

Repercusión del Cambio Climático en la Sanidad Vegetal

Algunos apuntes sobre la repercusión del Cambio Global en la productividad vegetal

José Luis Araus y María Dolores Serret (Sección de Fisiología Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, España).

Juan Pedro Ferrio (Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile).

Las próximas décadas enfrentarán a la sociedad a numerosos retos, principalmente un aumento de la población, migraciones, inestabilidad política, cambio climático, degradación ambiental, desigualdad y desarrollo económico. La mayoría de estos retos están relacionados entre sí y tienen un denominador común: la inseguridad alimentaria y nutricional. Para poder alimentar a más de 9.000 millones de personas a mediados de este siglo será necesario un aumento del 60% en la productividad agrícola mundial, con menos suelo disponible y reduciendo la aplicación de insumos. El cambio climático comportará un aumento en las temperaturas, lo que puede repercutir negativamente en la productividad de los cultivos, incluyendo una mayor incidencia de plagas y enfermedades.

Los desafíos a los que se enfrenta la agricultura en las próximas décadas no son únicamente de índole climática, sino también social. El conjunto de estos factores y su evolución temporal es lo que se denomina cambio global, siendo el cambio climático solamente uno de sus componentes. Las tasas de aumento actuales en la productividad agrícola, asociadas tanto al avance genético como a la mejora de las prácticas agronómicas, no serán suficientes para asegurar la sostenibilidad alimentaria a mediados de este siglo, si consideramos el aumento demográfico y los cambios en el uso de los recursos agropecuarios.

Las previsiones para el 2050 señalan un aumento de la población en unos dos mil millones de habitantes (hasta sobrepasar los 9.000 millones), mientras que no será posible expandir de manera significativa las tierras bajo cultivo debido al cambio global (por efecto climático y debido a los cambios demográficos, sociales y económicos de diferente índole). Por otro lado, la disponibilidad de la mayor parte de insumos agrícolas aumentará en coste y, en el caso del agua, disminuirán en calidad. La Figura 1 resume la situación para dos de los cultivos más importantes a nivel mundial: el maíz y el trigo. A esto se suma que, en algunos cultivos, como es el caso

del trigo, el avance genético en la productividad parece haberse estancado en los últimos años.

El principal efecto del cambio climático será un aumento en las temperaturas. Una mayor temperatura puede favorecer la agricultura en elevadas

