



Yelto Zimmer

¿Un nuevo paradigma para los mercados mundiales de granos?

Un reto a la hipótesis del aumento continuado de los precios de los granos

Documento de trabajo 2015/7

¿Un nuevo paradigma para los mercados mundiales de granos?

Un reto a la hipótesis del aumento continuado de los precios de los granos

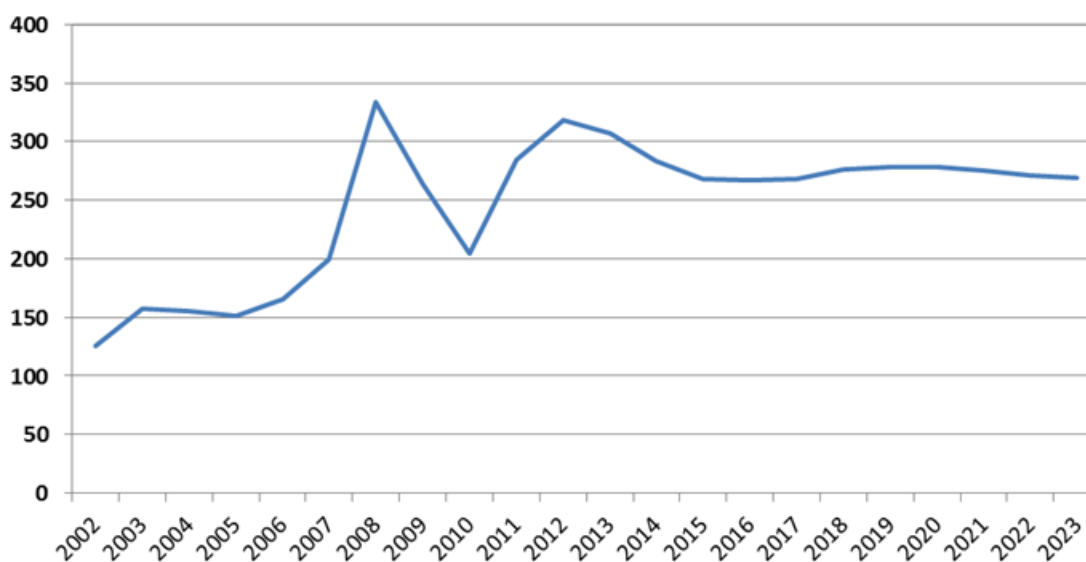
Yelto Zimmer¹-

Consideraciones previas

Los mercados mundiales de granos se han caracterizado durante más de 100 años por una tendencia a la baja en los precios reales. Los economistas agrarios coinciden en que este fenómeno se ha visto condicionado por el aumento de la productividad de la tierra debido a la mejora de las semillas, un mayor uso de fertilizantes y fitosanitarios así como a manejo y gestión mejores de los cultivos. Adicionalmente, un ligero aumento de la tierra agrícola ha contribuido a incrementar la producción. Generalmente, este aumento en la oferta ha sido mayor que el aumento de la demanda. Dado que los granos son commodities perfectas, esta mejora en productividad se ha transferido directamente a los consumidores a través de menores precios.

Recientemente, instituciones de investigación agraria punteras a nivel internacional, tales como FAPRI/CARD o la OCDE, han publicado sus predicciones de precios. Ya en 2011 IFPRI predijo un aumento del precio del maíz del 50% hasta el año 2050. La OCDE proyecta para el trigo un nivel de precio relativamente estable de aproximadamente 270 dólares por tonelada en términos nominales entre 2015 y 2023 (Figura 1). Para el resto de los productos básicos agrícolas más relevantes se esperan también precios mucho mayores que los actuales.

Figura 1: Precios de trigo en el Mercado mundial. Evolución y proyección de la OCDE (dólares/t; valor nominal)



Fuente: OCDE (2014).

¹ Coordinador de la red *agri benchmark* Cash Crop (www.agribenchmark.org), economista senior en el Instituto de Economía Agraria Thünen; e- mail: yelto.zimmer@ti.bund.de. El autor agradece a Martin Banse, Derek Byerlee y Martin Evans sus valiosas sugerencias, que han contribuido a mejorar significativamente este texto. El autor es el único responsable de cualquier deficiencia, omisión o error.

En comparación con los niveles previos a 2007/08, esto supone un incremento de unos 120 dólares por tonelada o casi el 100%. Hay que mencionar que para esta proyección no se ha asumido una expansión masiva de la producción de biocombustibles como respuesta a políticas del sector. Los autores simplemente prevén un incremento continuado.

Un desarrollo tal – en caso de durar una década – constituiría un cambio histórico. Sin embargo la cuestión es si es realista el asumir que los precios de los productos básicos agrícolas vayan a experimentar semejante crecimiento continuado.

Este artículo cuestiona y aborda de manera sistemática la hipótesis en que se basa la asunción de tal cambio fundamental en los precios de los productos básicos agrícolas. Mientras que otros autores como BALDOS & HERTEL (2014) emplearon un método global de modelización para cuestionar las proyecciones de precios crecientes, este artículo aplica un método de abajo a arriba y centra su análisis en los costes de producción, con datos principalmente derivados de la red internacional *agri benchmark* Cash Crop².

I. Consideraciones teóricas sobre las perspectivas y las características económicas de los mercados de productos básicos agrarios

En el debate acerca de los factores que conducen a precios de commodities crecientes se mencionan entre otros el aumento de la población mundial, así como una mayor renta per cápita que ha llevado a un cambio de la dieta que ahora incluye una mayor proporción de proteína animal y aceites vegetales.

Sin embargo, el aumento en la renta per cápita y el consecuente cambio en la dieta de la población no son fenómenos recientes, sino que ya se vienen observando al menos durante los últimos 100 años. Además, estimaciones de ALEXANDRATOS/BRUINSMA (2012) publicadas por la FAO indican una ralentización en la tasa de crecimiento de la demanda mundial. Mientras que entre 1970 y 2007 el crecimiento fue de 2,2 %, se estima que este se situará en el 1,4 % entre 2007 y 2030 e incluso que bajará al 0,8 % entre 2030 y 2050. Las principales razones para ello son:

- (a) Ralentización de la tasa de crecimiento de la población mundial.
- (b) Una mayor proporción de la población mundial para la cual no se espera un incremento en la demanda de alimentos por haber alcanzado niveles de saturación.
- (c) Una mayor proporción de ancianos que tienen a consumir menos alimentos.

A pesar de la incertidumbre de estas proyecciones no parece razonable el asumir que la demanda superará en el futuro las tasas de crecimiento del pasado. Esto implica que hay buenas razones para pensar que el reto al que se enfrenta la agricultura de alimentar al mundo será menos intenso que antes.

² Detalles sobre la metodología de *agri benchmark* se encuentran en: www.agribenchmark.org/cash-crop/publications-and-projects0/methodology.html. Igualmente, una explicación detallada del concepto y enfoque de granja típica se puede consultar en: www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Misc/SOP-cashcrop-0512.pdf.

