



# LA TRAMPA DE LOS FERTILIZANTES

Los crecientes costos de la adición de la agricultura a los fertilizantes químicos



# LA TRAMPA DE LOS FERTILIZANTES

Los crecientes costos de la adicción de la agricultura a los fertilizantes químicos

## Información clave:

- Durante los últimos dos años, tanto en el Norte como en el Sur global, el costo de los fertilizantes químicos se ha disparado.
- Los datos disponibles sobre el comercio de fertilizantes muestran que, comparado con el año 2020, los países del G20 gastaron en la importación de fertilizantes claves casi el doble en 2021 y el triple en 2022, lo que corresponde un costo adicional de al menos 21 mil 800 millones de dólares. Por ejemplo, el Reino Unido pagó 144 millones de dólares adicionales por importaciones de fertilizantes en 2021-22, mientras que Brasil pagó 3 mil 500 millones de dólares adicionales.
- Nueve países en vías de desarrollo gastaron tres veces más en 2022 que en 2020. Esta lista incluye a Pakistán y Etiopía, que pagaron 874 millones y 384 millones de dólares adicionales respectivamente.
- Mientras mucha de la gente dedicada a la agricultura lucha para hacer frente al aumento de precios, las compañías de fertilizantes más grandes del mundo alcanzan récord de ganancias. Para el 2022 se espera que nueve de las compañías más grandes del mundo obtengan 57 mil millones en ganancias, cinco veces más que hace dos años.
- El gasto adicional en fertilizantes está ejerciendo una gran presión económica sobre campesinas y campesinos y sobre el presupuesto público.
- En respuesta, resulta necesario reducir el consumo de fertilizantes químicos y encontrar tecnologías alternativas, no aumentar su producción. Los fertilizantes químicos son uno de las principales causantes del cambio climático, como también de otras crisis medioambientales.

El sistema alimentario mundial es adicto a los fertilizantes químicos. Durante el último medio siglo, estos fertilizantes han sido intensamente promovidos por instituciones globales, gobiernos y representantes del agronegocio como un medio para aumentar el rendimiento de los cultivos, ignorando o subestimando otras opciones para aumentar la fertilidad del suelo y la producción de alimentos. Como resultado, desde la década de 1960 el uso mundial de fertilizantes químicos se ha multiplicado por diez.<sup>1</sup> Si bien algunos afirman que son estos fertilizantes los que permiten que la producción mundial de alimentos se mantenga al ritmo del crecimiento de la población, su utilización ha tenido un alto costo. Hoy, los fertilizantes químicos están entre las principales fuentes de contaminación del agua y del aire. Su uso excesivo está muy extendido, siendo causa importante de la degradación de la salud del suelo. Para su adecuada utilización se requiere apoyo y una extendida red de asistencia técnica que rara vez están disponibles.<sup>2</sup> Los fertilizantes químicos representan 1 de cada 40 toneladas de emisiones globales de gases con efecto de invernadero.<sup>3</sup>

Este año, la factura por estos productos de alto consumo energético ha alcanzado nuevas cotas. Con el mundo en medio de una crisis climática y energética, los precios de los fertilizantes químicos están en niveles récord. Mientras que campesinas, campesinos y gobiernos, especialmente en el Sur global, luchan tratando de hacerle frente a los costos adicionales, las grandes empresas de fertilizantes están utilizando su poder de mercado para obtener gigantescas ganancias. En muchos lugares los altos precios de los fertilizantes están poniendo en grave riesgo la producción de alimentos. A principios de octubre de 2022, Naciones Unidas advirtió que, de no tomarse medidas inmediatas para bajar los precios de los fertilizantes, podría haber una escasez mundial de alimentos.<sup>4</sup>

Hasta ahora, la respuesta de muchos gobiernos ha sido buscar formas de aumentar la producción de fertilizantes químicos. No es de extrañar que ésta también sea la solución promovida por las empresas de fertilizantes más grandes del mundo. En este contexto, cuando en noviembre de 2022 los miembros del G20 se reúnan en Bali, Indonesia, se espera que el aumento de la producción mundial de fertilizantes sea una parte importante de su agenda. De hecho, el presidente francés Emmanuel Macron, planea convocar una reunión preparatoria con los directores ejecutivos de las principales empresas de fertilizantes previa a la cita del G20 con el fin de encontrar la manera de “aumentar la producción lo más rápido posible”.<sup>5</sup>

El aumento de la producción de fertilizantes químicos no resolverá esta crisis. Terminó la época de los fertilizantes baratos y su costo se ha vuelto demasiado elevado, no sólo por la pesada carga económica que supone para la gente en el sector agrícola y el erario público, sino también por las graves consecuencias para la salud y el medioambiente, y el tremendo riesgo para la seguridad alimentaria a largo plazo. Aunque en el corto plazo es posible tomar algunas medidas para reducir los residuos contaminantes y abordar el tema de las ganancias excesivas por parte de las empresas de fertilizantes, es fundamental tomar medidas que se centren en la reducción del consumo a largo plazo, incluyendo programas de apoyo a las comunidades agrícolas para que logren una transición hacia alternativas que no dañen el ambiente

## ¿Cuánto y cuán rápido han aumentado los precios de los fertilizantes?

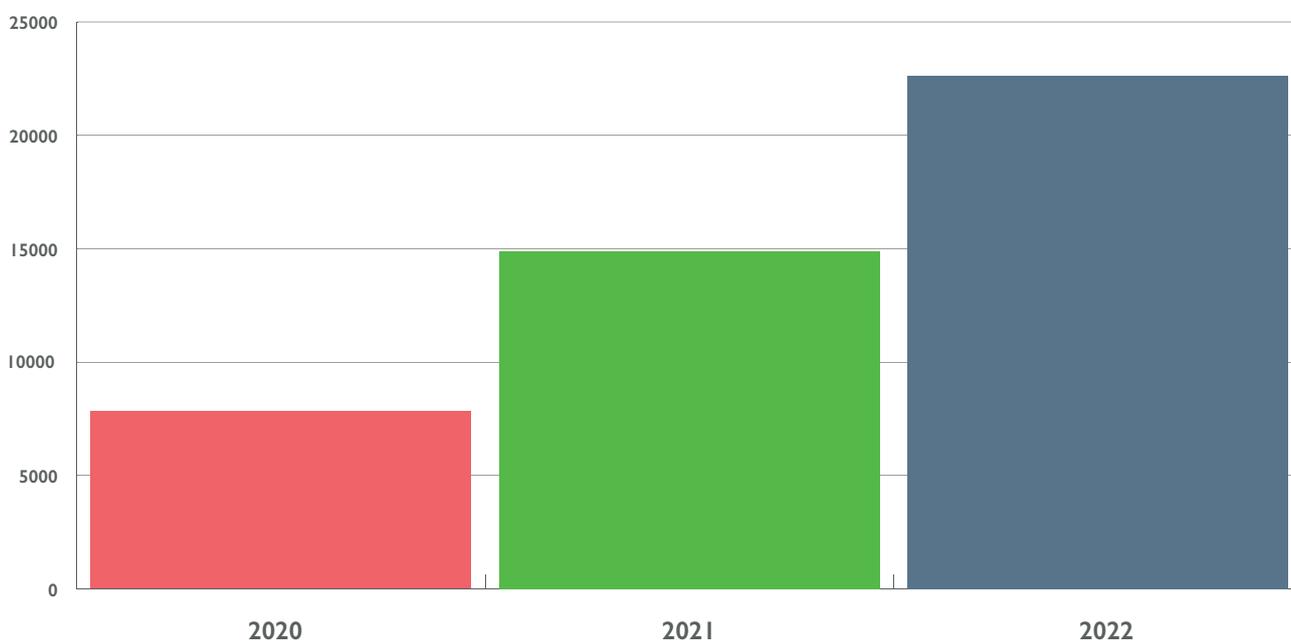
Una combinación de factores, los que incluyen el alto costo del gas natural, la guerra en Ucrania y el poder oligopólico de las empresas de fertilizantes, ha hecho que los precios de los fertilizantes químicos se dupliquen e incluso tripliquen con respecto a los precios de hace tan solo dos años.<sup>6</sup> Por ejemplo, en enero de 2020 Canadá pagaba 225 dólares por una tonelada de urea procedente del Báltico. En enero de 2022 pagó 814 dólares. En enero de 2020 México pagó 280 dólares por una tonelada de fosfato diamónico procedente de Estados Unidos, subiendo a 810 dólares para enero del 2022.<sup>7</sup>

Para comprender de mejor manera el impacto de esta subida de precios, examinamos los precios al por mayor de los tres fertilizantes más importados por los países del G20 y por algunos países en desarrollo cuyos datos estaban disponibles públicamente (véase el Anexo I para más detalles sobre nuestra metodología). No analizamos el gasto y la producción a nivel nacional porque estos datos no son fáciles de obtener. Esto significa que nuestros resultados sólo cuentan una parte de la historia: el total del gasto adicional a nivel global, tanto para gobiernos como para agricultores, es incluso mayor que las cifras que mostramos.

