9	2.3	1.6	2.2	2.4
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-600	-1,741	5,181	589	-7,692
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	117	188	53	110	139
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	1.0	1.1	0.5	1.3	0.8
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	30	..	61	0	28
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	70	..	39	90	56
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	0	0	0
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	..	0	10	17
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	95	100	95	79	55
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	0	0	0	0	1.1
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	100	100	100	0	82
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	95	100	95	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	0	0	0	100	17
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semienanas, mediados de los 80	..	..	..	79	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	4.8	1.7	-0.3	0.1	1.5
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	160	278	364	125	225
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	157	352	416	74	149
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.3	2.9	1.6	3.6	0.9	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	151	163	780	294	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	5.6	3.3	..	2.2	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	242	253	24	31	..

EUA, Canadá y Australia

	Productores			Total o promedio regional	
	Australia	Canadá	EUA		
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	16.0	25.8	242.6	284.4
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	1.0	0.7	0.6	0.6
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	11,920	14,120	17,480	16,862
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	1,445	2,051	1,304	1,380
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	1.6	1.4	1.7	1.6
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	10,645	13,825	24,468	48,939
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	1.4	2.0	2.5	2.1
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	14,909	27,324	60,073	102,306
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.1	0.7	-0.4	0.3
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.3	0.8	0.7	0.8
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.5	3.0	-1.3	0.3
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.7	1.7	2.2	1.8
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.2	1.1	1.7	1.4
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	1.5	0.1	1.8	1.1
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.8	2.5	1.8	2.1
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	2.5	1.9	2.4	2.3
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	3.0	3.1	0.5	1.5
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	68	63	37	47
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	1.5	2.4	4.7	3.7
	20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	0.9	2.0	2.9	2.4
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	-15,608	-18,804	-28,080	-62,492
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	216	189	117	136
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	-0.5	0.5	1.4	1.2
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	100	..	21	45
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	0	..	75	52
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	0	..	0	0
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	0	..	4	3
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	75	..	58	63
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	1	..	6	4
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	100	..	100	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	17	..	80	55
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	85	..	56	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	82	..	14	41
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	54	..	56	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	2.0	2.7	1.5	1.5
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	22	104	68	67
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	25	46	101	80
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	0.2	6.8	3.4	3.3	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	64	82	79	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	7.0	4.4	2.7	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	590	..	470	..