A largo plazo la oferta es más sensible de lo que se piensa

La población en general y muchos implicados no solo sobreestiman la demanda futura, sino que al mismo tiempo subestiman también la capacidad del sector agrícola mundial de expandir su oferta a largo plazo.

- (a) A nivel mundial existen millones de hectáreas de tierra cultivable susceptibles de incrementar su productividad. Solamente con una fertilización adecuada y un mejor manejo de los cultivos se podría incrementar de manera considerable los rendimientos (ver Fischer et al. 2014). Por ejemplo: actualmente la brecha entre el potencial agronómico y los rendimientos actuales en trigo es de más del 40 %.
- (b) A escala global existen todavía millones de hectáreas de tierra cultivable de calidad³, en términos físicos no hay ninguna limitación por tanto para responder a precios elevados con un aumento de la oferta.
- (c) En principio, en la mayoría de lugares del mundo no hay ningún impedimento de entrada en el sector para nuevos productores. “Cualquiera” que lo desee puede comenzar a producir y vender granos. Por supuesto, hay ciertas restricciones al comercio, pero no están tan extendidas como para impedir una respuesta a una demanda creciente por parte del sector agrícola.

En el lado de la oferta la única gran incógnita es el efecto del cambio climático. Sin embargo, incluso los analistas más pesimistas no opinan que estos efectos vayan a hacerse visibles en los próximos 10 años.

Con esta información de fondo, parece razonable asumir que la agricultura mundial volverá a una situación en la que – a largo plazo – el crecimiento en la producción excederá el crecimiento en la demanda. El mercado mundial de productos básicos agrícolas se convertirá de nuevo en un mercado de “compradores”. Este es el patrón que hemos observado durante al menos los últimos 100 años y es la razón por la que, mundialmente, se ha experimentado una bajada permanente de los precios reales de los granos. Dado que la OCDE proyecta precios nominales constantes, no cuestiona este patrón pues prevé una reducción implícita en precios reales.⁴

Por lo tanto, en este artículo se asumirá que cambios en el coste de producción así como en transporte y logística serán decisivos para las proyecciones a largo plazo de los precios de los granos. Únicamente se tendrá en cuenta como posible cambio masivo en la demanda el causado por la correlación entre el precio del crudo y del grano.

¿De quién es el coste de producción decisivo?

³ Aun siendo la escasez de tierra cultivable tema muy popular entre el público en general, hay análisis científicos que sugieren (FISCHER (2008)) que, incluso bajo condiciones muy restrictivas, hay al menos otros 700 millones de ha de tierra disponibles. Comparado con la situación actual, con 1,6 billones de ha en uso, esta reserva supondría un aumento de la superficie del 50 % este. Argentina y Brasil tienen la opción de expandir su producción a más de 70 millones de ha en el corto plazo sin necesidad de tocar para ello la selva amazónica. África también dispone de reservas de tierra, sin embargo dado el riesgo económico y político y la pobre infraestructura, las reservas africanas son susceptibles de movilización solo en el largo plazo.

⁴ Es necesario mencionar que la situación opuesta implicaría que la sociedad se vería afectada por la llamada catástrofe Malthusiana: la tasa de crecimiento en la oferta se mantiene constantemente por debajo del crecimiento de la demanda de modo que los precios reales de los productos básicos agrícolas crecen indefinidamente.

Dado el hecho de que el coste de producción – especialmente si se excluye el coste de la tierra – debería variar enormemente a lo largo y ancho del globo, hay que destacar que el coste del productor marginal es el decisivo. El productor marginal representa aquel sistema de producción o lugar con el mayor coste de producción y que contribuye con la “última” unidad de producto al emparejamiento de oferta y demanda.

Dado que el producto tiene que estar disponible en el mercado mundial, lo que importa es el coste en un puerto que esté bien conectado a los mercados mundiales. Así tenemos que considerar el coste del transporte doméstico como una variable decisiva.

Los datos empíricos presentados en este documento se basan fundamentalmente en el trigo. Se ha recurrido a cifras de soja o maíz cuando se carecía de los datos correspondientes del trigo o bien estos no eran significativos (por ejemplo coste de transporte de trigo para exportación en Brasil). La transferencia de datos de un cultivo al otro tiene sentido por la fuerte interacción existente entre los precios de los granos en los mercados mundiales⁵.

Hipótesis a considerar

Un incremento duradero de los precios de los granos podría ser causado por uno o más de los siguientes cambios estructurales en la producción agrícola mundial:

- (1) El vínculo entre los mercados de granos y de energía debidos a la opción de producir biocombustibles (correlación de precios crudo-granos)
- (2) Un coste marginal creciente debido a la expansión de la producción a nuevas regiones con mayores costes de producción debido a una peor fertilidad de la tierra y/o a mayores de costes de transporte cuando la producción tiene lugar en regiones remotas incrementando el coste de transporte y en consecuencia el coste fob (free-on-board) en puerto.
- (3) La intensificación del uso de insumos con objeto de estimular la producción como respuesta a incentivos de precios puede también ocasionar un mayor coste de producción.
- (4) El aumento de los precios de la energía y de los fertilizantes han conducido a un aumento generalizado del coste de producción.

Antes de entrar en detalle sobre los puntos anteriores, revisaremos la capacidad de la tierra de amortiguar las subidas de los costes de producción.

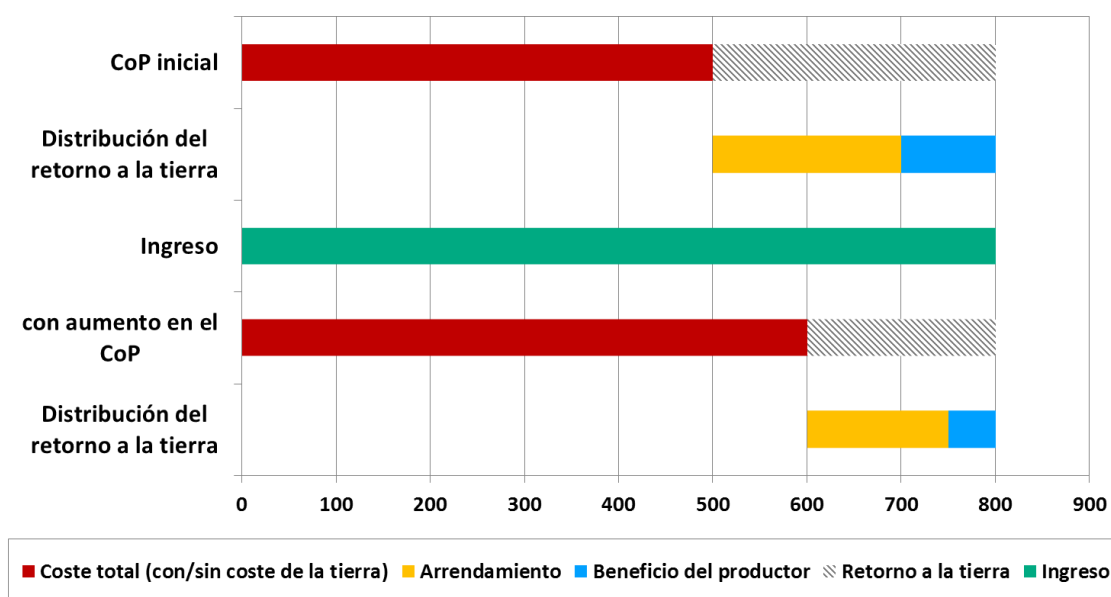
⁵ Análisis de regresión indican que la variación de los precios mundiales para los granos puede explicarse al 90% por el precio de los otros granos. Para calcular el precio de maíz correspondiente al precio del trigo que emplearemos puede emplearse la siguiente fórmula derivada de una regresión publicada por el FAPRI: $\text{precio de maíz} = 0,8663 * \text{precio de trigo} - 18,42$. Por ejemplo: la proyección del precio de trigo (270 dólares/t) corresponde a un precio del maíz de aproximadamente 215 dólares/t.