Según nuestros cálculos, calculamos que los países miembros del G20 (Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, la UE “incluidos Francia, Alemania e Italia”, India, Indonesia, Japón, Corea del Sur, México, Sudáfrica, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos) pagaron al menos 21 mil 800 millones de dólares más durante el periodo 2021-2022 por los tres fertilizantes químicos importados en mayor cantidad, comparado con el nivel de precios del año 2020. Esto supuso un aumento del 189% durante el año 2021, y de un 288% durante el 2022.

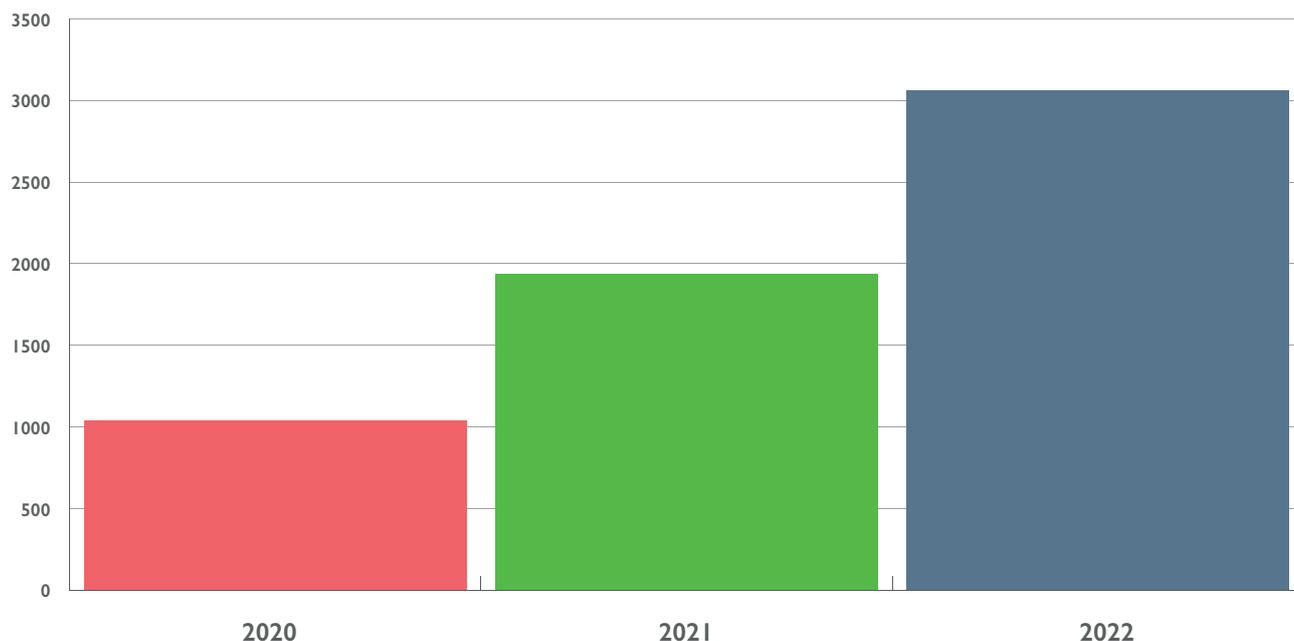
Los países en desarrollo incluidos en la muestra (Ghana, Etiopía, Pakistán, Senegal, Kenia, Bangladesh, Zambia, Tanzania y Nigeria) gastaron en conjunto, en los fertilizantes incluidos en la muestra, un 186% más en 2021 y un 295% más en 2022 (una factura adicional total de 2 mil 900 millones de dólares).

### Gasto total en precios al por mayor de fertilizantes importados (en millones de US\$) para integrantes del G20, 2020, 2021, 2022



**Gráfico 1:** gasto total en precios al por mayor para 14 miembros del G20 durante los años 2020, 2021, 2022, en dos o tres de los fertilizantes más importados por esos países. Fuentes: Bloomberg Green Markets, Resourcetrade.earth and GRAIN y IATP analysis.

## Gasto total en precios al por mayor de fertilizantes importados (en millones de US\$) para nueve países en desarrollo



**Gráfico 2:** gasto total en precios al por mayor para 9 países en desarrollo durante los años 2020, 2021, 2022, en dos o tres de los fertilizantes comúnmente importados por esos países. Fuentes: Bloomberg Green Markets, Resourcetrade.earth and GRAIN y IATP analysis.

### ¿Por qué se han disparado los precios?

Las primeras alzas de precios en el 2021 se debieron al aumento del precio del gas natural, materia prima clave para los fertilizantes nitrogenados. A pesar de un ligero retroceso a principios del 2022, a causa de la guerra en Ucrania se produjo otra fuerte subida de precios debido a que se limitó el suministro de gas y de los propios fertilizantes “Rusia suministra el 45% del mercado de nitrato de amonio.<sup>8</sup> Rusia y Ucrania son importantes exportadores de fertilizantes fosforados, y el aliado de Rusia, Bielorrusia, es un importante exportador de fertilizantes de potasio.<sup>9</sup> Los precios retrocedieron ligeramente tras la invasión inicial a Ucrania para luego subir nuevamente en el verano de 2022, al volver la preocupación por la escasez de gas a mediano plazo en Europa, cuando quedó claro que la guerra no terminaría rápidamente. En promedio, tanto en 2021 como en 2022, los costos de los fertilizantes han sido mucho más altos de que en 2020.

Algunos fertilizantes químicos, como la potasa y el fosfato, no se fabrican con gas sino que se extraen de depósitos minerales. Sin embargo, la extracción y producción de fertilizantes a partir de estos minerales requiere de mucha energía, por lo que sigue viéndose afectada por el precio del gas. Además, estos yacimientos están geográficamente muy concentrados: el 70% de las reservas mundiales de fosfato se encuentran en Marruecos y el Sáhara Occidental,<sup>10</sup> mientras que el 75% de la producción mundial de potasa procede de China, Canadá, Rusia y Bielorrusia.<sup>11</sup>

Dado que se pronostica que los precios de los combustibles fósiles se volverán aún más volátiles, y que a medida que se apliquen políticas contra el cambio climático sus suministros se verán más limitados, es probable que durante los próximos años los precios de los fertilizantes se mantengan elevados.

Pero existe otro factor que influye en el aumento de los precios de los fertilizantes: las ganancias de las empresas. El mercado mundial de los fertilizantes, estimado en unos 200 mil millones de dólares, está controlado por un puñado de empresas de las cuales sólo cuatro de ellas controlan el 33% de toda la producción de fertilizantes nitrogenados.<sup>12</sup> Por ejemplo, el Sindicato Nacional de Agricultores del Reino Unido ha expresado su preocupación por la posición monopólica que ostenta CF Fertilisers en el mercado de los fertilizantes del Reino Unido.<sup>13</sup> En Estados Unidos, mientras tanto, se calcula que Mosaic controla más del 90% del mercado nacional de fertilizantes fosfatados.<sup>14</sup>