	Paises en desarrollo	Economías de mercado desarrolladas	Este de Europa y la URSS	Todo el mundo	
Indicadores generales	1. Población estimada, 1987 (millones)	3,769.2	803.8	421.9	4,995.0
	2. Tasa estimada de crecimiento demográfico, 1986-2000 (%/año)	2.0	0.5	0.6	1.7
	3. Ingreso per cápita, 1986 (US\$)	616	12,296	..	2,769
	4. Producción de cereales per cápita, 1985-87 (kg/año)	252	740	741	373
	5. Tasa de crecimiento de la producción de cereales per cápita, 1961-65 to 1985-87 (%/año)	0.9	1.7	1.5	0.9
Producción de trigo	6. Superficie cosechada, 1985-87 (miles de ha)	100,363	67,837	58,884	227,084
	7. Rendimiento de trigo, 1985-87 (t/ha)	2.1	2.7	2.1	2.3
	8. Producción de trigo, 1985-87 (miles de t)	213,968	181,853	123,448	519,269
	9. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	1.4	0.2	0.6	0.8
	10. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	1.4	0.5	-1.5	0.2
	11. Tasa de crecimiento de la superficie sembrada con trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	0.7	0.4	-1.9	-0.1
	12. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.8	2.2	2.6	2.4
	13. Tasa de crecimiento de rendimiento de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	3.8	1.9	2.4	2.7
	14. Tasa de crecimiento del rendimiento de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	4.1	2.2	2.4	3.0
	15. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	4.3	2.4	3.2	3.2
	16. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1965-67 a 1985-87 (%/año)	5.2	2.5	0.9	2.9
	17. Tasa de crecimiento de la producción de trigo, 1975-77 a 1985-87 (%/año)	4.9	2.6	0.5	2.9
	18. Superficie triguera como % de la superficie total cultivada con cereales, 1985-87	24	44	42	32
	19. Rendimiento medio de todos los cereales, 1985-87 (t/ha)	2.2	3.8	2.2	2.6
20. Tasa de crecimiento del rendimiento de todos los cereales, 1948-50 a 1985-87 (%/año)	2.2	2.4	2.6	2.3	
Comercio y utilización	21. Importaciones netas de trigo, 1985-87 (miles de t)	51,250	-70,184	17,789	..
	22. Utilización total per cápita del trigo, 1984-86 (kg/año)	72	138	328	104
	23. Tasa de crecimiento de la utilización per cápita de trigo, 1964-66 a 1984-86 (%/año)	2.6	0.9	0.3	1.0
Tipos de trigo y factores de la productividad	24. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de primavera, mediados de los 80	67	41	7	56
	25. % de la superficie total cultivada con trigo harinero de invierno, mediados de los 80	13	53	93	29
	26. % de la superficie total cultivada con trigo harinero facultativo, mediados de los 80	10	0	0	7
	27. % de la superficie total cultivada con trigo duro, mediados de los 80	10	6	0	9
	28. % de la superficie total cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	65	60	..	64
	29. % irrigado de la superficie total cultivada con trigo, mediados de los 80	40	3	0	25
	30. % de la superficie irrigada cultivada con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..
	31. % de la superficie triguera total en regiones de mucha lluvia (> 500 mm), mediados de los 80	39	64	78	49
	32. % de la superficie de mucha lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..
	33. % de la superficie triguera total en regiones de poca lluvia (< 500 mm), mediados de los 80	22	33	22	26
	34. % de la superficie de poca lluvia sembrado con variedades semi-enanas, mediados de los 80	..	..	..	..
	35. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada irrigada, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	1.7	1.5	3.7	1.9
	36. Fertilizantes aplicados al trigo, 1985 (kg de nutrientes/ha)	78	101	111	96
	37. Fertilizantes aplicados a todos los cultivos, 1981-85 (kg de nutrientes/ha)	53	109	118	82
38. Tasa de aumento del fertilizante aplicado a todos los cultivos, 1961-65 a 1981-85 (%/año)	10.6	2.4	7.9	6.2	
Precios del trigo	39. Precio al productor del trigo, 1986/87 (US\$/t)	..	..	..	..
	40. Relación entre el precio del nitrógeno a nivel de finca y el precio del trigo, 1986/87	..	..	..	..
	41. Salario agrícola en kg de trigo por día, 1986/87	..	..	..	..



Anexo 1: Regiones mundiales según se delimitaron en este estudio

Países en desarrollo:

Este y sur de Africa:

Botswana
Burundi
Comoras
Djibouti
Etiopía
Kenya
Lesotho
Madagascar
Malawi
Mauricio
Mozambique
Rwanda
Seychelles
Somalia
Sudán
Swazilandia
Tanzania
Uganda
Zambia
Zimbabwe

Africa occidental y central:

Angola
Benín
Burkina Faso
Camerún
Cabo Verde
República Centroafricana
Chad
Congo
Costa de Marfil
Guinea Ecuatorial
Gabón
Gambia
Ghana
Guinea
Guinea-Bissau
Liberia

Malí
Mauritania
Namibia
Niger
Nigeria
Reunión
Santo Tomé y Príncipe
Santa Elena
Senegal
Sierra Leona
Togo
Zaire

Norte de Africa:

Argelia
Egipto
Libia
Marruecos
Túnez

Oeste de Asia:

Afganistán
Arabia Saudita
Bahrein
Chipre
Emiratos Arabes Unidos
Irán
Iraq
Jordania
Kuwait
Líbano
Omán
Qatar
República Arabe de Yemen
República Democrática de Yemen
Siria
Turquía

Sur de Asia:

Bangladesh
Bhután
Birmania
India
Maldivas
Nepal
Pakistán
Sri Lanka

Sureste de Asia y el Pacífico:

Brunei
Islas Cook
Fidji
Filipinas
Guam
Hong Kong
Indonesia
Kampuchea Democrática
Islas Kiribati
Laos
Macao
Malasia
Nauru
Niue
Isla de Norfolk
Nueva Caledonia
Islas del Pacífico
Papua Nueva Guinea
Polinesia Francesa
Islas Salomón
Samoa
Samoa Oriental
Singapur
Tailandia
Timor Oriental
Tokelau
Tonga
Tuvalu
Vanautú
Vietnam
Islas Wallis y Futuna

Este de Asia:

China
Corea del Norte
Corea del Sur
Mongolia
Taiwán

México, América Central y el Caribe:

Antigua
 Antillas Holandesas
 Bahamas
 Barbados
 Belice
 Bermuda
 Islas Caimán
 Costa Rica
 Cuba
 Dominica
 El Salvador
 Granada
 Guadalupe
 Guatemala
 Haití
 Honduras
 Jamaica
 Martinica
 México
 Monserrat
 Nicaragua
 Panamá
 República Dominicana
 San Cristóbal y Nevis
 San Pedro y Miquelón
 Santa Lucía
 San Vicente y las Granadinas
 Trinidad y Tobago
 Islas Vírgenes Británicas
 Islas Vírgenes Americanas

Zona Andina:

Bolivia
 Colombia
 Ecuador
 Guyana
 Guyana Francesa
 Perú
 Surinam
 Venezuela

Cono Sur:

Argentina
 Brasil
 Chile
 Islas Malvinas
 Paraguay
 Uruguay

Países desarrollados:**Este de Europa y URSS:**

Albania
 Bulgaria
 Checoslovaquia
 Hungría
 Polonia
 República Democrática Alemana
 Rumania
 URSS
 Yugoslavia

Oeste de Europa y otros países desarrollados:

Austria
 Bélgica-Luxemburgo
 Dinamarca
 España
 Isla Feroe
 Finlandia
 Francia

Grecia
 Groenlandia
 Irlanda
 Islandia
 Israel
 Italia
 Japón
 Malta
 Noruega
 Nueva Zelanda
 Países Bajos
 Portugal
 Reino Unido
 República Federal de Alemania
 Sudáfrica
 Suecia
 Suiza

EUA, Canadá y Australia:

Australia
 Canadá
 Estados Unidos de América



Referencias

- Austin, R.B., J. Bingham, R.D. Blackwell, L.T. Evans, M.A. Ford, C.L. Morgan y M. Taylor. 1980. Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. *Journal of Agricultural Sciences*, Cambridge 94:675-689.
- Banco Mundial. 1986. *Commodity Trade and Price Projections*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- . 1988. *Informe sobre el desarrollo mundial 1988*. New York: Oxford University Press.
- Brennan, J.P. 1984. Measuring the contribution of new varieties to increasing wheat yields. *Review of Marketing and Agricultural Economics* 52(3): 175-195.
- Byerlee, D. 1987. Maintaining the Momentum in Post Green Revolution Agriculture: A Micro-Level Perspective from Asia. MSU International Development Paper No. 10. East Lansing: Michigan State University.
- Byerlee, D., M. Akhter y P. Hobbs. 1987. Reconciling conflicts in sequential double cropping patterns through plant breeding: The example of cotton and wheat in Pakistan's Punjab. *Agricultural Systems* 24: 291-304.
- Byerlee, D. y P. Heisey. 1989. Wheat varietal diversification over time and space as factors in yield gains and rust resistance in the Punjab. In: *Transferring the Gains from Wheat Breeding Research and Reducing Rust Losses in Pakistan*. P. Heisey, ed. (Se publicará próximamente.) México, D.F. CIMMYT.
- CIMMYT. 1983. *1983 World Wheat Facts and Trends, Report 2: An Analysis of Rapidly Rising Third World Consumption and Imports of Wheat*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Consejo Internacional del Trigo. 1987. *Long Term Outlook for Grain Imports by Developing Countries*. Londres: Consejo Internacional del Trigo.
- Dalrymple, D.G. 1986. *Development and Spread of High-Yielding Wheat Varieties in Developing Countries*. Washington, D.C.: Bureau for Science and Technology, US Agency for International Development.
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Varios años. Reference tables on wheat supply/distribution for various countries. In: *Foreign Agriculture Circular—Grains*. Washington, D.C.: USDA Foreign Agriculture Service.
- Fischer, R.A. y P.C. Wall. 1976. Wheat breeding in Mexico and yield increases. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 42:138-148.
- Gale, M.D. y S. Youssefian. 1985. Dwarfing genes in wheat. In: *Progress in Plant Breeding*, ed. G.E. Russell. Londres: Butterworth. pp. 1-35.
- Godden, D. 1988. Technological change embodied in new varieties of English winter wheat and spring barley. *Research and Development in Agriculture* 5:117-122.
- Greb, B.W., Smika, D.W. y J.R. Welsh. 1979. Technology and wheat yields in the Central Great Plains: Experiment station advances. *Journal of Soil and Water Conservation* 34:264-268.
- Hanson, H., N.E. Borlaug y R.G. Anderson. 1982. *Wheat in the Third World*. Boulder: Westview.
- Heisey, P. 1989. *Transferring the Gains from Wheat Breeding Research and Reducing Rust Losses in Pakistan*. (Se publicará próximamente.) México: CIMMYT.
- Levine, G. et al. 1988. Irrigation in Asia and the Near East in the 1990s: Problems and prospects. Borrador. Ithaca: Cornell University.
- Lipton, M. y R. Longhurst. 1985. *Modern Varieties, International Agricultural Research and the Poor*. CGIAR Study Paper No. 2. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Lowdermilk, M.K. 1972. Diffusion of Dwarf Wheat Production Technology in Pakistan's Punjab. Tesis de doctorado. Ann Arbor: University Microfilms International.
- Martínez, A. y R.B. Diamond. 1982. *Fertilizer Use Statistics in Crop Production*. Technical Bulletin T-24. Muscle Shoals: International Fertilizer Development Center.
- Nagy, J.G. 1984. The Pakistan Agricultural Development Model: An Economic Evaluation of Agricultural Research and Extension Expenditures. Tesis de doctorado. St. Paul: University of Minnesota.
- O'Brien, L. 1982. Victorian wheat yield trends, 1898-1977. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 48:162-168.