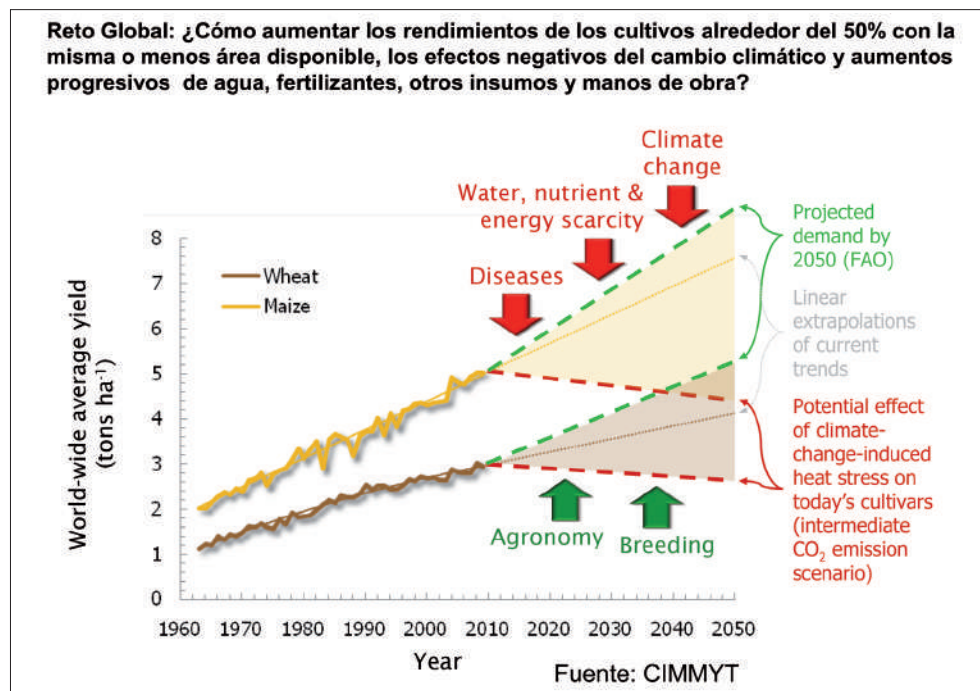


Figura 1. Pauta de incremento en la productividad de maíz y trigo durante las pasadas décadas y tasas futuras necesarias para compensar los requerimientos demográficos y de hábitos de consumo esperables para el año 2050 en un contexto de cambio global.