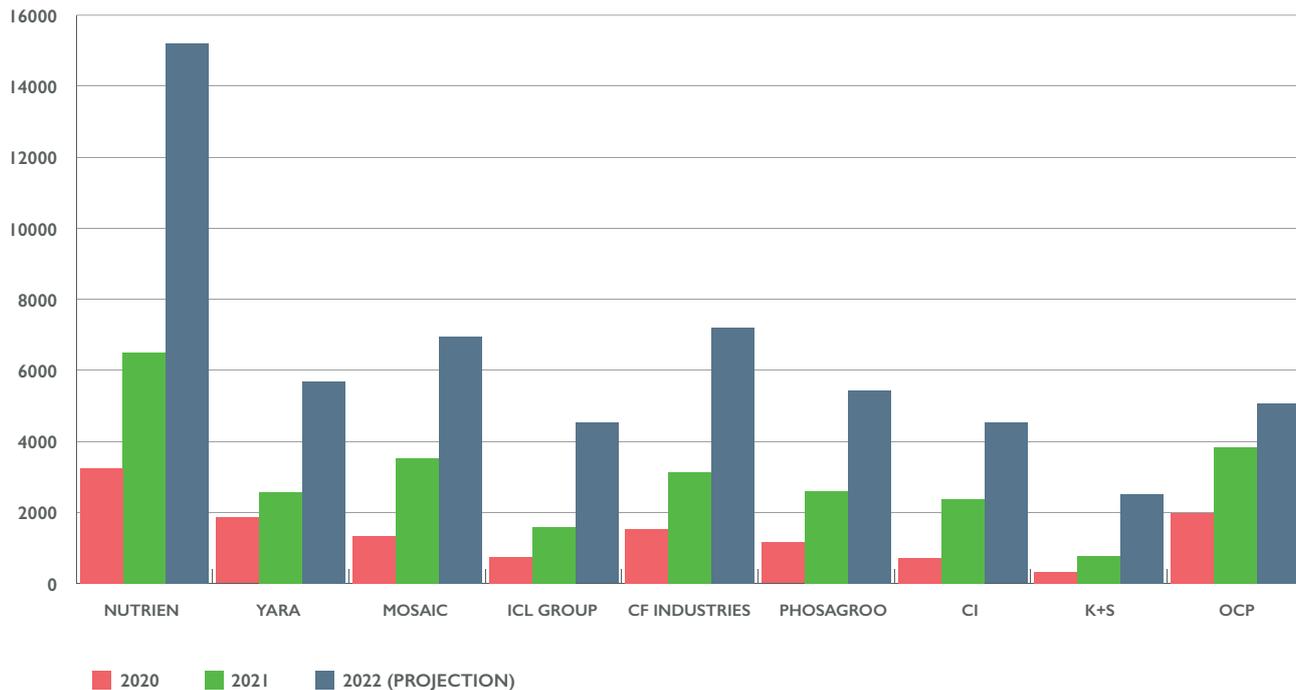
Debido a su poder en el mercado, estas empresas han podido traspasar al consumidor final el aumento de los costos de sus materias primas y de los procesos de producción, y así mantener e incluso aumentar sus márgenes de ganancia.<sup>15</sup>

Según datos entregados por las mismas empresas, durante el año 2020 las ganancias combinadas de las nueve empresas más grandes de fertilizantes del mundo (Nutrien, Yara, Mosaic, ICL Group, CF Industries, PhosAgro, OCI, K+S, OCP) fueron casi 13 mil millones de dólares. Comparándolo con lo que va del 2022, si se mantienen sus niveles de ganancias declaradas durante los primeros seis meses, a final de año obtendrán más de 57 mil millones de dólares de beneficios, lo que supone un aumento del 440% en comparación con el año 2020. Dicha cifra es 30 veces superior a los 1900 millones de dólares que deberán pagar los agricultores estadounidenses por las importaciones de fertilizantes en 2022. Así, las utilidades de este año para las mayores empresas productoras de fertilizantes van en camino a duplicar el Producto Interno Bruto de un país como Senegal, que también ha visto duplicar su gasto en fertilizantes importados (que analizamos en este informe) entre 2020 y 2022.

Algunas empresas de fertilizantes, sobre todo en Europa occidental, han reducido su producción, o han cerrado temporalmente, debido a los altos precios del gas.<sup>16</sup> Sin embargo, cerrar por algunas semanas, o reducir la producción, sólo hacen mella en las ganancias de este año y jamás las eliminarán por completo. Esto no debe distraer a las instituciones reguladoras del hecho de que este sector está dominado por empresas de alcance global, las cuales han demostrado que no sólo son capaces de sortear estas difíciles condiciones de mercado, sino que además, a pesar de interrumpir su producción, están obteniendo beneficios mucho mayores de lo habitual.

Empresa	Ganancias en 2020 (En millones de dólares)	Ganancias en 2021 (En millones de dólares)	Ganancias en 2022 (pronóstico según 1er y 2do cuatrimestre) (En millones de dólares)
Nutrien	3,232	6,490	15,216
Yara	1,852	2,567	5,674
Mosaic	1,338	3,519	6,958
ICL Group	747	1,583	4,520
CF Industries	1,525	3,126	7,202
PhosAgro	1,149	2,585	5,436
OCI	718	2,378	4,520
K+S	333	773	2,524
OCP	1,975	3,820	5,078

## Ganancias de empresas de fertilizantes (EBITDA) en millones de US\$, en 2020, 2021 y proyectado para 2022



*Ganancias antes de pagar intereses, impuestos y depreciación (EBITDA por sus siglas en inglés. Medida comúnmente utilizada para el cálculo de utilidades) en 2020, 2021 y proyectado para 2022 (con base en los datos de los primeros seis meses de 2022). Fuente: GRAIN y página web de IATP analysis and company.*

## El costo total de los fertilizantes

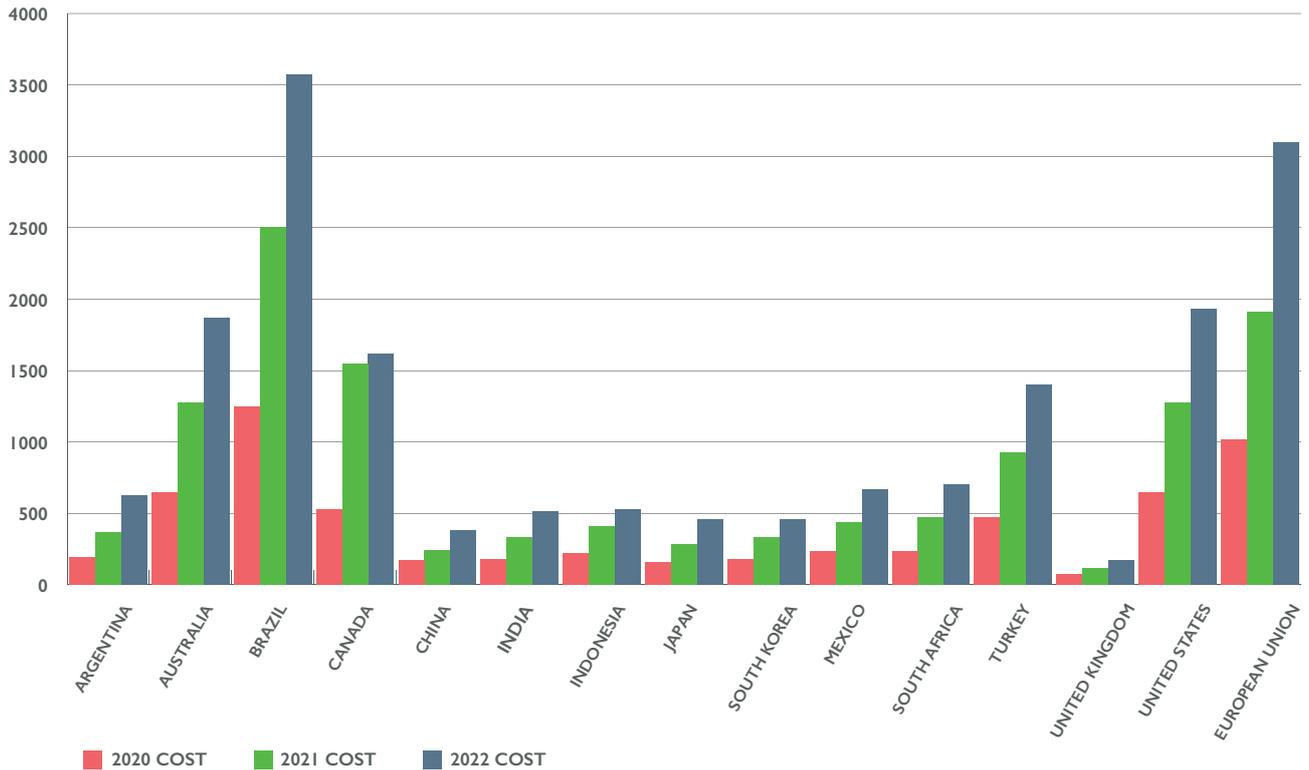
La gran preocupación es un alza en los precios de los alimentos debido a que el aumento de los precios de los fertilizantes aumenta los costos de producción y en algunos casos reduce el rendimiento de las cosechas por la disminución del uso de fertilizantes. En muchos países los precios de los alimentos ya están en niveles preocupantes. Por ejemplo en Zambia, se culpa a los altos precios de los fertilizantes por el nivel de la inflación de los alimentos, que llegó al 353% en agosto de 2022 en comparación con agosto de 2021.<sup>17</sup>

