

# Recursos fosfáticos para la producción de fertilizantes

## ¿Se ha llegado al máximo ya? La teoría del “Peak phosphorus”.

El concepto de “Peak Phosphorus” deriva del “Peak Oil”, un término propuesto por Hubbert en 1956 para describir su hipótesis sobre la trayectoria futura de la producción mundial de petróleo. Esta alcanzaría un pico de máxima y luego con los precios astronómicos que alcanzó la roca fosfórica en 2008, el concepto tomó relevancia como medio para cuantificar y conceptualizar lo que algunos investigadores pensaban que iba a pasar sobre la disponibilidad de roca fosfórica para la industria de los fertilizantes.

El concepto se basa en la tasa observada de producción de pozos de petróleo y la tasa combinada de producción de una cuenca de varios pozos relacionados. La tasa de producción agregada de una cuenca crece en el tiempo exponencialmente hasta un pico y luego declina, a veces rápidamente, hasta que el pozo es agotado. Este concepto derivado de la curva de Hubbert ha sido aplicado a la suma de la producción local de un país y se aplica similarmente a la producción mundial de petróleo. El momento pico se confunde a menudo con el momento del agotamiento del petróleo, aquel es el pico de producción máxima mientras que el agotamiento se refiere al período de caída de las reservas y de suministro.

El fósforo es esencial para virtualmente todos los organismos vivientes. Es uno de los tres macro nutrientes requeridos por los cultivos en grandes cantidades para prosperar y proveer alimentos al mundo. Los fertilizantes fosfatados, sea como materia prima o procesados, son un insumo clave para los agricultores de todo el mundo y hacer económicamente sustentable su actividad de proveer la seguridad alimentaria.

La roca fosfórica es la fuente mineral primaria de fósforo y es la principal materia prima de donde se obtienen los fertilizantes fosfatados. Es importante distinguir dos conceptos: roca fosfórica y fósforo:

- La roca fosfórica es un recurso no renovable. Ha tomado millones de años para formarse a través de ciclos y eventos geológicos.
- El fósforo por otra parte, es un recurso renovable, ya que puede ser re-usado dentro de límites técnicos y económicos.

En vísperas de los aumentos de precios de los productos granarios y de las materias primas en el período entre enero de 2007 hasta septiembre del 2008, crecieron preocupaciones acerca un posible pico en la producción de la roca fosfórica, la que hipotéticamente contribuiría a un aumento ilimitado

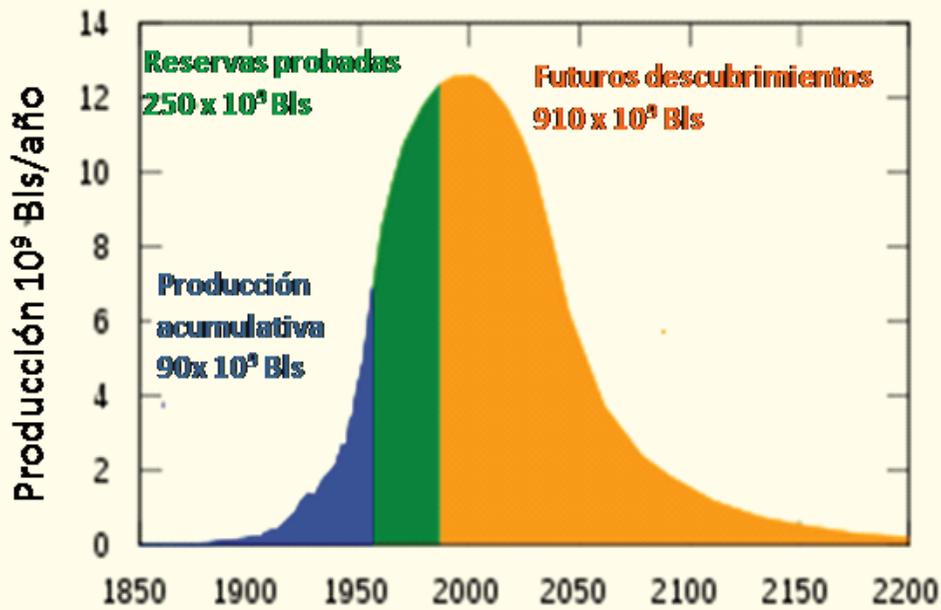


Figura 1. Forma de la curva de distribución propuesta por Huber en 1956 para describir el punto en el tiempo cuando se alcance la tasa máxima de extracción mundial de petróleo, luego del cual, la tasa de producción entra en una disminución terminal.

de precios y, por ende, a la inseguridad alimentaria. En los últimos cinco años, con base en varios artículos y estudios, se especuló que la producción de roca fosfórica podría llegar a un pico antes de la mitad del siglo debido al potencial de aumento del consumo de fertilizantes fosfatados en los países en desarrollo, resultando en un eventual disminución de las reservas conocidas durante las décadas siguientes.

