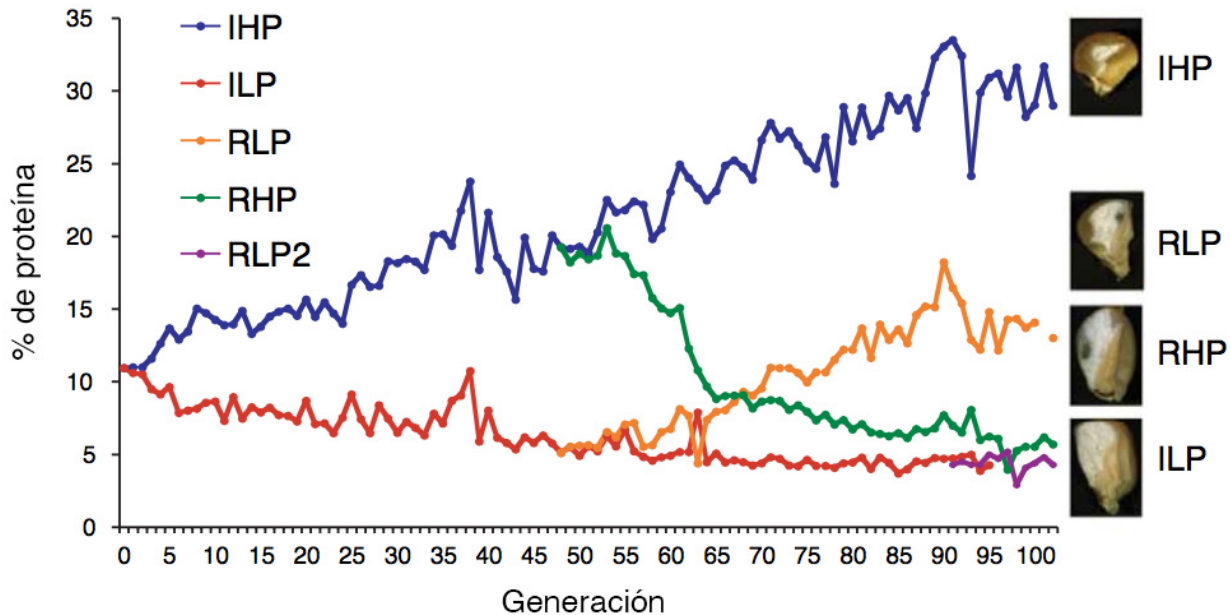




## CÓMO UTILIZAR ESTE RECURSO

Muestra a los estudiantes la siguiente figura, junto con su leyenda y la información general. Las secciones “Interpretación de la gráfica” y “Preguntas de discusión” brindan información adicional y sugieren preguntas que puedes utilizar para estimular el pensamiento de los alumnos, aumentar su participación o guiar una discusión grupal sobre las características de la gráfica y lo que representa.



**Leyenda:** La gráfica muestra el efecto de la selección artificial sobre el contenido proteico de los granos de maíz. A partir de la generación 0, se seleccionaron plantas con alto y bajo contenido proteico para producir dos cepas: Illinois High Protein (IHP, indicada en azul) e Illinois Low Protein (ILP, indicada en rojo). En la generación 48, el equipo de investigación revirtió la selección en algunas de las plantas IHP e ILP, lo que dio lugar a dos nuevas cepas: Reverse High Protein (RHP, indicada en verde) y Reverse Low Protein (RLP, indicada en naranja). En la generación 90, se volvió a revertir la selección en algunas de las plantas ILP para producir una quinta cepa, RLP2, indicada en violeta. Los cortes transversales de los granos de cuatro de las cepas se muestran en el lado derecho.

## INFORMACIÓN GENERAL

En 1896, un equipo de investigación de Illinois inició un experimento para estudiar si podía aumentar la concentración proteica del maíz mediante la selección artificial. Cada año, el equipo de investigación sembraba semillas de las plantas con el mayor y el menor contenido proteico de la generación anterior. Con más de 100 generaciones desde su inicio, este es actualmente el experimento de selección artificial controlada de mayor duración del mundo. A partir de una sola cepa de maíz, el proceso de selección dio lugar a dos nuevas cepas: una con mayor contenido proteico, llamada *Illinois High Protein* (IHP), y otra con menor contenido proteico, llamada *Illinois Low Protein* (ILP). Después de 48 generaciones, el equipo de investigación revirtió la presión selectiva sobre algunas de las plantas IHP e ILP. Plantaron las semillas de las plantas IHP con el menor contenido proteico y de las plantas ILP con el mayor contenido proteico para producir, respectivamente, plantas inversas de alto contenido proteico (*Reverse High Protein*, o RHP) y plantas inversas de bajo contenido proteico (*Reverse*