En el Reino Unido se calcula que la gente dedicada a la agricultura habrá pagado 1100 millones de libras adicionales en fertilizantes entre 2020 y 2024 (suponiendo que los precios del gas sigan siendo altos y se mantengan los precios de los fertilizantes).<sup>18</sup> En Canadá las comunidades agrícolas han visto duplicar sus gastos en fertilizantes, pasando de 65 a 140 dólares canadienses por acre entre 2021 y 2022.<sup>19</sup>

Alrededor de todo el mundo, de Pakistán a Etiopía y de Etiopía hasta Ecuador, campesinas y campesinos protestan exigiéndoles a sus gobiernos que tomen las medidas necesarias para reducir los precios de los fertilizantes. Por desgracia, el aumento de los precios está ejerciendo presión sobre las reservas y el presupuesto de los gobiernos, dificultando incluso el mantenimiento de las actuales subvenciones.<sup>20</sup> Ghana, por ejemplo, tuvo que reducir su plan de subvenciones a los fertilizantes, pasando de un plan de 450 mil toneladas a sólo 150 mil toneladas de fertilizantes.<sup>21</sup>

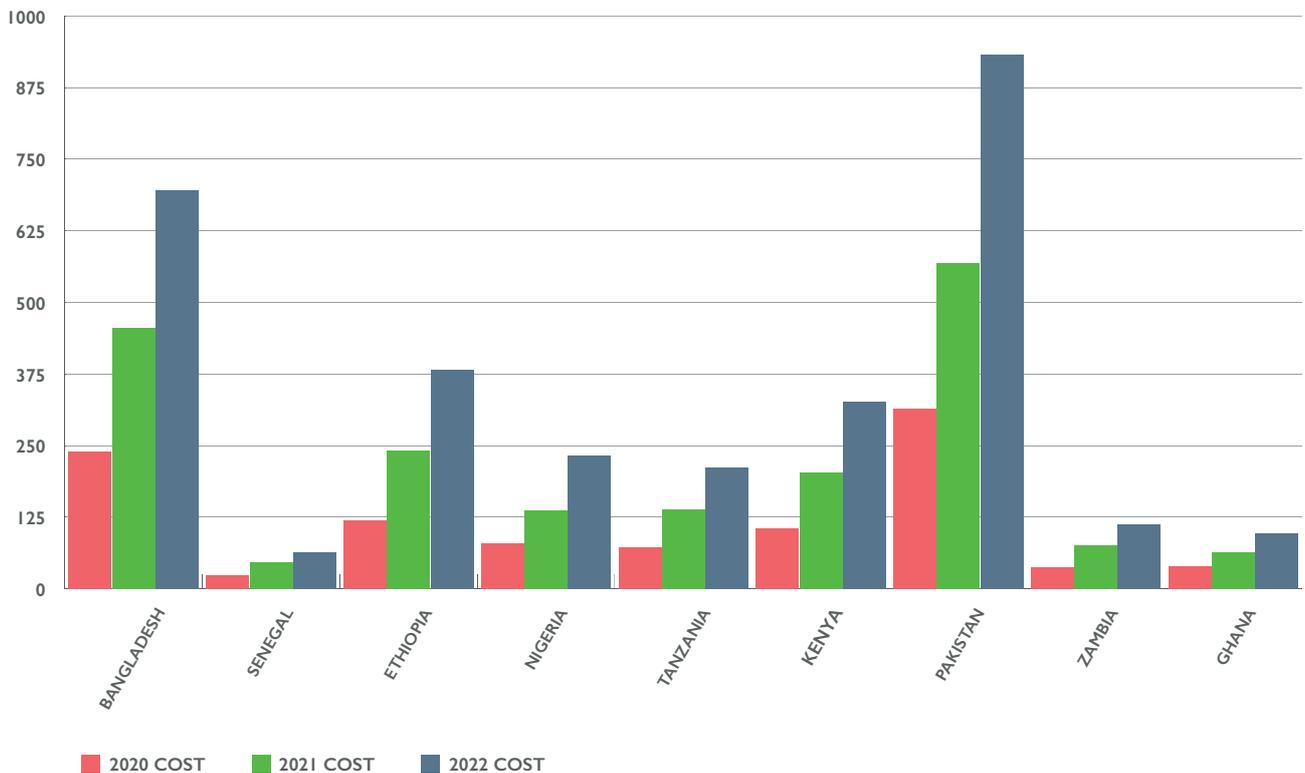
Gobiernos como el de Kenia y Filipinas, que han suavizado los costos de los fertilizantes a través de nuevas subvenciones, corren el riesgo de acumular grandes deudas y agotar sus presupuestos públicos. Si estos precios se mantienen, sólo el gobierno indio podría gastar 18 mil 400 millones de dólares en subsidios a los fertilizantes en 2022-23.<sup>22</sup> Debido al aumento del costo de los fertilizantes, se prevé que el presupuesto indio de subsidios a los fertilizantes (que actualmente ronda los 26 mil millones de dólares) se quede muy corto.<sup>23</sup> El Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha puesto en marcha un programa de expansión de fertilizantes, anunciando la entrega de 500 millones de dólares en subvenciones con el fin de ampliar la producción nacional.<sup>24</sup>

### Gastos de precio al por mayor (millones de US\$) pagados por países integrantes del G20 por la importación de fertilizantes en 2020, 2021 y 2022



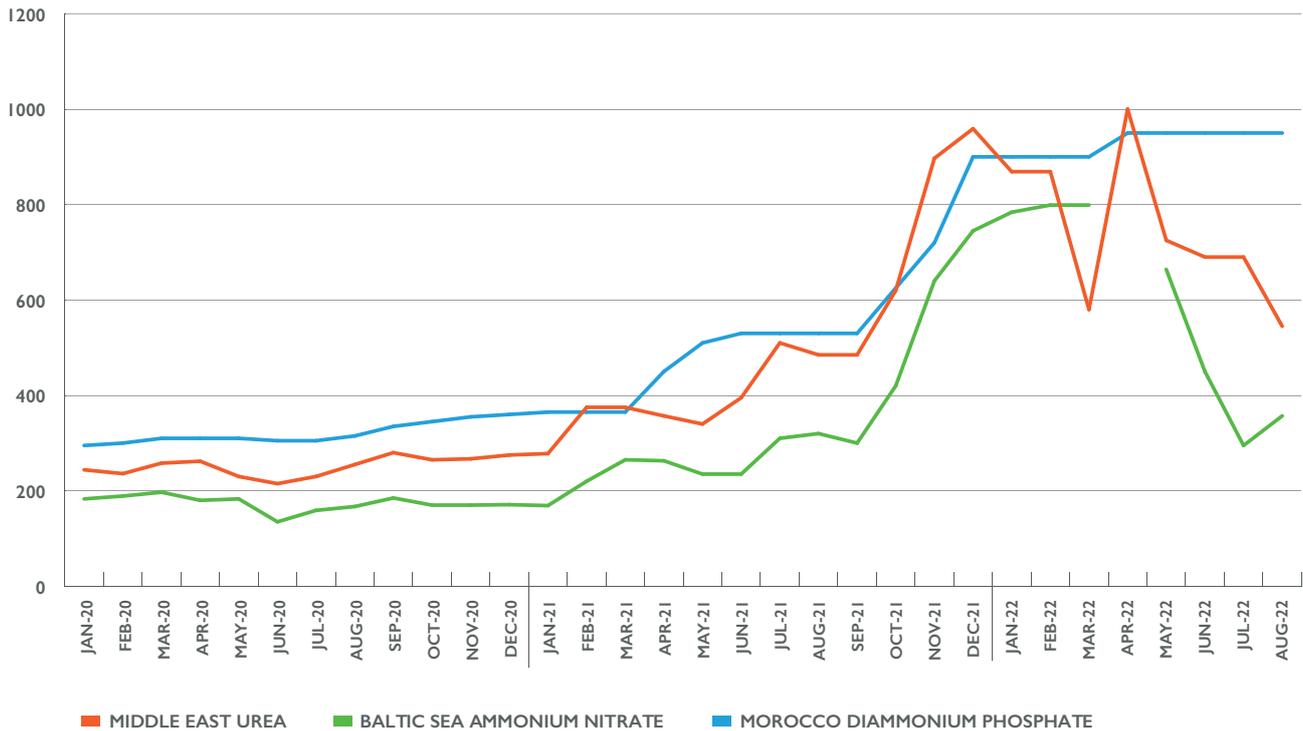
**Gráfico 4:** Gasto promedio (precio al por mayor) de todos los países miembros del G20 (excepto Rusia, que no dispone de datos de importación de fertilizantes por ser un importante productor nacional) en millones de dólares, en los tres principales fertilizantes importados a cada país, durante los años 2020, 2021 y 2022. Fuente: GRAIN y IATP analysis.