Muchos expertos no están de acuerdo con la teoría del “peak phosphate”. Por ejemplo:

- Las reservas de rocas fosfóricas son un concepto dinámico. El nivel de esas reservas son revisadas regularmente y corregidas hacia arriba

a medida que se descubren nuevos depósitos, que las técnicas de producción evolucionan y que los precios de los commodities aumentan.

- Los modelos que explican la evolución de la demanda futura de roca fosfórica no ha sido adecuada para establecer cuan rápidamente esas reservas podrían extinguirse. La mayor parte de los modelos no ha considerado la dinámica del fósforo en el suelo. O la necesidad de reconstruir los niveles de fósforo del suelo hasta el nivel crítico al cual se optimiza la eficiencia de uso del fósforo por los cultivos.
- Las predicciones del “Peak Phosphorus” ignoran la practicidad y las posibilidades económicas del reciclado y re-uso del fósforo.

Un estudio analítico con gran profundidad fue elaborado por Michael Mew, Director de la consultora especializada Fertecon, cuyo trabajo: "Future Phosphate Rock Production – Peak or Plateau?" establece que la producción mundial de fosfato aumentará hasta un máximo y luego se estabilizará (<http://www.fertecon-frc.info/page15.htm>). Es decir, seguirá más bien una forma de meseta, a la par de la esperada estabilización de la población mundial hacia mediados de este siglo.

En respuesta a la falta de información actualizada, el Centro Internacional de Desarrollo de Fertilizantes (IFDC) llevó a cabo un estudio titulado "World Phosphate Rock Reserves and Resources", adonde reafirma que las reservas de fosfatos y recursos fosfóricos de importantes países

productores de fosfatos durarán varios decenios, quizás siglos. El estudio, difundido en septiembre de 2010, concluyó que los recursos minerales de rocas fosfóricas en el mundo eran bastante mayores que los previamente estimados. A las tasas actuales de extracción, estos recursos estarían disponibles por varios siglos.

Unos pocos meses después, en enero de 2011, con base parcial en la información suministrada por el estudio del IFDC, el servicio estadounidense de relevamiento geológico (United States Geological Survey, USGS) actualizó sus estimaciones, las que son ampliamente usadas por geólogos de todo el mundo. Según el USGS, las reservas de rocas fosfóricas pasaron de 16 mil millones de t (la estimación previa de 2010) a 65 mil millones. Esta estimación