*Low Protein*, o RLP). El resultado fue que, después de 48 generaciones desde el inicio del experimento, había cuatro cepas de plantas de maíz: IHP, ILP, RHP y RLP. Después de 90 generaciones desde el inicio del experimento, el equipo revirtió la presión de selección sobre la cepa ILP por segunda vez para producir una quinta cepa: plantas RLP2. Los cortes transversales de los granos maduros de la generación 100 muestran las diferencias fenotípicas entre las distintas cepas. Además de los impactos en la nutrición y calidad del grano de maíz, la selección para el contenido proteico del grano cambió otros rasgos, como el rendimiento y la absorción de nutrientes. Los resultados del estudio, según un resumen de Moose, Dudley y Rocheford, se muestran en la gráfica anterior.

## INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA

La gráfica muestra el porcentaje del contenido proteico de diferentes cepas de maíz durante 103 generaciones bajo selección artificial. Las líneas azul y roja representan las poblaciones de maíz seleccionadas por su alto y bajo contenido proteico (respectivamente) durante el estudio. Las líneas verde y anaranjada representan las poblaciones de maíz que se seleccionaron por su alto y bajo contenido proteico (respectivamente) durante las primeras 48 generaciones; después la presión selectiva se revirtió en las 55 generaciones restantes. La línea violeta representa la población de maíz seleccionada por su bajo contenido proteico durante las primeras 90 generaciones; después la presión selectiva se revirtió en las 13 generaciones restantes. Las tendencias en esta gráfica muestran que el contenido proteico en el maíz aumenta o disminuye según la dirección de la selección y que el cambio en el contenido proteico se puede revertir cuando se invierte la selección. Para las cepas en las que el nivel proteico disminuye (líneas roja y verde), la tasa de cambio comienza a nivelarse a medida que se alcanza el umbral mínimo de proteína, que representa la cantidad mínima de proteínas necesaria para que las semillas logren germinar. Las fluctuaciones anuales en cada línea representan el grado de variación genética que todavía queda en cada población, así como la inestabilidad ambiental en la medición del contenido proteico del maíz.

**Consejo didáctico:** *Pide a los estudiantes que expliquen las diferentes partes de la gráfica:*

- Tipo de gráfica: Gráfica lineal
- Eje X: Generaciones de maíz
- Eje Y: % del grano de maíz que es proteína
- Líneas múltiples: Cada línea indica poblaciones de maíz que recibieron diferentes tratamientos de selección durante el transcurso del estudio.

## PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

- Describe las tendencias y calcula las pendientes de las líneas de alto contenido proteico (IHP) y de bajo contenido proteico (ILP) de la figura.
- Con base en el cambio de pendiente de las líneas de IHP e ILP, ¿qué puedes deducir acerca del límite inferior del contenido proteico en un grano de maíz? ¿Parece haber un límite superior?
- El linaje de plantas inversas de bajo contenido proteico (RLP) comenzó en la generación 48 y se detuvo al final del experimento. Describe la tendencia y calcula la pendiente de la línea de RLP de las generaciones 48 a 103 y compárala con la tendencia de la línea de IHP de las generaciones 0 a 48. Explica cómo el maíz responde a la presión selectiva con base en tus resultados.
- Si se hubiera permitido continuar con el linaje de RLP, **haz una predicción sobre** qué sucedería con la pendiente de la línea que representa el contenido proteico de los granos. **Justifica** tu predicción.
- ¿En qué se diferencian las pendientes de RLP y de RLP2? ¿Por qué? **Haz una predicción** sobre cuál podría ser la pendiente de RLP2 si el experimento continuara. **Justifica** tu predicción.

## FUENTE

Figura 1 de:

Moose SP, Dudley JW y and Rocheford TR. 2004. Maize selection passes the century mark: a unique resource for 21st century genomics. *Trends in Plant Science* 9(7):358-64.

Consultar el artículo: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360138504001323>

## CRÉDITOS

Jen Barnes, Marietta High School, Marietta, GA

Editado por: Stephen Moose, PhD, University of Illinois; Ellie Rice, PhD, Laura Helft, PhD, Mark Nielsen, PhD, Aleeza Oshry y Bridget Conneely, HHMI

Editado por: Stephen Dobson, PhD, University of Kentucky; Aileen O'Hearn, PhD, Bridget Conneely y Jessica Johnson, HHMI

Traducido al español por UBIQUS; y editado por Lorena Villanueva-Almanza, Freelance Editor; Inés Gutiérrez Jaber, Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (Red MPC) y Zulmarie Pérez Horta, HHMI