### Gastos de precio al por mayor (en millones de dólares) pagados por una selección de países en desarrollo por fertilizante importado 2020, 2021 y 2022



**Gráfico 5:** Gasto promedio (precio al por mayor) de los países en desarrollo seleccionados en el estudio, en millones de dólares, en los tres principales fertilizantes importados a cada país durante los años 2020, 2021 y 2022 (en algunos casos sólo se importaron dos tipos de fertilizantes). Fuente: GRAIN y IATP analysis.

## Precios al por mayor de los tres principales fertilizantes, 2020 a mediados de 2022, US\$ por tonelada



**Gráfico 6:** Precios al por mayor de los tres principales fertilizantes, periodo 2020 al primer semestre del 2022. Fuente: Bloomberg Green Markets.

Algunos países del G20, como Estados Unidos, han sugerido que la solución a la crisis de los fertilizantes es aumentar el suministro de gas natural y construir más instalaciones productivas, tanto en este país como en los países en desarrollo.<sup>25</sup> Uno de los resultados de la Cumbre de Líderes sobre Seguridad Alimentaria Global en la Asamblea General de la ONU, en septiembre de 2022, fue el compromiso de aumentar la producción de fertilizantes químicos.

En un momento en el que el suministro de gas natural en Europa está muy limitado, las empresas europeas de fertilizantes están presionando fuertemente para que sus gobiernos adopten medidas que les garanticen un acceso “económicamente factible” al gas natural.<sup>26</sup>

Dichas empresas aseguran que esto es necesario para proteger a la producción nacional frente a las importaciones y también para mantener sus fábricas en funcionamiento.<sup>27</sup>

Mientras que la Comisión Europea anuncia que emitirá un comunicado sobre los fertilizantes, centrado en medidas para aumentar la producción nacional como para reducir el uso de fertilizantes en la agricultura, algunos gobiernos de la UE parecen estar del lado del lobby de los fertilizantes.<sup>28</sup>

Por ejemplo, el presidente francés Emmanuel Macron, ha anunciado que organizará una reunión en París con los directores generales de las principales empresas de fertilizantes antes de la reunión del G20 en Bali con el fin de “aumentar la producción lo más rápido posible”.<sup>29</sup>

Sería mucho más sencillo y más eficaz, y reduciría inmediatamente el costo para la gente en el campo, si los gobiernos se concentraran en reducir el consumo de fertilizantes y en controlar las ganancias a de las empresas. La construcción de nuevas fábricas y el aumento de la producción lleva tiempo y es poco probable que tengan un impacto inmediato en la oferta de fertilizantes o en el nivel de precios. Esto tampoco tendrá efecto en dismantlar el poder de mercado del oligopolio de empresas que controlan este sector, lo que deja indefensa a la gente que usa fertilizantes frente a los precios de mercado.

El problema fundamental de buscar soluciones centradas en la producción de fertilizantes es que desvía los esfuerzos de la urgente necesidad de reducir drásticamente la dependencia frente a los fertilizantes químicos. Los fertilizantes químicos son una de las principales causas de la crisis climática: sólo los fertilizantes nitrogenados son responsables del 2,4% de todos los gases con efecto de invernadero a nivel mundial.<sup>30</sup> Además, los fertilizantes químicos también son parte de los factores responsables<sup>31</sup> de la pérdida de la salud del suelo, del agotamiento de la capa de ozono, de la pérdida de biodiversidad, de la contaminación atmosférica, de múltiples efectos negativos sobre la salud humana y de vulnerar los límites del planeta. La actual crisis de los precios de los fertilizantes debe ser abordada con acciones que alivien la crisis climática y las demás crisis medioambientales, de manera de contribuir a un futuro más adaptable.

## Entonces ¿Qué se puede hacer?

Las gigantescas ganancias obtenidas por las empresas de fertilizantes es un problema que debe ser tratado con urgencia. Algunas de las ideas sugeridas son entender cómo se ordenan impuestos extraordinarios y emprender investigaciones sobre como se fijan los precios.<sup>32</sup>

Los gobiernos deberían tomar medidas urgentes con el fin de apoyar una reducción significativa del consumo de fertilizantes químicos. En los países en los que predomina la agricultura industrial, una de las medidas más inmediatas y de impacto directo que pueden tomarse, es el apoyo estatal a agricultoras y agricultores para la aplicación más eficiente de los fertilizantes. En estos países, gran cantidad de fertilizantes es aplicada en exceso y por lo tanto es desperdiciada. Este exceso se evapora o es arrastrado, contaminando el aire, los suelos y el agua. En Alemania, un estudio reveló que sólo el 61% del fertilizante llega a los cultivos de trigo, lo que significa que el 39% es desperdiciado<sup>33</sup>. En Canadá sólo el 59% del fertilizante llega a los cultivos, mientras que en México y Australia lo hace un 45% y un 62% respectivamente.<sup>34</sup>

En muchos lugares, campesinas y campesinos están demostrando que pueden abandonar el uso de fertilizantes químicos, sin sacrificar sus rendimientos, como parte de una transición más profunda hacia la agroecología (véase el Recuadro 1).<sup>35</sup> La agroecología articula el conocimiento tradicional con la ciencia, empodera a la gente en el campo para actuar en sus mercados, se centra en la entrega de alimentos variados y saludables, y trabaja con la biodiversidad y la naturaleza.<sup>36</sup> Con la agroecología, en lugar de fertilizantes químicos, campesinas y campesinos restauran los nutrientes y la fertilidad de los suelos mediante el uso de estiércol o el cultivo de plantas que absorben el nitrógeno de la atmósfera (por ejemplo, las legumbres), causando, además, mucho menos daño a los suelos.

En comparación con la agricultura industrial, la agroecología recibe muy poco financiamiento de los gobiernos tanto a nivel nacional como internacional.<sup>37</sup> Para llevar a cabo una transición hacia sistemas sin fertilizantes químicos, agricultoras y agricultores necesitan apoyo público. Imponer una prohibición abrupta a los fertilizantes químicos, como ocurrió el 2021 en Sri Lanka, lleva al fracaso.<sup>38</sup> En un intento por hacer frente a la crisis de deuda soberana y reducir el gasto de divisas, el gobierno de Sri Lanka introdujo una prohibición repentina de los fertilizantes químicos. Sin tiempo para prepararse, incluso la gente y los grupos que habían defendido una transición gradual a la agroecología<sup>39</sup> se vieron malamente afectados.

El problema no tiene que ver con que la agricultura se base en un menor o un nulo uso de fertilizantes sintéticos, sino en que no se haya proporcionado ningún tipo de apoyo para dicha transición.<sup>40</sup> También es importante entender que, como sectores que no pueden influir en los precios de los insumos y las materias primas, las comunidades agrícolas son muy vulnerables frente a los cambios en el acceso a los insumos productivos de los que dependen, como también frente a los cambios en los precios de los mismos. Responder a las necesidades de estas poblaciones es fundamental para generar confianza y evitar una fuerte oposición política, como ocurrió en los Países Bajos con los recientes cambios en las políticas de fertilizantes.<sup>41</sup> El Grupo Internacional de Expertos en Sistemas Alimentarios Sostenibles señaló: “No se puede esperar que la gente en los campos se replantee su modelo de producción [...] sin un cambio importante en los incentivos que subyacen los sistemas alimentarios”.<sup>42</sup>

Nuestro planeta no puede permitirse más la adicción del sistema alimentario a los fertilizantes químicos. Los costos son demasiado elevados: tanto por la carga financiera que suponen para el campesinado y los presupuestos públicos, como por las graves repercusiones medioambientales y sanitarias. Los gobiernos tienen que tomarse en serio la reorientación de los fondos y las políticas públicas, alejándose de la agricultura industrial y acercándose a la agroecológica.