II. El precio del arrendamiento de la tierra amortigua el aumento del coste de producción, evitando que este se incrementen en la misma proporción que los precios de los granos.

Con la única excepción del punto referente a la correlación de precios crudo/granos, todas las hipótesis sobre las posibles causas de un aumento continuado de precios de los granos se centran en aumentos del coste de producción o del coste de transporte. Antes de concluir que dichos incrementos en el coste de producción provocan incrementos duraderos en el precio de los granos es necesario entender los rasgos económicos del coste de la tierra como figura residual.

El área gris en la [Figura 2](#) simboliza el retorno a la tierra, que es la diferencia entre los ingresos brutos (barra verde) y coste de producción (barra roja). Dependiendo de las características del mercado de la tierra, el retorno a la tierra será compartido entre el terrateniente o propietario de la tierra y el productor. En mercados dinámicos y bien desarrollados tales como en los EE.UU., el beneficio del productor tiende a ser bastante bajo, mientras que en países como Rusia o Ucrania, con mercados de tierra bastante inflexibles y poco transparentes, los productores pueden adjudicarse la mayoría del retorno a la tierra antes mencionado.

Figura 2: Esquema: Interacción entre coste de producción (CoP), retorno a la tierra, arrendamiento y beneficio del productor



Fuente: ilustración propia.

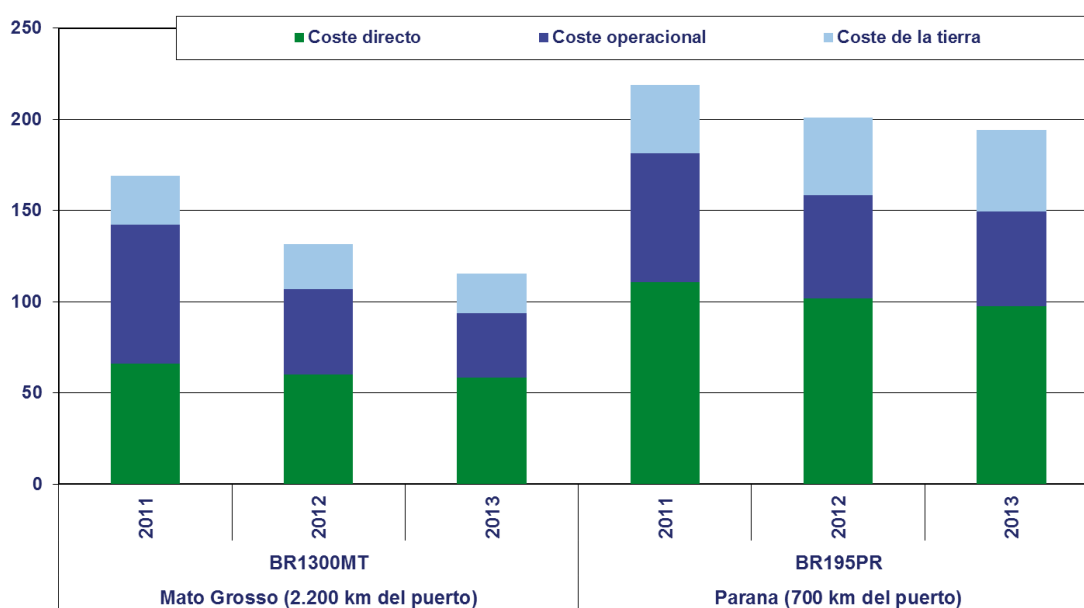
Independientemente de si el terrateniente es capaz de captar una mayor o menor proporción del retorno a la tierra, cuando los costes de producción se incrementan, el retorno a la tierra suele disminuir. De este modo también los arrendamientos disminuyen (al menos a largo plazo y con mercados de tierra operativos).

Las comparaciones internacionales de *agri benchmark* muestran que el coste de la tierra constituye un factor importante en el total de los costes de producción en muchas partes del mundo. Por ejemplo, para el trigo, el coste de la tierra puede alcanzar los 60 – 100

dólares por tonelada (ver [Figura 5](#)). Esto es cierto para todas las explotaciones típicas en los principales países productores de trigo incluidos en la red *agri benchmark*. En referencia a posibles incrementos de los costes de producción, estos datos sugieren que – al menos a largo plazo – hay un margen significativo para amortiguar un aumento de tales costes.

Si se contempla la expansión de la producción a *nueva tierra* en localizaciones *remotas*, es esperable una situación muy similar: el arrendamiento de la tierra en estas regiones reflejará costes de transporte y logística más elevados. Este efecto se ilustra claramente con los datos de dos explotaciones típicas situadas en Brasil (ver [Figura 3](#)): mientras que la explotación BR195PR en Paraná se sitúa cerca del puerto (unos 700 km), la otra explotación en Mato Grosso (BR1300MT) se encuentra a aproximadamente 2.200 km de Santos. A pesar de alcanzar rendimientos similares, el arrendamiento de la tierra difiere considerablemente entre ambas explotaciones: en Paraná cuesta en torno a los 220 dólares/ha, mientras que en Mato Grosso se sitúa en los 140 dólares/ha.

Figura 3: Impacto de la localización de las explotaciones en el coste de tierra por tonelada de maíz – el caso de explotaciones típicas en Brasil: Mato Grosso vs. Paraná (Ø 2008 – 2013; en dólares/t)



Fuente: *agri benchmark* (2014)

Conclusión: el arrendamiento de la tierra actúa en efecto como un amortiguador de variaciones en costes procedentes del transporte y la logística. Lo que a su vez implica que los posibles causantes del incremento del coste de producción, que se discutirán en profundidad en las siguientes secciones, tendrán un efecto a lo sumo parcial en la subida de precios del grano debido a que a largo plazo se verán compensados por menores arrendamientos de tierra. Por supuesto, este efecto depende de (a) el incremento relativo del coste de la tierra, (b) la sensibilidad de los mercados de la tierra y (c) el horizonte temporal contemplado.

III. A largo plazo, y debido a la interacción entre los mercados de energía y de productos básicos agrarios (correlación entre precios de crudo y granos), los precios de los granos seguirán la misma tendencia que los de energía y por tanto aumentarán.

