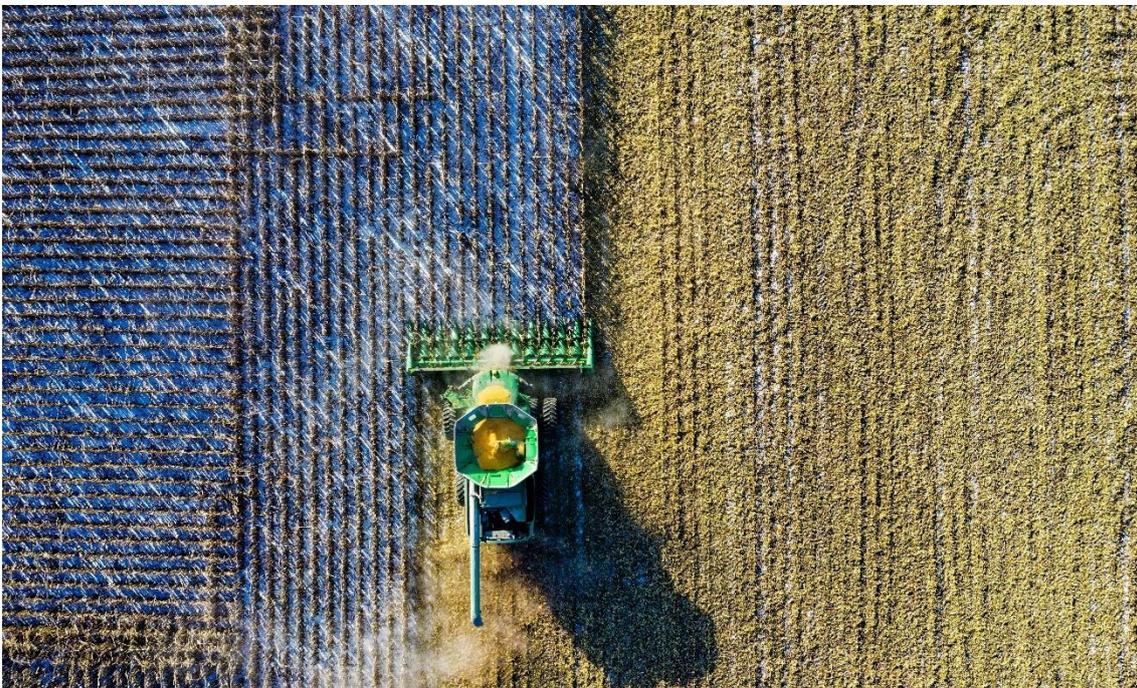




Madrid, miércoles 14 de febrero de 2024

## La alta productividad de las plantas cultivadas se explica por los rasgos fisiológicos de sus progenitores silvestres

- Un estudio con participación del CSIC analiza el origen y la evolución de diferentes rasgos de variedades modernas relacionados con la gestión del agua y la fijación de carbono
- El trabajo, publicado en 'Nature Plants', recoge información de más de 1.100 especies herbáceas



Los resultados del estudio ayudan a comprender la selección por los primeros agricultores de ciertas especies silvestres para su consumo y cultivo. / Pexels

Un estudio de la Universidad Rey Juan Carlos liderado por el profesor Ruben Milla, y en el que participa personal investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha analizado por qué las plantas cultivadas son especies acaparadoras de recursos y de crecimiento rápido. El estudio, que ha sido recientemente publicado en

la revista [Nature Plants](#), analiza el origen y la evolución de diferentes rasgos ecofisiológicos de las hojas relacionados con la gestión del agua y la capacidad de fijación de carbono. Los rasgos ecofisiológicos (como la tasa fotosintética) son determinantes en el crecimiento y el rendimiento de las plantas, e influyen en el uso de los recursos.

La actividad agrícola implica una amplia gama de presiones selectivas que han cambiado las características de las plantas cultivadas durante milenios; desde procesos relacionados con la selección natural, hasta los derivados de la selección artificial llevada a cabo por el hombre. A pesar de que ciertos rasgos, como la masa de las semillas, el tamaño de la planta y la productividad, han aumentado de manera consistente durante la domesticación y la mejora moderna, las tasas de crecimiento y otros rasgos fisiológicos parecen evolucionar poco, y con patrones de diversificación poco homogéneos entre especies y variedades. No obstante, este hecho resulta desconcertante, ya que generalmente se observa que la fisiología de las plantas cultivadas está basada en una estrategia de adquisición rápida de recursos (luz, agua, nutrientes), en comparación con la de las plantas silvestres, cuya estrategia, de manera general, es la más conservadora de los recursos del medio.