## Evidencia/datos de una agricultura sin agroquímicos

La agroecología “que no utiliza fertilizantes químicos” suele ser criticada por reducir la producción de alimentos. Sin embargo, cada vez hay más investigaciones que demuestran que la agroecología proporciona “inmensos beneficios económicos, sociales y de seguridad alimentaria, al tiempo que garantiza la justicia climática y restaura los suelos y el medioambiente”.<sup>43</sup> Aquí algunos ejemplos:

- 30 estudios sobre producción agrícola en Europa y África han demostrado que, si se sustituyen los fertilizantes por métodos de agricultura agroecológica, los rendimientos pueden mantenerse o incluso aumentar.<sup>44</sup>
- Proyectos agroecológicos que cubren 37 millones de hectáreas en 57 países<sup>45</sup> (equivalentes al 3% de la superficie total cultivada en estos países) han demostrado que aumentan el rendimiento medio de los cultivos en un 79%, así como la productividad de la tierra en 12,6 millones hectáreas cultivadas<sup>46</sup>. En África,<sup>47</sup> campesinas y campesinos obtuvieron ganancias aún mayores, con un aumento del rendimiento medio de sus cultivos del 116%<sup>48</sup>. En Andhra Pradesh (India), un programa de agroecología del que participan 700 mil personas, no ha tenido ningún impacto negativo en los rendimientos agrícolas.<sup>49</sup> En Malawi, las explotaciones que utilizan técnicas agroecológicas son hasta un 80% más productivas.<sup>50</sup>
- Un análisis realizado por la Royal Society, con un total de mil observaciones en 115 estudios realizados en todo el mundo, reveló que el uso de la rotación de cultivos en la agricultura ecológica podría recortar las diferencias de rendimiento, en comparación con la agricultura convencional, a sólo un 4%.<sup>51</sup>
- En el valle del Drôme, en el centro del sur de Francia, la gente desarrolla métodos de producción orgánica desde los años setenta. La región se dedica a la ganadería, la fruta, los cereales, las aves de corral y la producción de vino. Con el fin de compartir las prácticas ecológicas, en la década de 1990 se crearon varias cooperativas. Hoy, el 40% de los agricultores de la región son ecológicos (más que en cualquier otro departamento en Francia)<sup>52</sup>.
- En México, la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras de Productores del Campo (ANEC), motiva a sus integrantes a utilizar técnicas agroecológicas.<sup>53</sup> En 2017 había 1617 productoras y productores en México que utilizaban dichas prácticas, que informaban sobre las reducciones en sus facturas de insumos, y del aumentos del 30% al 50% en sus rendimientos.
- Siete estudios de caso sobre transiciones agroecológicas en Europa, América del Norte, América Central, África y Asia, presentados por el Grupo Internacional de Expertos en Sistemas Alimentarios Sostenibles, muestran que es posible que comunidades, regiones y países enteros rediseñen estructuralmente sus sistemas alimentarios y agrícolas.<sup>54</sup>

## Recomendaciones

La actual crisis de los fertilizantes no debe ser afrontada mediante el aumento de la producción de fertilizantes químicos. En cambio, hay que emprender acciones para reducir los costos para la gente que cultiva y proteger la futura producción de alimentos. Éstas incluyen:

1. Medidas, incluyendo cambios en los subsidios, que permitan una transición gradual hacia sistemas agrícolas que reduzcan significativamente, o eliminen, el uso de fertilizantes químicos.
2. Coordinar esfuerzos para acelerar la producción de fertilizantes no químicos y expandir la agricultura agroecológica.
3. Finalizar los programas filantrópicos, ya sean públicos o privados, que apoyan la introducción de fertilizantes en los sistemas agrícolas que aún no dependen de su uso.
4. Tomar medidas para evitar la especulación por parte de las empresas de fertilizantes.

## Anexo I. Metodología

Este análisis examinó el gasto, en precios al por mayor, de los fertilizantes químicos. Se examinaron los 3-4 fertilizantes más importados por cada país.

Bloomberg Green Markets (<https://fertilizerpricing.com/>) recoge los precios al por mayor en una serie de mercados mundiales, por lo que hasta el momento de la redacción de este trabajo (agosto del 2022) todos los datos son de fácil acceso.

Los precios minoristas dentro de los países no son recogidos de la misma manera.

Por lo tanto, en lugar de centrarse en la producción nacional, este trabajo examinó las importaciones de fertilizantes desde los principales mercados mundiales por parte de los países estudiados.

Resourcetrade.earth (<https://resourcetrade.earth/>), una herramienta de Chatham House, proporciona datos de importación de productos básicos hasta 2020, incluidos los fertilizantes químicos. Se utilizó como fuente de datos de importación de cada producto fertilizante para cada país de la muestra.

No se dispuso de datos comerciales más recientes por fertilizante, por lo que se asumió que en 2021 y 2022 las importaciones serían similares a las de 2020, pero utilizando los precios mayoristas de 2021 y 2022 extraídas de Bloomberg Green Markets.

El precio mayorista se calculó promediando los precios de cada mes a lo largo del año. Para 2021 y 2022 se utilizaron 12 meses, mientras que para 2022 se calculó el precio promedio a partir de los ocho primeros meses del año.

Para algunos países que son importantes productores de fertilizantes, las importaciones sólo representan una pequeña proporción del total de fertilizantes químicos utilizados en la agricultura. Sin embargo, no es fácil disponer de datos sobre la producción y los precios a nivel interno.

Esto significa que las cifras sobre costos adicionales en 2021 y 2022 están **significativamente subestimados** para los países estudiados

Los siguientes miembros del G20 estaban en la muestra: Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, India, Indonesia, Japón, México, República de Corea, Sudáfrica, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos, Unión Europea (que también incluye a Francia, Alemania, Italia, pero las importaciones de estos países no se contabilizaron por separado para evitar la doble contabilidad). Rusia y Arabia Saudita no se incluyeron en la muestra del G20 porque ambos países, al ser grandes productores de fertilizantes, importan cantidades muy bajas.

Los siguientes países pertenecen a la muestra de “países en desarrollo”: Bangladesh, Senegal, Etiopía, Nigeria, Kenia, Tanzania, Pakistán, Zambia y Ghana.

En función de los fertilizantes más importados, para cada país se eligieron tres productos diferentes, para los que también se disponía de datos de precios de Bloomberg Green Markets. Según los datos de Resourcetrade.earth para el año 2020, en dos casos (Senegal y Etiopía) sólo se importaron dos fertilizantes en cantidad significativa.

## Los datos sobre las ganancias provenientes de la venta de fertilizantes proceden de las páginas web de las mismas empresas:

<b>Nutrien:</b>	<a href="https://www.nutrien.com/investors/news-releases/2022-nutrien-delivers-record-first-half-earnings-and-expects-strong-second">https://www.nutrien.com/investors/news-releases/2022-nutrien-delivers-record-first-half-earnings-and-expects-strong-second</a>	<b>OCP:</b>	<a href="https://ocpsiteprodsa.blob.core.windows.net/media/2022-09/Consolidated%20IFRS%20Financial%20Statements%201H%202022.pdf">https://ocpsiteprodsa.blob.core.windows.net/media/2022-09/Consolidated%20IFRS%20Financial%20Statements%201H%202022.pdf</a>
<b>Yara:</b>	<a href="https://www.yara.com/investor-relations/latest-quarterly-report/">https://www.yara.com/investor-relations/latest-quarterly-report/</a>	<b>PhosAgro:</b>	<a href="https://www.phosagro.com/press/company/phosagro-reports-operating-and-financial-results-for-1h-2022/">https://www.phosagro.com/press/company/phosagro-reports-operating-and-financial-results-for-1h-2022/</a>
<b>Mosaic:</b>	<a href="https://investors.mosaicco.com/financials/quarterly-results/default.aspx">https://investors.mosaicco.com/financials/quarterly-results/default.aspx</a>	<b>OCI:</b>	<a href="https://www.oci.nl/media/2097/oci-nv-q2-2022-results-report_vf.pdf">https://www.oci.nl/media/2097/oci-nv-q2-2022-results-report_vf.pdf</a>
<b>ICL:</b>	<a href="https://s27.q4cdn.com/112109382/files/doc_downloads/ICL-2Q%2722-Earnings-Slides-and-Appendix-FINAL.pdf">https://s27.q4cdn.com/112109382/files/doc_downloads/ICL-2Q%2722-Earnings-Slides-and-Appendix-FINAL.pdf</a>	<b>K+S:</b>	<a href="https://www.kpluss.com/.downloads/ir/2022/q2-2022/kpluss-h1-2022-half-year-financial-report.pdf">https://www.kpluss.com/.downloads/ir/2022/q2-2022/kpluss-h1-2022-half-year-financial-report.pdf</a>
<b>CF Industries:</b>	<a href="https://cfindustries.q4ir.com/news-market-information/press-releases/news-details/2022/CF-Industries-Holdings-Inc.-Reports-First-Half-2022-Net-Earnings-of-2.05-Billion-Adjusted-EBITDA-of-3.60-Billion/default.aspx">https://cfindustries.q4ir.com/news-market-information/press-releases/news-details/2022/CF-Industries-Holdings-Inc.-Reports-First-Half-2022-Net-Earnings-of-2.05-Billion-Adjusted-EBITDA-of-3.60-Billion/default.aspx</a>		

Las cifras de EBITDA de los años 2020 y 2021 son reales, mientras que las de los 12 meses del 2022 corresponden a proyecciones basadas en los primeros seis meses del año.