Esta afirmación parece muy razonable ya que es posible técnicamente convertir el contenido energético de los granos en combustible. Supongamos que por un largo período de tiempo los granos se comercializan en el mercado a un precio por debajo de su valor como materia prima para la producción de biocombustibles. En esta situación, habrá empresarios que, aprovechando esta ventaja, comenzarán a construir y explotar plantas de biocombustibles. La expansión continuará mientras la diferencia entre el precio de mercado del grano como alimento y como combustible sea suficientemente grande. Cuanto más se prolongue la situación, más grano se retirará del mercado aumentando de este modo su precio. El límite se habrá alcanzado cuando el precio del grano como alimento haya alcanzado el valor del grano procesado como combustible.

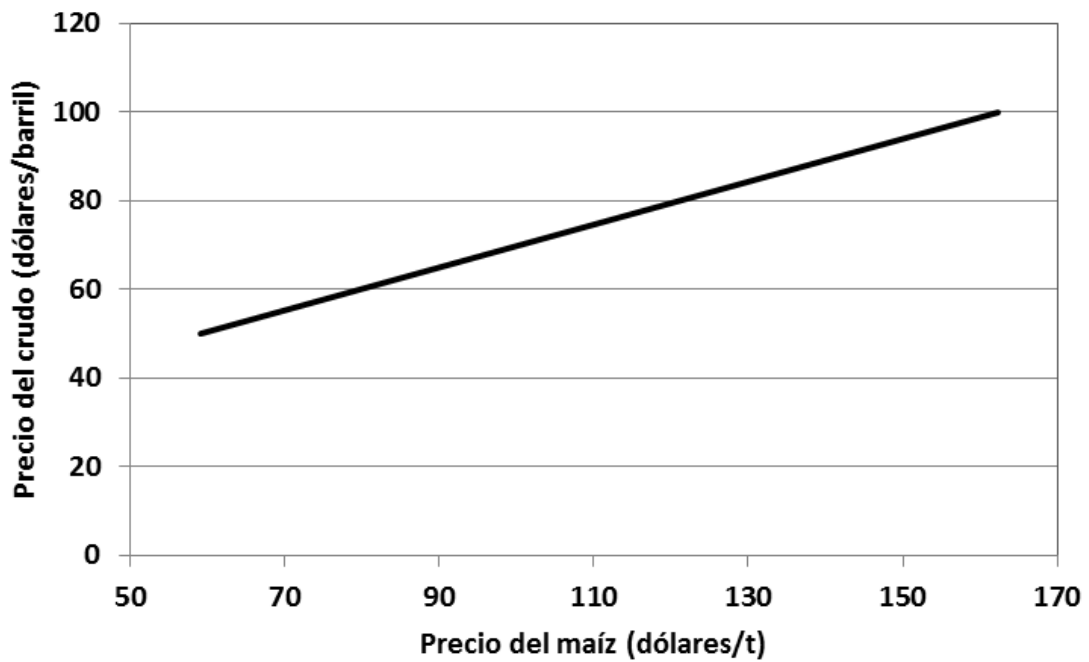
Sin embargo, la evidencia empírica de esta interacción es débil por dos motivos. En primer lugar, la mayoría de la producción actual de biocombustibles no está motivada por fuerzas de mercado sino por intervenciones políticas. Esto incluye subsidios/condiciones fiscales favorables y obligatoriedad en las mezclas en la Unión Europea y los EE.UU., mientras que en Brasil el gobierno está creando incentivos económicos para producir etanol mediante el control de los precios domésticos de combustibles.

La segunda razón para la falta de evidencia empírica es el hecho de que los economistas agrarios parecen no tener interés en entender esta interacción de precios. La mayoría de los trabajos hechos hasta ahora se basan en el análisis de la interacción de precios (recientes) para estos dos productos básicos (alimento y materia prima para combustibles). El análisis de la interacción de los precios únicamente puede ser engañoso pues:

- (a) Hay buenas razones para pensar que en años recientes el movimiento paralelo de los precios se ha debido a la mera casualidad
- (b) La producción de biocombustibles ha estado impulsada más por intervenciones políticas que por fuerzas de mercado.

Muy poco trabajo empírico se ha llevado a cabo para dilucidar la interacción entre ambos mercados desde que SCHMIDHUBER (2007) publicó su innovador artículo sobre el concepto de precio mínimo generado por los precios de la energía. Una de las pocas publicaciones en este tema es de TYNER (2007), que analizó la producción de etanol en los EE.UU. a partir de maíz.

Figura 4: Precios de indiferencia para maíz para una planta de etanol en los EE.UU.



Fuente: según TYNER (2011)

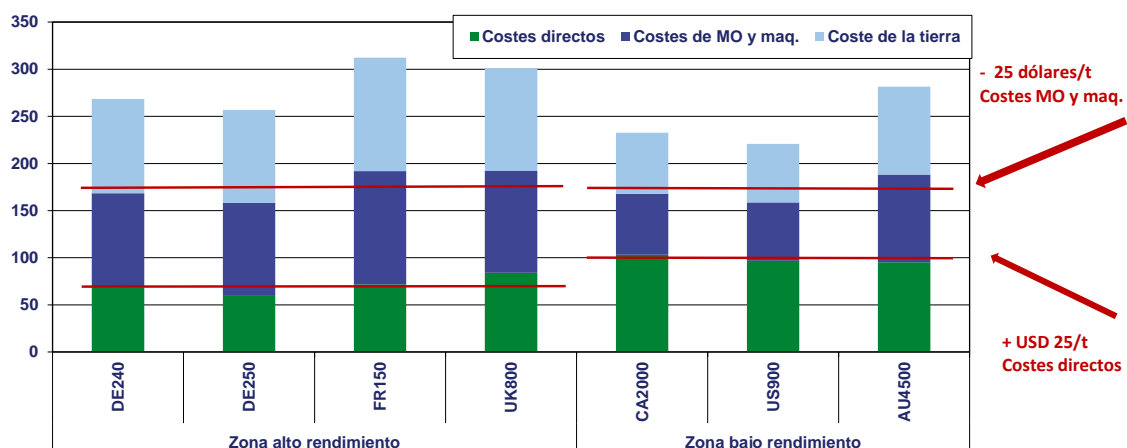
De la Figura 4 podemos concluir que sin intervenciones políticas y a un precio del crudo de 100 dólares/barril, el umbral de precio del maíz está en torno a los 160 dólares/t. Esto quiere decir que, sin subsidios u otro tipo de incentivo político, únicamente es rentable producir etanol a precios de maíz bajo ese umbral. Si estos datos son correctos, un precio de 270 dólares/t para el trigo no puede ser explicado por la correlación entre los precios del crudo y de los granos.

IV. Con objeto de aumentar la oferta a nivel mundial es preciso cultivar más tierra de baja productividad (y en consecuencia con un mayor coste de producción).