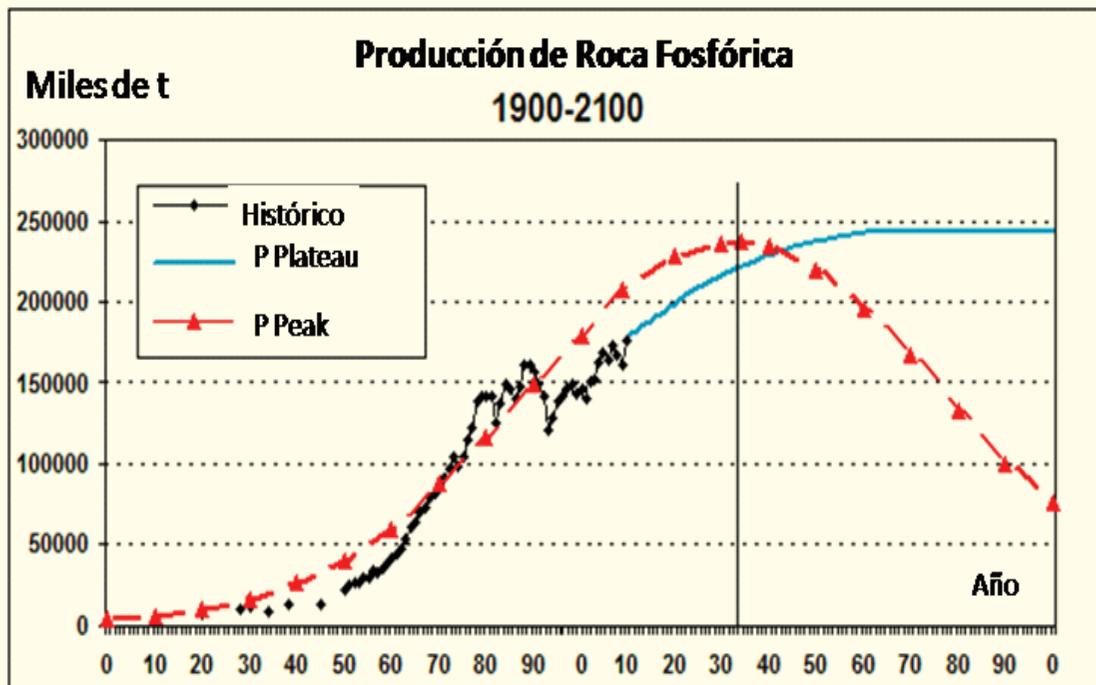


Figura 2. Dos conceptos: El "peak phosphorus" o momento de máxima producción hacia el 2030 y luego el comienzo de un declino y el "plateu phosphorus", o producción amesetada, que hipotetiza que la producción de fósforo por mineración seguirá la curva de demanda mundial ajustada a los cambios de la población (Adaptado de M. Mew, 2010).



está de acuerdo con las estimaciones aportadas por el informe del IFDC, que especifican alrededor de 60 mil millones de toneladas.

La Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes (IFA) apoya las conclusiones del reporte del IFDC, en que el mundo no está frente a un evento similar al de la producción de petróleo, respecto de “Peak Phosphorus”.

Similarmente, en Febrero de 2011, científicos, ingenieros, agricultores, políticos entre otros relevantes personalidades, tomaron parte de la cumbre denominada “Sustainable Phosphorus Summit” en Tempe, en la Universidad del Estado de Arizona - EE.UU. ([http://sols.asu.edu/frontiers/2011/pdf/fils\\_consensus\\_2011.pdf](http://sols.asu.edu/frontiers/2011/pdf/fils_consensus_2011.pdf)). Se emitió una declaración conjunta (Phoenix Phosphorous Declaration) alrededor de importantes temas que implican desafíos y oportunidades sobre la sostenibilidad de los fosfatos. La declaración, lograda en amplio consenso de los participantes enfatiza la naturaleza esencial, pero a la vez limitada del fósforo y su importante papel en la seguridad alimentaria mundial, apelando a su uso responsable y a su reciclado.

Reservas de roca fosfórica son los materiales que pueden ser explotados económicamente con la tecnología actual disponible.

Recursos de rocas fosfóricas incluyen las reservas y cualquier otro material de interés que no sean reservas.

### **¿Es un tema urgente la posibilidad de agotamiento de las reservas minerales para la producción de fertilizantes?**

De acuerdo con el informe del IFDC no habría indicación que la producción de roca fosfórica llegue a un máximo dentro de las próximas décadas de este siglo. Con base a información pública disponible en la literatura científica, el informe presenta un diagnóstico actualizado de las reservas de largo plazo y recursos minerales fosfatados en países

productores importantes. Más aún, se sugiere que los recursos existentes y los que aún sean explorados en el futuro no tomados en cuenta en este informe podrían agregar significativos volúmenes a este diagnóstico. El informe apela a un esfuerzo colaborativo de investigación para lograr estimación más exactas de las reservas minerales y recursos de rocas fosfóricas en el mundo. El IFDC está ahora abocado a elaborar una segunda parte de este informe para cubrir las brechas existentes.

La industria de fertilizantes está comprometida con el uso sostenible de todos los recursos de fósforo. Se incentiva la investigación y las buenas prácticas de manejo de nutrientes para un mejor reciclado de todas las fuentes seguras de fósforo, sean de origen orgánico e inorgánico.

Basados en las estimaciones recientes del IFDC y del USGS sobre las reservas de rocas fosfóricas, a las tasas actuales de consumo actual de fósforo, IFA no cree que el tema del pico sea un tema urgente, o que la disminución de las reservas sea inminente. No obstante, sí cree que se deben incrementar los esfuerzos para minimizar las pérdidas de fósforo al ambiente y aprovechar al máximo el uso del recurso.

Es importante notar que la investigación hasta ahora se ha enfocado en un posible pico en la oferta suministro de fósforo. Sin embargo deben también investigarse un posible pico en la demanda de fósforo. Dado que el fósforo se acumula en los suelos agrícolas, los requerimientos no aumentan linealmente con la producción agrícola. Hay una necesidad de aumentar los niveles de fósforo para alcanzar un nivel crítico que optimice la disponibilidad para los cultivos a la vez que mantenga la fertilidad del suelo. La mejora sostenida de los niveles de fósforo en países de Asia y Latinoamérica, posiblemente conduzca a un pico en la demanda de fertilizantes fosfatos hacia el 2050, es un escenario que ha sido calibrado apropiadamente.