**Las tablas de datos con la información completa, pueden ser solicitadas al correo [mattadamwilliams@gmail.com](mailto:mattadamwilliams@gmail.com)**

### CREDITS:



## ENDNOTES

- 1 Carbon Brief, 2022, Q&A: What does the world's reliance on fertilisers mean for climate change?, <https://www.carbonbrief.org/qa-what-does-the-worlds-reliance-on-fertilisers-mean-for-climate-change/>
- 2 Singh, B., 2018, Are Nitrogen Fertilizers Deleterious to Soil Health?, [https://www.researchgate.net/publication/324520265\\_Are\\_Nitrogen\\_Fertilizers\\_Deleterious\\_to\\_Soil\\_Health](https://www.researchgate.net/publication/324520265_Are_Nitrogen_Fertilizers_Deleterious_to_Soil_Health)
- 3 GRAIN, Greenpeace International, y IATP, 2021, New research shows 50 year binge on chemical fertilisers must end to address climate change, <https://grain.org/en/article/6761-new-research-shows-50-year-binge-on-chemical-fertilisers-must-end-to-address-the-climate-crisis>
- 4 Farge, E., Reuters, U.N. pushes for global fertilizer price cut to avoid 'future crisis', <https://www.reuters.com/markets/commodities/un-pushes-global-fertilizer-price-cut-avoid-future-crisis-2022-10-03/>
- 5 ÉLYSÉE, 2022, Launch of the "Save Crops Operation" initiative., <https://www.elysee.fr/en/emmanuel-macron/2022/09/23/launch-of-the-save-crops-operation-initiative>
- 6 Gitau, M., Bloomberg, 2022, Surging Fertilizer Prices Set to Exacerbate African Food Crisis, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-29/surging-fertilizer-prices-set-to-exacerbate-african-food-crisis>
- 7 Bloomberg Green Markets, <https://fertilizerpricing.com/>
- 8 Southey, F., 2022, How should Europe manage the fertiliser crisis? 'The market is overly dependent on one single country: Russia', <https://www.foodnavigator.com/Article/2022/06/22/Fertilizer-crisis-Can-Europe-reduce-its-dependence-on-Russia>
- 9 Domm, P., 2022, A fertilizer shortage, worsened by war in Ukraine, is driving up global food prices and scarcity, <https://www.cnbc.com/2022/04/06/a-fertilizer-shortage-worsened-by-war-in-ukraine-is-driving-up-global-food-prices-and-scarcity.html>
- 10 Western Sahara Resource Watch, 2022, Mexico becoming top plunder partner, <https://wsrw.org/en/news/new-report-mexico-becoming-top-plunder-partner>
- 11 Gardner, M., Shares Magazine, 2022, Sanctions create potential earnings boost for non-Russian potash producers, <https://www.sharesmagazine.co.uk/article/sanctions-create-potential-earnings-boost-for-non-russian-potash-producers>
- 12 Inkota Netzwerk, 2022, Golden bullet or bad bet? New dependencies on synthetic fertilisers and their impact on the African continent, <https://webshop.inkota.de/node/1691>; ETC Group, 2022, Food Barons 2022: Crisis Profiteering, Digitalization and Shifting Power, [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/food-barons-2022-full\\_sectors-final\\_16\\_sept.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/food-barons-2022-full_sectors-final_16_sept.pdf)
- 13 Earl, N., City A. M., 2022, CF Fertilisers' 'monopoly producer status questioned by UK farming body, <https://www.cityam.com/cf-fertilisers-monopoly-producer-status-questioned-by-uk-farming-body/>
- 14 Fang, L., The Intercept, 2022, Lobbying Blitz Pushed Fertilizer Prices Higher, Fuelling Food Inflation, <https://theintercept.com/2022/08/03/fertilizer-prices-food-inflation-mosaic/>
- 15 Inkota Netzwerk, 2022, Golden bullet or bad bet? New dependencies on synthetic fertilisers and their impact on the African continent, <https://webshop.inkota.de/node/1691>
- 16 CF Industries, CF Fertilisers Announces Intention to Temporarily Halt Ammonia Production at Billingham Complex; Company Will Import Ammonia to Produce AN Fertiliser and Nitric Acid at Site, <https://www.cfindustries.com/newsroom/2022/billingham-import-ammonia>
- 17 Maritz, J, How we made it in Africa, 2022, High fuel and fertiliser costs contributing to food inflation in Africa, <https://www.howwemadeitinafrica.com/high-fuel-and-fertiliser-costs-contributing-to-food-inflation-in-africa/147416/>
- 18 Energy and Climate Intelligence Unit, 2022, Two more years of high gas prices could leave British farmers paying £1.1 billion extra for fertilisers, <https://eciu.net/media/press-releases/2022/two-more-years-of-high-gas-prices-could-leave-british-farmers-paying-1-1-billion-extra-for-fertilisers>
- 19 Dawson, T., National Post, 2022, High fuel costs, demand for fertilizer driving up costs for Canadian farmers, <https://nationalpost.com/news/canada/high-fuel-costs-demand-for-fertilizer-driving-up-costs-for-canadian-farmers#:~:text=The%20average%20Canadian%20grain%20farmer,to%20estimates%20from%20Fertilizer%20Canada.>
- 20 The Federal, 2022, Pakistan: Farmers hold massive protests against rising power costs, fertilisers, <https://thefederal.com/international/pakistan-farmers-hold-massive-protests-against-rising-power-cost-fertilisers/>; All Africa, 2022, Ethiopia: Farmers in East Gojam, Amhara State File Complaint On Supply Shortage, Rising Cost of Fertilizer, <https://allafrica.com/stories/202203240116.html>; Collyns, D., Guardian, 2022, Ecuador at standstill after two weeks of protests over cost of living crisis, <https://www.theguardian.com/world/2022/jun/25/ecuador-at-standstill-after-two-weeks-of-protests-over-cost-of-living-crisis>
- 21 GhanaWeb, 2022, Planting for Food and Jobs fertiliser supply drops by 150%, <https://www.ghanaweb.com/GhanaHomePage/business/Planting-for-Food-and-Jobs-fertiliser-supply-drops-by-150-1612856>
- 22 Mbabazi, E., The Kenyan Wall Street, 2022, Government of Kenya Unveils KSh5.7 Billion Fertilizer Subsidy, [https://kenyanwallstreet.com/government-of-kenya-unveils-ksh5-7-billion-fertilizer-subsidy/#:~:text=The%20Government%20of%20Kenya%20has,reducing%20farmers%20high%20input%20costs;Verma,N.,Bhardwaj,M.,andAhmed,A.,Reuters,2022,Indiaplansover\\$40billionforfood,fertilisersubsidyfor2022/3,https://www.reuters.com/world/india/exclusive-india-plans-over-40-billion-food-fertiliser-subsidy-202223-sources-2022-01-28/](https://kenyanwallstreet.com/government-of-kenya-unveils-ksh5-7-billion-fertilizer-subsidy/#:~:text=The%20Government%20of%20Kenya%20has,reducing%20farmers%20high%20input%20costs;Verma,N.,Bhardwaj,M.,andAhmed,A.,Reuters,2022,Indiaplansover$40billionforfood,fertilisersubsidyfor2022/3,https://www.reuters.com/world/india/exclusive-india-plans-over-40-billion-food-fertiliser-subsidy-202223-sources-2022-01-28/); Business World, 2022, Palace approves P20-billion fertilizer subsidy, [https://www.bworldonline.com/economy/2022/03/07/434451/palace-approves-p20-billion-fertilizer-subsidy/#:~:text=PRESIDENT%20Rodrigo%20R.,of%20Agriculture%20\(DA\)%20said](https://www.bworldonline.com/economy/2022/03/07/434451/palace-approves-p20-billion-fertilizer-subsidy/#:~:text=PRESIDENT%20Rodrigo%20R.,of%20Agriculture%20(DA)%20said)
- 23 Mishra, R. D., Mint, 2022, Fertilizer budget may fall short y around ₹35,000 cr this FY, <https://www.livemint.com/news/india/fertilizer-subsidy-budget-may-fall-short-by-around-35-000-cr-this-fy-report-11665138113935.html>
- 24 U.S. Department of Agriculture, 2022, Biden-Harris Administration Invites Applications for Grants Under the Fertilizer Production Expansion Program, <https://www.rd.usda.gov/newsroom/news-release/biden-harris-administration-invites-applications-grants-under-fertilizer-production-expansion>
- 25 Guarascio, F., Reuters, 2022, EU split over fertiliser plants in poorer nations as food crisis bites, <https://www.reuters.com/world/europe/eu-split-over-fertiliser-plants-poorer-nations-food-crisis-bites-2022-06-20/>