A primera vista esta hipótesis puede parecer plausible: todos los insumos variables (tales como semillas, fertilizantes o fitosanitarios) así como el capital y la mano de obra rinden menos cuando se aplican a tierra con baja productividad en comparación a cómo rendirían aplicados a tierra con altas productividades. *agri benchmark* Cash Crop ha realizado comparaciones internacionales sobre la productividad económica de fertilizantes y fitosanitarios (como componentes mayoritarios del coste de los insumos variables) que sugieren que, en efecto, su productividad en zonas de bajos rendimientos es menor que en zonas con rendimientos altos (ver [Figura 5](#)).

Por supuesto las diferencias en costes directos por tonelada podrían haber sido causados por diferencias en los precios de los insumos. El único componente de los costes para el cual esta comparación es válida⁶ es el precio de los fertilizantes. Los datos de *agri benchmark* muestran que, para las fincas comparadas, estos datos son prácticamente idénticos⁷.

Figura 5: Elementos clave de los costes de la producción de trigo: sistemas intensivos en regiones de alto rendimiento vs. sistemas extensivos en zonas de bajo rendimiento. (Ø 2008 -2013; en dólares/t)



Fuente: *agri benchmark* (2014)

Cuando se comparan, por ejemplo, zonas de altos y bajos rendimientos de trigo, la diferencia en costes de producción entre ellas es de aproximadamente 25 dólares/t (ver [Figura 5](#)). Esta diferencia en costes directos se ve compensada por bajos costes de operación (maquinaria y mano de obra). Los bajos costes de operación reflejan la habilidad de emplear maquinaria adecuada y mano de obra más eficientemente (ver KRUG, 2013, p. 90 ff). Por tanto el coste total de producción en las dos zonas tiende a situarse en el mismo rango. Sin embargo, hay que destacar que explotaciones

⁶ La comparación del coste de protección de cultivos no tiene sentido, pues *agri benchmark* no presenta datos específicos de los ingredientes activos. Del mismo modo, la comparación del coste de semillas tampoco es adecuada pues por definición zonas con mejores rendimientos realizan un gasto más elevado en semillas por trabajar típicamente con una mayor densidad de siembra (plantas por m²).

⁷ El componente principal del coste de fertilizantes es el nitrógeno. En la UE explotaciones situadas en zonas de alto rendimiento gastaron en promedio 1,19 dólares/kg de nitrógeno, mientras que aquellas en zonas de bajos rendimientos gastaron 1,26 dólares/kg de nitrógeno.

localizadas en zonas de bajos rendimientos en Canadá, Australia o los EE.UU. tienden a ser mucho mayores que aquellas situadas por ejemplo en la UE, de modo que su menor coste de operación (mano de obra y maquinaria) está probablemente más condicionado por las economías de escala que por las condiciones naturales del lugar donde se encuentran.

Más allá de esta consideración, hay varias razones que restan peso a la hipótesis de “uso de tierra de bajos rendimientos” a la hora de explicar el umbral de precios alto:

- (a) Actualmente ya se están empleando vastas extensiones de tierra de bajos rendimientos para la producción agrícola. Esto es cierto para prácticamente la totalidad de la producción de granos y oleaginosas en Australia, gran parte de Canadá, Siberia y Kazajistán en su totalidad e incluso el norte de los EE.UU. En estas localizaciones se origina aproximadamente el 80 % del comercio internacional de trigo. En todas estas regiones, el rendimiento medio del trigo oscila entre 1 y 3 t/ha.
- (b) Información reciente sobre la expansión del uso de la tierra procede de países con unas condiciones naturales excelentes para la producción agrícola: Argentina, Brasil, Mozambique, Angola o Myanmar – por nombrar algunos.

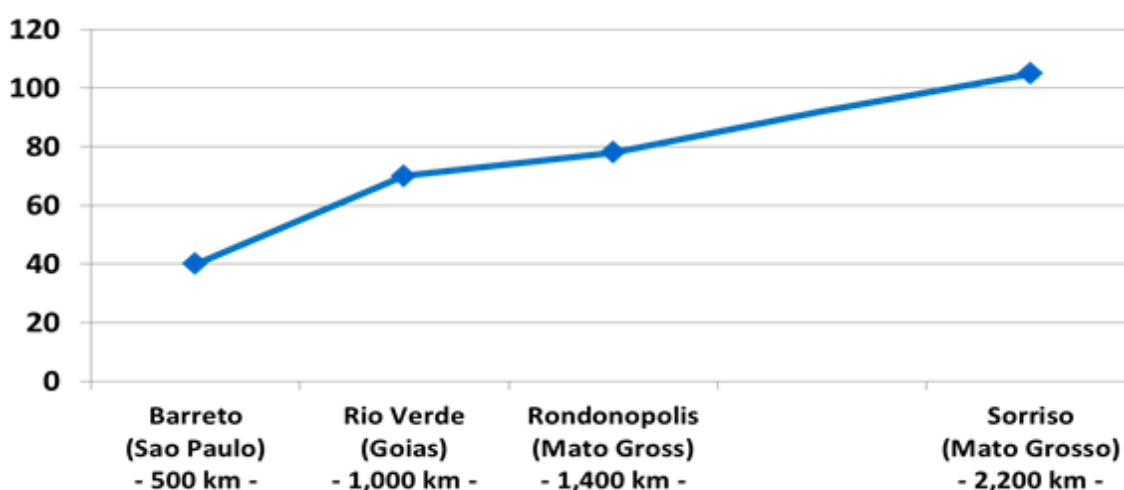
Con todo ello, la hipótesis de que el *coste de producción incrementa debido al uso de tierra de baja productividad* no será considerada en las conclusiones finales.

V. Dado que para incrementar la producción se está haciendo uso de tierras remotas, esta producción marginal se enfrenta a mayores costes de transporte, de modo que los precios de los granos deben aumentar. Además, es necesario incentivar la inversión necesaria para cultivar la tierra (por ejemplo: limpieza de matorrales, fertilización básica)

Una vez más, este es un argumento bastante plausible. Si nos centramos, por ejemplo, en regiones fronterizas de Brasil (Maranhão, Piauí, Tocantins y Bahía) que actualmente están entrando en producción, las largas distancias así como una pobre infraestructura técnica suponen un elemento adicional en coste fob. Dicho de otro: debe existir un cierto incentivo a través de los precios que haga rentable el producir en estas regiones.

Si buscamos evidencia empírica de esto, encontramos que únicamente hay datos más o menos anecdóticos. Por ejemplo FLIEHR (2013) ha llevado a cabo trabajos de investigación intensivos en torno al coste de transporte y logística en Brasil (ver [Figura 6](#)).

Figura 6: Gradiente del coste de transporte de soja en Brasil – destino: Puerto de Santos (en dólares/t)



Fuente: FLIEHR (2013)

Resultados de ese trabajo mostraron que, centrándonos en el transporte y sistema logístico entre Mato Grosso y el principal puerto exportador Puerto de Santos, el coste marginal de agregar 500 km se situaba en el rango de 20 a 30 dólares por tonelada de soja.

Por supuesto, estos datos concretos no constituyen una prueba científica para un análisis global, pero sugieren que esas zonas remotas sólo entrarán y permanecerán en la producción global de granos si los precios se incrementan en comparación con los niveles previos al 2008.