- Orazem, F. y M.A. Jameson. 1981. Importance of new varieties in Kansas wheat production. In: *Evolution of Agricultural Research*. Miscellaneous Publication No. 8. St. Paul: University of Minnesota Agricultural Experiment Station. pp. 116-120.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Varios años. *Anuario de los fertilizantes*. Roma: FAO.
- _____. Varios años. *Anuario de la producción*. Roma: FAO.
- _____. 1984. *Fertilizer Use by Major Crops*. Roma: FAO.
- _____. 1987. *Agriculture Toward 2000*. Roma: FAO.
- _____. 1987. Supply and utilization by country, commodity. Roma: FAO. Documento producido en la computadora.
- _____. 1987, 1988. Cintas de estadísticas demográficas. Roma: FAO. En disquete.
- _____. 1988. Cintas de estadísticas de la producción. Roma: FAO. En disquete.
- _____. 1987, 1988. Cintas de estadísticas del comercio. Roma: FAO. En disquete.
- Russell, J.S. 1973. Yield trends of different crops in different areas and reflections on the sources of crop yield improvement in the Australian environment. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 39:156-166.
- Scandizzo, P.L. 1984. *Agricultural Growth and Factor Productivity in Developing Countries*. FAO Economic and Social Development Paper No. 42. Roma: Organización para la Alimentación y la Agricultura.
- Waddington, S.R., J.K. Ransom, M. Osmanzai y D.A. Saunders. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to Northwest Mexico. *Crop Science* 26: 698-703.
- Wall, P.C., M.A. McMahon y J.K. Ransom. 1984. Do semidwarf wheats require more nitrogen than traditional tall varieties? *Agronomy Abstracts*. Madison: American Society of Agronomy.
- Weber, A. y N. Gebauer. 1986. *Fertilizer Application and Grain Yields in World Agriculture: Cross-Section Analysis and Interpretation*. Kiel: Institut Für Agrarpolitik und Marktlehre.
- Whan, B.R. 1986. Increasing wheat yields through breeding. *Journal of Agriculture of Western Australia* 3: 75-79.

ISSN 0188-2236



CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO
INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER
Lisboa 27 Apartado Postal 6-641 06600 México, D.F. México