- 26 Fertilizers Europe, 2022, Fertilizer industry needs prioritised access to gas supply as sector is key to Europe's food security, [https://www.fertilizerseurope.com/wp-content/uploads/2022/07/Fertilizers-Europe\\_press-release\\_gas-availability\\_20072022-2.pdf](https://www.fertilizerseurope.com/wp-content/uploads/2022/07/Fertilizers-Europe_press-release_gas-availability_20072022-2.pdf)
- 27 Foote, N., Euractiv, 2022, European Commission announces communication on fertilisers, <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/european-commission-announces-communication-on-fertilisers/>
- 28 Brzozowski, A., Euractiv, 2022, EU plans new military aid for gas-rich Mozambique amid energy crisis, <https://www.euractiv.com/section/defence-and-security/news/eu-plans-new-military-aid-for-gas-rich-mozambique-amid-energy-crisis/>
- 29 ÉLYSÉE, 2022, Launch of the "Save Crops Operation" initiative., <https://www.elysee.fr/en/emmanuel-macron/2022/09/23/launch-of-the-save-crops-operation-initiative>
- 30 GRAIN, Greenpeace International, and IATP, 2021, New research shows 50 year binge on chemical fertilisers must end to address climate change, <https://grain.org/en/article/6761-new-research-shows-50-year-binge-on-chemical-fertilisers-must-end-to-address-the-climate-crisis>
- 31 National Farmers Union (Canada), 2022, Nitrogen Fertilizer: Critical Nutrient, Key Farm Input, and Major Environmental Problem, <https://www.nfu.ca/wp-content/uploads/2022/08/nitrogen-fertilizer-report-nfu-2022-en.pdf>; Center for International Environmental Law, 2022, Fossils, Fertilizers, and False Solutions: How Laundering Fossil Fuels in Agrochemicals Puts the Climate and Planet at Risk, <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2022/10/Fossils-Fertilizers-and-False-Solutions.pdf>
- 32 Harvey, F., Guardian, 2022, Windfall tax on Covid profits could ease 'catastrophic' food crisis, says Oxfam, <https://www.theguardian.com/world/2022/jun/27/windfall-tax-on-covid-profits-could-ease-catastrophic-food-crisis-says-oxfam>; National Farmers Union (Canada), 2022, NFU Renews Call to Investigate Fertilizer Pricing, <https://www.nfu.ca/media-release-nfu-renews-call-to-investigate-fertilizer-pricing/>; GRAIN, 2022, A fertiliser cartel holds the global food system hostage, <https://grain.org/en/article/6882-a-fertiliser-cartel-holds-the-global-food-system-hostage>
- 33 SpaceNUs, 2021, Can Germany cut the nitrogen fertilization rate by 20%, <https://www.spacenus.com/en/news/can-germany-cut-the-nitrogen-fertilization-rate-by-20>
- 34 Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., Our World in Data, 2013, Fertilizers, <https://ourworldindata.org/fertilizers>
- 35 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, 2018, Seven case studies of agroecological transition, <http://www.ipes-food.org/pages/Seven-Case-Studies-of-Agroecological-Transition>
- 36 Institute for Agriculture and Trade Policy, Agroecological Transitions, <https://www.iatp.org/agroecological-transitions>
- 37 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, 2020, Money Flows: What is Holding Back Investment in Agroecological Research for Africa?, [https://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/Money%20Flows\\_Full%20report.pdf](https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/Money%20Flows_Full%20report.pdf)
- 38 GRAIN, 2021, Lessons from Sri Lanka's agrochemical ban fiasco, <https://grain.org/en/article/6774-lessons-from-sri-lanka-s-agrochemical-ban-fiasco>
- 39 Organic Without Boundaries, 2022, Why We Cannot Blame the Sri Lankan Crisis on Organic Farming, <https://www.organicwithoutboundaries.bio/2022/06/02/why-we-cannot-blame-the-sri-lankan-crisis-on-organic-farming/>
- 40 GRAIN, 2021, Lessons from Sri Lanka's agrochemical ban fiasco, <https://grain.org/en/article/6774-lessons-from-sri-lanka-s-agrochemical-ban-fiasco>
- 41 Peasant Journal, 2022, Jan Douwe van der Ploeg on Right wing farmers' protests in the Netherlands, <https://peasantjournal.org/news/jan-douwe-van-der-ploeg-on-right-wing-farmers-protests-in-the-netherlands/>
- 42 Frison, E., International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, 2016, From Uniformity to Diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems, [https://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/UniformityToDiversity\\_FULL.pdf](https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULL.pdf)
- 43 Oakland Institute, 2015, The Untold Success Story: Agroecology in Africa Addresses Climate Change, Hunger, and Poverty, <https://www.oaklandinstitute.org/untold-success-story-agroecology>
- 44 Rothamsted Research, 2022, Fertiliser Use Could be Reduced with Nature-Based Farming, Shows Major Study, <https://www.rothamsted.ac.uk/news/fertiliser-use-could-be-reduced-with-nature-based-farming-shows-major-study>
- 45 Pretty, J. N., et. al., 2006, Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries, 40:4 (1114-1119), Environmental Science and Technology, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es051670d>
- 46 Oxfam, 2014, Scaling-Up Agroecological Approaches: What, Why and How?, [https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology\\_Scaling-up\\_agroecology\\_what\\_why\\_and\\_how\\_-OxfamSol-FINAL.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology_Scaling-up_agroecology_what_why_and_how_-OxfamSol-FINAL.pdf)
- 47 United Nations Conference on Trade and Development, 2008, Organic Agriculture and Food Security in Africa, [https://unctad.org/system/files/official-document/ditcted200715\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditcted200715_en.pdf)
- 48 Oxfam, 2014, Scaling-Up Agroecological Approaches: What, Why and How?, [https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology\\_Scaling-up\\_agroecology\\_what\\_why\\_and\\_how\\_-OxfamSol-FINAL.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/scpi/Agroecology/Agroecology_Scaling-up_agroecology_what_why_and_how_-OxfamSol-FINAL.pdf)
- 49 United Nations Food and Agriculture Organization, 2022, Impact of Zero Budget Natural Farming on Crop Yields in Andhra Pradesh, South East India, <https://www.fao.org/agroecology/database/detail/ar/c/1470939/>
- 50 Global Alliance for the Future of Food, The Politics of Knowledge: Will we act on the evidence for agroecology, regenerative approaches, and Indigenous foodways?, <https://story.futureoffood.org/the-politics-of-knowledge/>
- 51 Ponsio, L. C., et. al., 2015, *Diversification practices reduce organic to conventional yield gap*, <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2014.1396>
- 52 Groupe international d'experts sur les systèmes alimentaires durables, 2018, Rompre avec les systèmes alimentaires et agricoles industriels. *Seven case studies of agroecological transition*, [https://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/CS2\\_web.pdf](https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/CS2_web.pdf)
- 53 Varghese, S., Institute for Agriculture and Trade Policy, 2017, A Case Study on the Agroecological Transition in Mexico, <https://www.iatp.org/documents/case-study-agroecological-transition-mexico>
- 54 Groupe international d'experts sur les systèmes alimentaires durables, 2018, Breaking Away from Industrial Food and Farming Systems: Seven case studies of agroecological transition, [https://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/CS2\\_web.pdf](https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/CS2_web.pdf)