El otro factor económico asociado con la expansión de la tierra cultivable es el coste de establecimiento. En Brasil, por ejemplo, la tierra debe ser primero limpiada de matorral y el pH del suelo debe ser corregido mediante la aplicación de enmiendas calizas. Los agricultores realizarán estas inversiones siempre y cuando prevean un rendimiento razonable, lo que implica que deben estar convencidos de que – al menos durante el

período de amortización de la inversión – la rentabilidad del cultivo será lo suficientemente alta como para recuperar la inversión con una cierta tasa interna de retorno. En resumen: los precios del producto tienen que ser altos. Sin embargo, una vez se ha efectuado la inversión, los agricultores calcularán como lo hace cualquier otro productor, es decir, mirando el coste de la reinversión – al menos en el largo plazo. De este modo, se requiere un incentivo inicial de un precio especial, aunque en el largo plazo, estos productores no diferirán de cualquier otro. El mismo argumento es válido cuando se considera el riesgo político asociado con una inversión en la expansión de la actividad agrícola.

Continuando con el ejemplo de Brasil, no hay que olvidar que antes de 2008 también tuvo lugar una significativa expansión de la producción agrícola en zonas remotas tales como Mato Grosso. Durante ese tiempo no hubo ningún incentivo a través de precios altos sino todo lo contrario.

VI. Con el aumento del precio de los granos los productores emplearon más y mejores insumos tales como semillas, fertilizantes y fitosanitarios, generando mayores costes de producción y por ello los precios deben permanecer altos.

Esta hipótesis sigue la línea de la teoría económica convencional, siempre que solo un factor – por ejemplo nitrógeno – sea empleado con mayor intensidad. Aunque cuantificar su efecto no es tarea fácil. En lo que concierne a los países desarrollados, el efecto de precios elevados sobre la intensificación es muy probablemente meramente marginal. Al menos así lo muestran explotaciones típicas de *agri benchmark* que no experimentaron ningún cambio significativo en la intensidad tras la subida de precios del 2008. La hipótesis es que los sistemas de producción en países desarrollados tienden a operar cerca de o incluso en el máximo agronómico y la función de producción es en esta fase prácticamente plana. En otras palabras: un cambio en intensidad conducirá únicamente a cambios marginales en la producción.

Esta situación es, por supuesto, bastante diferente para los productores en países como la antigua Unión Soviética, los nuevos Estados miembros de la UE en Europa Central y Oriental o América Latina. Dada la relativamente baja intensidad en – por ejemplo – el uso de fertilizantes, cualquier aumento sustancial de los precios dará lugar a una mayor intensidad con el fin de aumentar la producción.

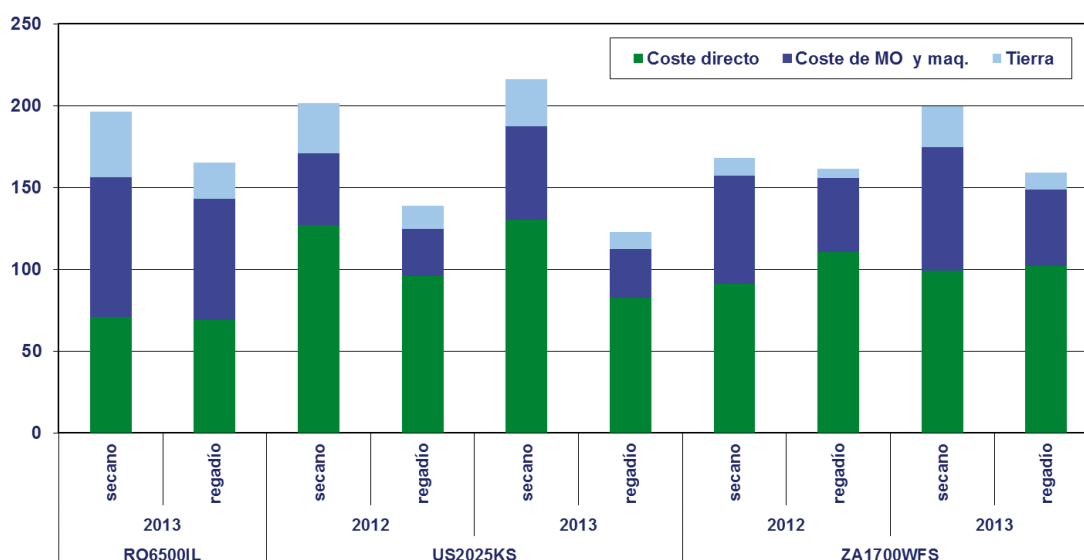
Desafortunadamente, no existen datos sistemáticos y comparables a nivel internacional para los distintos sistemas de producción en localizaciones idénticas en los países mencionados. Al comparar los datos de *agri benchmark* de todos los diferentes niveles de intensidad a nivel mundial, los encuentran los siguientes resultados: Tomando el aporte de nitrógeno por hectárea como un indicador de la intensidad, no hay absolutamente ninguna correlación entre la intensidad y el coste de producción por tonelada – ni en coste directo ni en el coste de operación ni en el coste total de producción. Lo mismo ocurre cuando se utiliza el gasto para los productos de protección de cultivos.

Una posible razón de esto es que en el largo plazo, los agricultores no sólo utilizan más fertilizantes, sino que modifican todo el sistema de producción. Utilizan mejores

semillas. Siembran con mayor precisión y modifican la densidad de siembra. Utilizan maquinaria más precisa para la aplicación de fertilizantes que gestionan en general de manera más eficiente – sólo para nombrar algunas de las mejoras del sistema. En términos teóricos, se mueven de una función de producción a otra. Bajo tal escenario, es muy posible que una intensificación integral no conduzca a un aumento en el coste total de producción por unidad, que es lo que sugieren las cifras de *agri benchmark*. Estudios basados en el concepto de la productividad total de los factores (PTF) apoyan esta hipótesis. Según FUGLIE/WANG (2012), por ejemplo, entre 1991 y 2009 los rendimientos agrícolas subieron sólo un 1,4 % por año, mientras que la PTF aumentó un 1,6 %. En este campo es necesario por supuesto más trabajo de investigación para entender mejor estos cambios.

Centrándonos en el efecto que una intensificación pronunciada tiene sobre los costes – introducción de irrigación en producción de maíz – los datos de *agri benchmark* indican una clara reducción del coste por tonelada (ver [Figura 7](#))

Figura 7: Producción de maíz en secano vs. regadío en la misma localización (en dólares/t)



Fuente: *agri benchmark* (2014)

En las tres localidades (Rumania, los EE.UU. y Sudáfrica) el coste de producción (que incluye depreciación y financiación de los equipos de riego en la explotación) es menor en condiciones de riego que en el sistema de secano. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que (a) la inversión precisa para instalar el riego es significativa (lo que plantea la cuestión de acceso a capital y condiciones del crédito) y (b) el aumento de rendimiento logrado mediante el riego es bastante alto en estos casos (de 4 a 6 t/ha).

