

Artículo de divulgación

## Eventos que desencadenaron la Revolución Verde

Wagner, A.

Cátedra de Administración Rural  
Facultad de Ciencias Agrarias, UNR  
[aguswagner008@gmail.com](mailto:aguswagner008@gmail.com)



En 1798, Thomas Malthus predijo célebremente, en su Ensayo sobre población, que el abastecimiento de comida no podría mantener el ritmo del crecimiento demográfico debido a la finitud en la productividad de la tierra (Ridley, 2010). ¿Tan equivocado estaba? En el momento de su declaración, no existían cultivares de alto rendimiento, no se sintetizaban fertilizantes inorgánicos, la tracción de implementos era a sangre, apenas se había inventado la máquina de vapor, y la Inglaterra a finales del siglo XVIII presentaba un sombrío cuadro: gran crecimiento demográfico causado, entre otras razones, por la revolución industrial; junto a problemas en la producción de alimentos, motivados por la subida de precios y la existencia de las “leyes de pobres” inglesas que, para Malthus y otros, promovía la procreación irresponsable.

La situación hubiera sido peor de no haber sido por un extraño e inesperado descubrimiento en 1830. En varias islas de Sudamérica y Sudáfrica, inmensos depósitos de guano se habían acumulado a lo largo de los siglos.

Entre 1840 y 1880, el nitrógeno de guano marcó una gran diferencia para la agricultura europea. Pero pronto se agotaron los mejores depósitos. Los mineros viraron hacia ricos depósitos de nitrato de sodio en los Andes (que probaron ser viejas islas de

guano elevadas por la deriva continental sudamericana), sin embargo éstos apenas podían mantener el ritmo de la demanda. Para inicios del siglo XX, la crisis de fertilizante era desesperante.

### Las ideas tienen que encontrarse y aparearse

En 1898, justo un siglo después de la profecía de Malthus, Sir William Crookes (importante químico británico) enunció: “A medida que se multiplican las bocas, los recursos alimenticios disminuyen. La tierra es una cantidad limitada, y la tierra para cultivar trigo es absolutamente dependiente de fenómenos naturales difíciles y caprichosos... Espero señalar una forma de salir de este dilema colosal. Es el químico quien tiene que venir al rescate de las comunidades amenazadas. Es a través del laboratorio como el hambre en última instancia, puede ser convertida en saciedad... La fijación del nitrógeno atmosférico es uno de los grandes descubrimientos, a la espera del genio de los químicos”.

En 1909 Fritz Haber y Carl Bosch inventaron un modo de fabricar grandes cantidades de fertilizante de nitrógeno inorgánico a partir de vapor, metano y aire, (lo que posteriormente les permitió un Nobel a cada uno).

Pero un factor aún más importante en la prevención del desastre de Crookes (y Malt-

hus) fue el motor de combustión interna. En 1892, John Froelich había desarrollado el primer tractor estable a gasolina, y el motor diésel (más eficiente que el motor a gasolina) fue inventado en 1893 por el ingeniero alemán Rudolf Diesel.

Los primeros tractores tuvieron pocas ventajas sobre los mejores caballos, pero significaban un enorme beneficio en lo que concernía al mundo: no necesitaban tierra para crear su combustible.

Así que la sustitución de los animales de carga por maquinaria liberó una enorme cantidad de hectáreas que ahora podrían ser utilizadas para sembrar comida para consumo humano. Al mismo tiempo, el transporte motorizado estaba haciendo que las tierras estuvieran al alcance de las estaciones de tren.

En 1920, los canadienses William y Charles Saunders desarrollaron una nueva variedad de trigo vigorosa y resistente —«Marquis»— cruzando una planta del Himalaya con una estadounidense que podía sobrevivir en su país, al madurar 10 días antes.

Así que gracias a los tractores, a los fertilizantes y a las nuevas variedades, para 1931, el año que Crookes había escogido para colocar su futura hambruna potencial, la oferta de trigo había excedido por mucho su

demanda, hasta tal punto que el precio se desplomó y los campos de trigo se estaban convirtiendo en pastizales en toda Europa (Ridley, 2010).

### Los genes de Borlaug

A mediados de la década de 1960, la India parecía estar al borde de una hambruna masiva. Los cultivos peligraban por la sequía, y cada vez más personas morían de hambre.