“Nuestro objetivo fue determinar si el perfil ecofisiológico de las plantas cultivadas se debía principalmente a la domesticación y la mejora moderna, o a que los ancestros silvestres de los cultivos ya poseían una fisiología adquisitiva orientada a un uso muy productivo, pero también muy gastador de los recursos del medio, en comparación a otros taxones más conservadores en el uso de dichos recursos”, explica **Ismael Aranda**, segundo firmante del artículo e investigador del Instituto de Ciencias Forestales ([ICIFOR](#)), que pertenece al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria del CSIC ([INIA-CSIC](#)).

## Métodos comparativos y experimentales

Los investigadores utilizaron métodos comparativos y experimentales, que incluyeron la recopilación de datos ya publicados de miles de especies y llevar a cabo un experimento en invernadero para testar el comportamiento de diferentes progenitores silvestres de las plantas cultivadas, y de variedades cultivadas en dos estadios de domesticación: temprano (razas antiguas tradicionales) o tardío (variedades modernas). En primer lugar, reunieron información detallada sobre los rasgos ecofisiológicos de las hojas de un total 1.146 especies herbáceas anuales, abarcando plantas cultivadas, progenitores silvestres y plantas silvestres que nunca fueron domesticadas. Este conjunto de datos se centró en cinco rasgos ecofisiológicos relevantes para la fisiología vegetal y el uso de recursos: fotosíntesis, conductancia estomática al vapor de agua, nitrógeno foliar, biomasa foliar por unidad de superficie y transpiración. Utilizando estos datos, compararon los rasgos ecofisiológicos de los progenitores silvestres de los cultivos con las de otras plantas silvestres que nunca fueron domesticadas.

Posteriormente, se llevó a cabo un experimento con 11 especies herbáceas de cultivo, incluyendo progenitores silvestres, razas antiguas y variedades mejoradas de cada especie, midiendo los mismos rasgos ecofisiológicos considerados en la recopilación de datos anterior. “Con estos datos, comparamos los progenitores silvestres con las razas

antiguas, y estas últimas con las variedades mejoradas, para investigar si la domesticación o la mejora moderna, respectivamente, jugaron un papel en la evolución de la fisiología de las plantas agrícolas”, señala Aranda.

El trabajo pone de manifiesto que los progenitores silvestres de los cultivos tienen rasgos ecofisiológicos adquisitivos orientados a un uso muy productivo, pero poco ahorrativo de los recursos del medio, y unas altas tasas de intercambio gaseoso, es decir, alta fotosíntesis y conductancia estomática al vapor de agua, baja eficiencia intrínseca en el uso del agua, mayor concentración de nitrógeno foliar, y hojas más blandas que otras especies silvestres que nunca fueron domesticadas. Durante la domesticación y la mejora moderna, no ha habido cambios consistentes en la fisiología; los rasgos ecofisiológicos han aumentado, disminuido o permanecido sin cambios, de manera idiosincrática, en las diferentes especies. Además, se constató que las plantas cultivadas tienen rasgos ecofisiológicos menos variables que plantas silvestres que nunca fueron domesticadas. La posesión de rasgos menos variables y la estrategia adquisitiva podrían deberse a la herencia de sus progenitores silvestres, que originariamente ya poseían una ecofisiología más productiva.

Estos resultados sugieren que el perfil fisiológico fue una de las características que propició que ciertas plantas silvestres se seleccionaran como progenitoras de los cultivos y otras no. Es posible que los primeros agricultores, sin hacerlo de manera consciente, seleccionaran especies con una alta capacidad de fijar carbono y crecer, pero con un alto coste en el consumo de recursos del medio como el agua porque eran las que más abundaban en los hábitats ricos en recursos que rodeaban los asentamientos humanos, y/o porque éstas suelen ser más nutritivas o sabrosas.

“Los resultados nos ayudan a entender por qué ciertas especies silvestres fueron elegidas por los primeros agricultores para su consumo y cultivo. Además, arrojan luz sobre cómo estas elecciones influyeron en la evolución funcional de las plantas cultivadas a partir de sus progenitores silvestres. Descubrimos que la fisiología adquisitiva fue una de las características que hizo a ciertas plantas silvestres más propensas a ser domesticadas por el hombre, y que este hecho probablemente implicó que hubiera poco margen para mejorar posteriormente los rasgos fisiológicos. En consecuencia, nuestro trabajo insta a dirigir los esfuerzos futuros de mejoramiento hacia otros rasgos relacionados con el rendimiento y más propensos a evolucionar, como los rasgos relacionados con el tamaño y la asignación de biomasa”, concluye el científico del ICIFOR.

Gómez-Fernández, A., Aranda, I. & Milla, R. 2024. **Early human selection of crops' wild progenitors explains the acquisitive physiology of modern cultivars.** *Nature Plants*. Doi: [10.1038/s41477-023-01588-6](https://doi.org/10.1038/s41477-023-01588-6)

INIA-CSIC Comunicación

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)