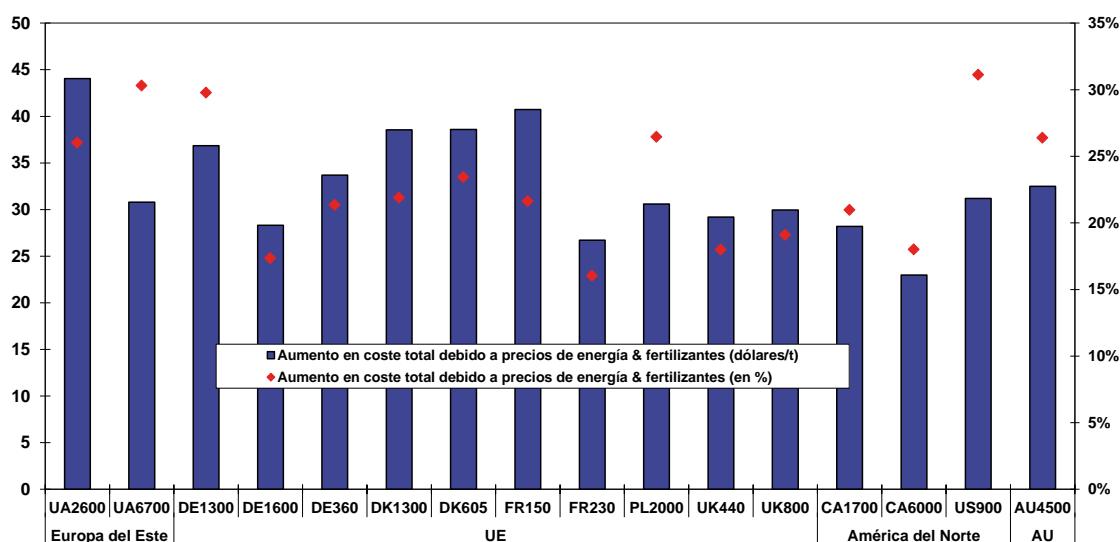
Aunque estos datos no constituyen una prueba científica de que la intensificación no tenga efecto alguno en el coste, parece razonable concluir que este efecto en el coste total de producción – de existir en absoluto – no puede ser la causa del incremento de precio.

VII. Dado que los precios de la energía y de los fertilizantes son mucho más altos que antes, el coste de producción ha subido.

Claramente la producción agrícola es muy dependiente de la energía como insumo. Esto no sólo se refiere al diésel empleado para la maquinaria sino también a los fertilizantes nitrogenados. Dado que la producción de nitrógeno está basada en la energía, el precio del nitrógeno está casi perfectamente ligado a los precios de la energía a largo plazo⁸. Por supuesto los precios de la energía tienen un impacto más amplio en el coste de producción pues se emplea energía en la fabricación de maquinaria, bienes de transporte y similares. Sin embargo, puesto que estos efectos son relativamente menores en comparación con los efectos antes mencionados y con ello no es muy probable que causen el aumento de precios en los mercados que nos ocupa, serán ignorados en adelante. Entre 2008 y 2012 los precios del crudo estaban en el rango de 100 dólares/barril. Comparado con el período anterior a 2008, cuando el petróleo crudo se cotizaba a 30 dólares/barril, esto equivale a un aumento de alrededor del 230 %.

Es más, en el período mencionado también los precios para fósforo y potasio aumentaron significativamente – más del 200 % del 300 % respectivamente.

Figura 8: Incremento del coste del trigo de 2000 a 2012 debido a mayores precios para energía y fertilizantes (en dólares/t)



Fuente: *agri benchmark* (2014)

Bajo el supuesto de que los precios de los insumos basados en la energía se comporten igual que los precios del crudo, se puede calcular el coste de dichos insumos y el de fertilizante para el período previo al 2008⁹. Como muestra la Figura 8, este cálculo indica que debido a los mayores precios de la energía y de los fertilizantes, el aumento global en el coste de producción se ha situado en el rango de 25 a 35 dólares/t.

⁸ El vínculo entre el nitrógeno y el crudo solo es válido a largo plazo, pues el nitrógeno se obtiene de gas natural. Por ello, a corto plazo, puede ocurrir que el nitrógeno se produzca a un precio menor de lo que los precios del crudo puedan sugerir. Este fenómeno se está observando actualmente en los EE.UU. dado el boom en prospecciones de gas, que excede la demanda local y ha impulsado las inversiones en la producción de nitrógeno.

⁹ Este cálculo teórico ha sido necesario porque los datos de *agri benchmark* Cash Crop están disponibles a partir de 2008.

VIII. Resumen y conclusiones

- (1) Contrariamente a la percepción del público y de los expertos, comparada con datos históricos, el aumento de la demanda global de granos a largo plazo será menor. A menos que los responsables políticos mundiales opten por una política de biocombustibles agresiva como puede ser la mezcla obligatoria ocurrida en los EE.UU. o la UE, es poco probable que haya picos de demanda.
- (2) La correlación entre el precio del crudo y de los granos tiene el potencial de generar un aumento significativo y duradero del precio de los granos en el largo plazo. Primeros cálculos indican que a un precio del crudo de 100 dólares/barril, el precio de equilibrio del maíz correspondiente estaría en torno a los 160 dólares/t. Asumiendo que este fuese el precio umbral del maíz a largo plazo, esto constituiría un incremento considerable comparado con los precios anteriores al “boom”, pero sigue estando muy lejos de las proyecciones de la OCDE y FAPRI.

Sin embargo, los niveles recientes (invierno 2014/15) de precios vigentes en los mercados internacionales de energía, por debajo de los 60 dólares/barril – que por supuesto no fueron previstos por la OCDE u otros – convierten esta consideración en obsoleta. Es muy difícil imaginar que a tales niveles de precios para la energía la correlación entre el precio del crudo y los granos vaya a apoyar los mercados de granos internacionales.

- (3) También en el lado de la oferta, hay evidencias de que la capacidad de expansión de la producción a largo plazo está dramáticamente subestimada por muchos implicados y el público en general. Hay un enorme potencial de rendimientos sin explotar – por ejemplo, más del 40 % del potencial agronómico del trigo está por movilizar. Adicionalmente, a nivel global la tierra tampoco es escasa. Se estima que aproximadamente 700 millones de hectáreas de tierra cultivable están aún disponibles – sin tocar para ello la selva amazónica u otras zonas ecológicamente sensibles.
- (4) Con todo ello, es razonable asumir que en el largo plazo, el crecimiento en la oferta será capaz de igualar (y exceder) el crecimiento de la demanda de nuevo. Esto implica a su vez que los precios de los granos estarán una vez más condicionados por el coste de producción y transporte a destinos fob.
- (5) Datos empíricos de *agri benchmark* Cash Crop proporcionan evidencias que soportan la hipótesis de que, a largo plazo, los cambios estructurales en la producción agrícola global conducirán a un incremento duradero del coste de producción y por ende a mayores precios para los granos. En concreto los siguientes resultados son importantes:
 - (a) Mayores precios de fertilizantes y energía conducen irrevocablemente a un aumento del coste de producción. Datos de *agri benchmark* referentes al trigo indican que este aumento podría estar en torno a los 35 dólares/t. Sin embargo, es importante considerar que los precios del crudo han caído de manera significativa recientemente debido a la expansión del fracking. En un