Pero aun en medio de tal derrotismo la producción de trigo de la India comenzó a ascender gracias a una concatenación de eventos que comenzaron más de 20 años antes. Cecil Salmon, un investigador agrícola estadounidense, recogió 16 variedades de trigo, incluida una llamada «Norin 10» que crecía sólo a un metro de altura, en lugar de los dos metros habituales, gracias, se sabe ahora, a una sola mutación en el gen Rht 1, que hace a la planta menos receptiva a la hormona natural del crecimiento. Salmon recogió algunas semillas y las envió a Estados Unidos, y llegaron en 1949 a las manos de un científico de nombre Orville Vogel en Oregón. En aquel tiempo, estaba resultando imposible aumentar la producción de trigo añadiendo fertilizante. El nitrógeno producía una planta alta y gruesa que usualmente terminaba por caerse. Vogel comenzó a cruzar Norin 10 con otros trigos para crear nuevas variedades de tallo corto. En 1952, Vogel fue visitado por un científico que trabajaba en México llamado Norman Borlaug, quien se llevó a México algunas semillas de Norin, y empezó a crear nuevos cruzamientos.

En pocos años, Borlaug había creado una variedad de trigo que producía tres veces más que antes. Para 1963, el 95% del trigo mexicano era de dicha variedad, y la cosecha de trigo de ese país era seis veces mayor de lo que había sido cuando Borlaug llegó a México (Ridley, 2010). Borlaug comenzó a entrenar a agrónomos de otros países, incluidos Egipto y Pakistán.

Entre 1963 y 1966, Borlaug y sus trigos enanos mexicanos enfrentaron innumerables obstáculos para ser aceptados en Pakistán e India. Los celosos investigadores locales deliberadamente proporcionaban poco fertilizante a las parcelas experimentales. Los oficiales de aduana en México y Estados Unidos retrasaron los envíos de semilla, así que éstas llegaron después de la época de siembra. Una fumigación demasiado entusiasta en la aduana mató la mitad de las semillas. Los monopolios estatales de grano en la India ejercieron presión contra las semillas, extendiendo rumores de que eran susceptibles a enfermedades. El gobierno indio, que quería construir una industria de fertilizante indígena, se negó a permitir un aumento en la importación de fertilizante hasta que Borlaug le alzó la voz al viceprimer ministro. Para complicarlo más, comenzó una guerra entre los dos países.

Pero gradualmente, gracias a la persistencia de Borlaug, los trigos enanos prevalecieron. En 1968, después de enormes embarques de semilla mexicana, la cosecha de trigo fue extraordinaria en ambos países. No había suficientes personas, carretas, camiones o almacenes para lidiar con la cosecha. En algunos pueblos, el grano era almacenado en las escuelas.

Para 1974, la India era un exportador global de trigo. La producción se había triplicado. El trigo de Borlaug —y las variedades de arroz enano que le siguieron— marcó el comienzo de la revolución verde, la extraordinaria transformación la agricultura asiática de los setenta que terminó con la hambruna de casi un continente entero incluso con una población en rápida expansión. En 1970, Norman Borlaug fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz.

En efecto, Borlaug, su equipo, y con la “colaboración” de sus predecesores, lograron superar la trampa malthusiana mediante la combinación y sinergia de las diferentes tecnologías. Desde 1900, la población del mundo ha aumentado un 400%, sus áreas de cultivo un 30%, su productividad un 400% y su cosecha total un 600% (Ridley, 2010).

¿Habría sido posible ganarle a las profecías de Malthus y Crookes con la ausencia de una de todas las innovaciones? Podríamos extrapolar y concluir que el futuro de la humanidad no estaría en las manos de un solo héroe; es la acción conjunta de varios protagonistas la que nos permitirá atravesar los diferentes desafíos a los que seremos sometidos en los años que vienen.

### BIBLIOGRAFÍA

HYDE, J. (1900). "The Wheat Problem, Revised, with an Answer to Various Critics. Sir William Crookes." *Journal of Political Economy* 8, no. 2, pp 284-286. Chicago. University of Chicago Press

RIDLEY, M. (2010). *The Rational Optimist*. Nueva York. Ed. Harper Collins.

## SECRETARÍA DE RELACIONES INTERNACIONALES FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNR

**Trabajamos para generar ámbitos de intercambio colaborativo y construir experiencias pedagógicas desde la generosidad y el entendimiento entre culturas**

La Secretaría de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Agrarias tiene por objetivo principal contribuir al logro de una “trascendencia internacional” de la Facultad. Para ello contamos con herramientas de difusión de información sobre oportunidades internacionales de participación, como así también brindamos asesoramiento personalizado a estudiantes, docentes e investigadores que deseen participar en convocatorias internacionales.

Nuestro interés por la cooperación internacional es prioritario. Su función es importante para institucionalizar los lazos pre-existentes con otras entidades fuera de nuestro país y fomentar nuevas vinculaciones, permitiendo a nuestra comunidad educativa profundizar colaboraciones académicas y de formación profesional.