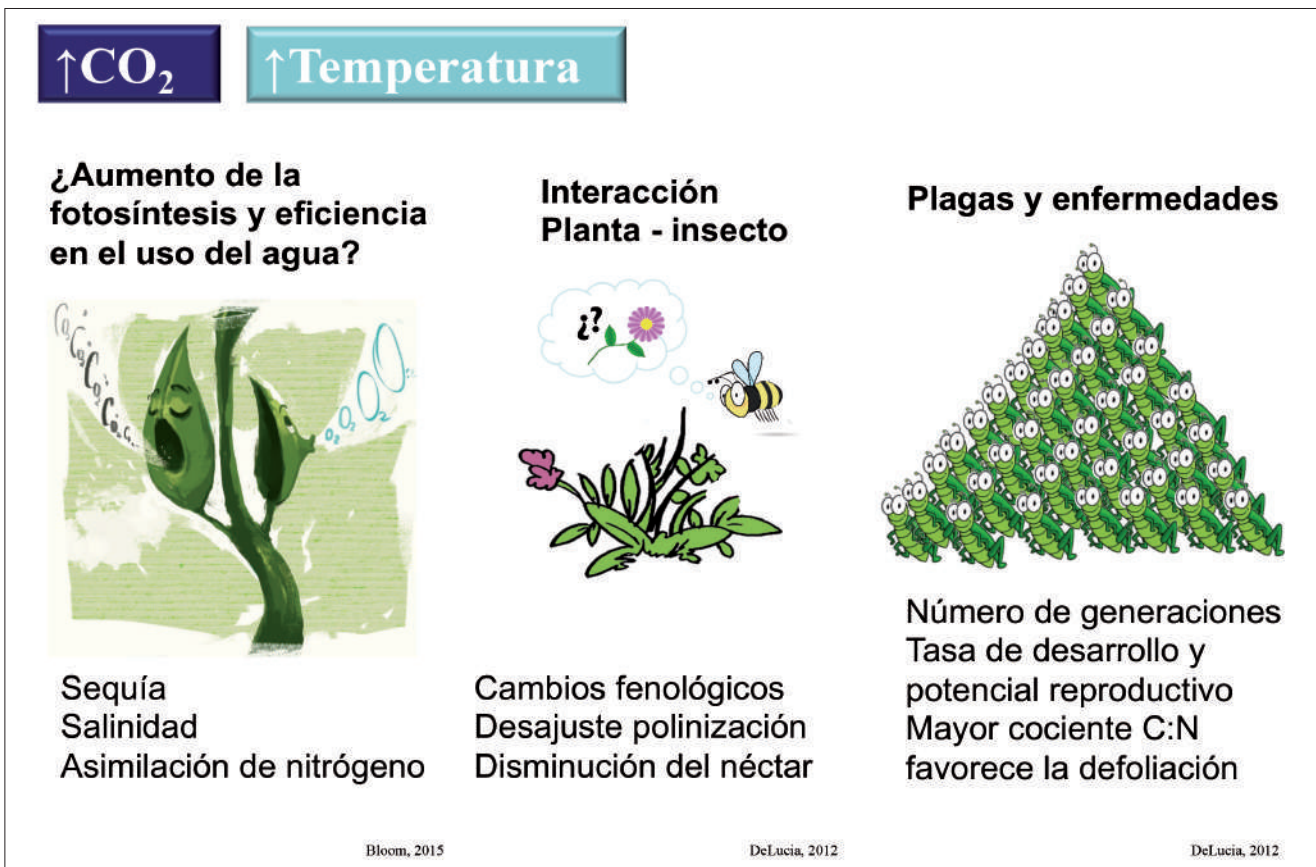


Figura 2. Multiplicidad de efectos sobre las plantas asociados al aumento en los niveles de dióxido de carbono atmosféricos y de las temperaturas.

latitudes o de montaña, pero a nivel global el efecto de la temperatura tendrá consecuencias negativas sobre la mayor parte de las zonas agrícolas. No obstante, la interacción con unos niveles atmosféricos de dióxido de carbono (CO₂) más elevados puede conducir a una multiplicidad de efectos y sus interacciones (Figura 2). Mientras que el aumento de CO₂ llevará aparejado (al menos a corto plazo) un aumento en las tasas de fotosíntesis y eficiencia en el uso del agua, el aumento de la temperatura contribuirá, por ejemplo, a la severidad de las sequías (debido a una mayor evapotranspiración), conllevará una mayor incidencia de la salinidad, asociada a los riegos y, especialmente en zonas costeras, debido a la intrusión de agua marina, favorecida por el aumento del nivel del mar, la disminución del caudal de los cursos de agua y la sobreexplotación de los acuíferos. Otro efecto negativo de las elevadas temperaturas es que aumentan los gastos respiratorios, con lo que el balance de carbono resulta menos positivo. La interacción entre CO₂ y temperatura también puede tener efectos negativos en la calidad nutricional de los alimentos, debido a un menor cociente carbono/nitrógeno, que a su vez propicia una mayor herbivoría por plagas. Un aumento en las temperaturas, además de favorecer un ciclo más acelerado en las plagas y enfermedades, también puede contribuir a su expansión a regiones donde hasta hace poco eran desconocidas. A eso cabe añadir un componente social: la globalización de las comunicaciones también favorece la rápida expansión de plagas y enfermedades. Otro efecto asociado a las temperaturas es el cambio en los ciclos de los cultivos y su efecto negativo a diferentes niveles: en la programación de cultivos y rotaciones así como sobre los polinizadores, dando lugar

a desajustes entre los momentos de floración y los óptimos de población de las especies polinizadoras.

Resumiendo, la agricultura se enfrenta a un reto global: ¿cómo aumentar el rendimiento de los cultivos de manera sustancial y sostenible, con la misma o menos área disponible de cultivo, los efectos negativos del cambio climático y un aumento progresivo en el coste del agua, fertilizantes y otros insumos, así como de la mano de obra? Hace medio siglo, la "Revolución Verde" permitió una rápida multiplicación del rendimiento en pocos años, mediante el desarrollo de nuevas variedades de cereales de menor porte y mayor índice de cosecha, unido a la aplicación de insumos abundantes y baratos. En los últimos años, se está hablando de la necesidad de propiciar una segunda "Revolución Verde", es decir, llevar a cabo un incremento en la producción comparable al experimentado hace algunos años, pero con un mínimo impacto ambiental, dando lugar a una agricultura más sostenible, a la vez que más eficaz, en término de uso de insumos. Sin embargo, la complejidad de estos retos ambientales y sociales no permitirá soluciones "milagrosas" o simples, basadas esencialmente en la tecnología, como ocurrió en la primera "Revolución Verde". Por el contrario, la respuesta ha de venir de una aplicación integrada de diferentes soluciones científico tecnológicas, junto con un marco social y político que ayude a una implementación sostenible de los cambios.

Agradecimientos: Mi agradecimiento al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) por la Figura 1 y a Gustavo Cáceres, Alba Cotado y Adrián Gracia, estudiantes del Máster, Agrobiología Ambiental de la Universidad de Barcelona (curso 2014-15) por la adaptación de la Figura 2.