- escenario en el que el crudo se comercialice a 60 dólares/barril el aumento en el coste de producción sería la mitad del previsto.
- (b) Si el aumento en la producción tiene su origen en zonas remotas con largas distancias a los puertos de exportación y con una infraestructura menos desarrollada, el coste fob aumentará. Un estudio de caso en Brasil¹⁰ sugiere que este aumento podría estar en el rango de los 30 dólares/t.
 - (c) Los posibles efectos sobre el coste de una intensificación de la producción no han podido ser comprobados de manera concluyente. Sin embargo, el análisis de la interacción entre intensidad del uso de fertilizantes y el coste de producción sugiere que este efecto no debería ser muy marcado. Es aconsejable profundizar el análisis sobre este tema – especialmente para productores en Europa del Este con sistemas de producción poco desarrollados.
- (6) Tanto consideraciones teóricas como datos empíricos sugieren que al menos una gran parte de estos incrementos en el coste de producción serán soportados por los propietarios de la tierra más que por los consumidores a través de precios más altos. Ha sido posible demostrar que, incluso en localizaciones de bajos rendimientos, el coste de la tierra supone en torno a los 25-50 dólares por tonelada de trigo o maíz pudiendo constituir un importante amortiguador frente a incrementos de costes de producción.
- (7) Aunque basándonos en los datos aquí presentados no sea posible llegar a resultados concluyentes respecto al esperado incremento de precios de los granos a largo plazo sí que se puede hacer una aproximación a la magnitud del aumento:
- (a) Las regiones que han experimentado una mayor expansión de la agricultura (principalmente Brasil y Argentina) parece que sí son zonas bastante remotas. Por ello un aumento de 30 dólares/t en coste fob parece una cifra razonable.
 - (b) En caso de que los precios de la energía volviesen a niveles en torno a los 100 dólares/barril, este hecho afectaría a todas las regiones por igual, por lo cual un incremento de unos 35 dólares/t parece un escenario realista.
 - (c) El aumento total de los costes ascendería a 65 dólares/t. Asumimos¹¹ con precaución que solo aproximadamente el 50 % de este aumento puede ser amortiguado por los arrendamientos de la tierra. Esto quiere decir que un aumento de 150 a 180 dólares por tonelada de trigo podría ser una estimación razonable del efecto en el precio en el largo plazo. No hay que olvidar que si los precios del crudo permanecen al nivel de 60 dólares/barril el efecto sería al menos 10 dólares/t menor.

¹⁰ Aunque que el estudio de caso en Brasil se centraba en la soja, se puede asumir que un cálculo comparable para trigo o maíz conduciría a resultados similares.

¹¹ En países como los EE.UU. con mercados para la tierra transparentes y a corto plazo, la transmisión a los arrendamientos de una rentabilidad reducida de la producción agrícola es normalmente mucho más fuerte.

- (8) Se pueden (y deben) poner en tela de juicio detalles de todas estas argumentaciones así como discutir posibles datos faltantes o incompletos (por ejemplo, el asunto no resuelto de la intensificación o el hecho de también otros insumos, maquinaria y mano de obra se encarecen), pero a la vista de los datos presentados es difícil asumir que el mundo se enfrentará en el largo plazo a precios de granos cercanos a los 270 dólares/t para trigo o el equivalente de 215 dólares/t para maíz.

IX. Bibliografía

- ALEXANDRATOS, N.; J. BRUINSMA (2012) World Agriculture towards 2030/2050; the 2012 revision
- BALDOS U.L. AND HERTEL, T.W. (2014) Bursting the Bubble: A Long Run Perspective on Crop Commodity Prices. West Lafayette, Ind.: Global Trade Analysis Project. GTAP Working Paper No. 80. https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=4574
- FLIEHR, O (2013) Analysis of transportation and logistics processes for soybeans in Brazil. Braunschweig, Germany: Thünen Working Paper 4. www.econbiz.de/Record/analysis-of-transportation-and-logistics-processes-for-soybeans-in-brazil-fliehr-olivia/10009769881
- FISCHER G.E. ET AL (2008) Global Agro-Ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008). Laxenburg, Austria: IASA; and Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FISCHER, T., D. BYERLEE, G. EDMEADES (2014) Crop yields and global food security: Will yield increase continue to feed the world? ACIAR Monograph No. 158.
- FUGLIE, K.; S.L. WANG (2012) Productivity Growth in Global Agriculture Shifting to Developing Countries. In: Choices, 2012, 27(4), p. 1-7.
- KRUG, J. (2013) Perspektiven ackerbaulicher Grenzstandorte in Nordostdeutschland – Übertragbarkeit extensiver Produktionssysteme überseeischer Trockenstandorte, Dissertation University of Goettingen. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn052166.pdf
- OECD (2014) OECD/FAO Agricultural Outlook 2014; last download: Dec. 23rd 2014; [datahttp://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=HIGH_AGLINK_2014](http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=HIGH_AGLINK_2014)
- SCHMIDHUBER, J. (2007) Biofuels: An emerging threat to Europe's Food Security? Last download on Dec. 29th 2014; <http://www.notre-europe.eu/media/policy-paper-schmidhuber-en.pdf?pdf=ok>
- TYNER, W. (2007): Biofuels, Energy Security, and Future Policy Alternatives last download: Dec. 23rd 2014; www.ars.usda.gov/meetings/Bio-fuel2007/presentations/Comm-Econ/Tyner.pdf

Documentos de trabajo publicados por *agri benchmark*

Leasing and purchasing arable land – legal rules, profitability and investor´s view

Working Paper 2014/6, Zimmer Y.

www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1406-land-markets-YZ.pdf

Report on the Workshop on the South East Asian *agri benchmark* Rice Network

Working Paper 2014/5, Nguyen NL.

www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1305-RiceWS-Luan.pdf

German rapeseed on the verge of collapse? Consequences of a new EU biofuel policy

Working Paper 2013/4, Zimmer Y.

www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1304-EU-biofuel-YZ.pdf

China´s Corn Production - Where to establish *agri benchmark* farms in corn?

Working Paper 2013/3, Hu X; Zimmer Y. www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1303-China-XH-YZ.pdf

Speciality crops - A perspective for Kazakh arable producers?

Working Paper 2013/2, Zimmer Y; Börsch M. www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1302-Kazakhstan-YZ.pdf (English Version); www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1302-Kazakhstan-YZ-rus.pdf (Russian Version)

Rapeseed in Central and Eastern Europe - A lot of room for growth

Working Paper 2012/1, Zimmer Y.

www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1201-rapeseed-YZ-en.pdf (English Version); www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Working-Paper/cc-1201-rapeseed-YZ-rus.pdf (Russian Version)