

DATA *Nugget*

Produciendo energía: Comparando la biomasa de cultivos de biocombustibles

Científico destacado: Gregg Sanford de la Universidad de Wisconsin-Madison

Investigación de campo:

La mayoría de nosotros usamos **combustibles fósiles** todos los días. Los combustibles fósiles abastecen nuestros automóviles, calientan y enfrían nuestros hogares, y se utilizan para producir la mayoría de las cosas que compramos. Estas fuentes de energía se denominan combustibles "fósiles" porque están hechas de plantas y animales que crecieron hace cientos de millones de años. Después de que estas especies murieron, sus tejidos se convirtieron lentamente en carbón, petróleo y gas natural. Un hecho importante sobre los combustibles fósiles es que existen en una forma limitada y no son renovables. Se necesita mucho tiempo para que las plantas muertas y los animales se conviertan en combustibles fósiles. Una vez que agotemos los combustibles fósiles que hoy tenemos en la tierra, ¡Se acabarán! Necesitamos pensar en nuevas formas de crear energía en nuestro mundo ahora que la estamos usando más que nunca.

Los biocombustibles están hechos de los tejidos de las plantas que están vivas y que se cultivan hoy en día. Cuando se cosechan las plantas, sus tejidos, llamados **biomasa**, se pueden convertir en combustible. Los biocombustibles son **renovables**, lo que significa que podemos producirlos tan rápido como los usamos. En los sitios del Centro de Investigación de Bioenergía de los Grandes Lagos en Wisconsin y Michigan, científicos e ingenieros están tratando de investigar qué plantas producen los mejores biocombustibles.

Gregg es un científico que quiere investigar cuánta biomasa vegetal se puede cosechar de diferentes cultivos como maíz, hierbas, maleza y árboles. Entre más grande y más rápido crece una planta, más biomasa produce. Cuanta más



La granja experimental de bioenergía tiene múltiples parcelas de cada cultivo plantadas en una cuadrícula.

biomasa, más combustible se puede producir. Gregg está interesado en maximizar cuánta biomasa podemos producir al mismo tiempo sin dañar el medio ambiente. Cada especie de planta tiene algún tipo de adaptación - algunas pueden llegar a crecer muy grandes, pero necesitan una gran cantidad de insumos como fertilizantes y pesticidas. El maíz es una planta anual, lo que significa que vive sólo por un año. El maíz es uno de los mejores cultivos para producir mucha biomasa. Sin embargo, los agricultores deben añadir una gran cantidad de fertilizantes químicos y pesticidas a sus campos para plantar maíz cada año. Estas sustancias químicas dañan el medio ambiente, cuestan dinero a los agricultores y, en realidad, se producen utilizando combustibles fósiles! Otras plantas cosechadas para biocombustibles, como el pasto varilla, pastos de la pradera, plantas herbáceas, y el pasto *Miscanthus* son plantas perennes. Las plantas perennes crecen año tras año sin tener que replantar. Por lo tanto, requieren menos fertilizantes químicos y pesticidas para crecer, y requieren menos uso de equipos pesados que requieren combustibles fósiles para mantenerlos. Debido a esta desventaja, las plantas perennes podrían ser una alternativa viable al maíz como fuente de biocombustibles.



Cosecha de pasto varilla: los investigadores cosechan los cultivos en el otoño. Luego secan, pesan y comparan la biomasa.

Gregg pensó que incluso podría ser posible producir la misma cantidad de biomasa perenne que la biomasa de maíz con menos productos químicos y menos energía.

Para resolver esto, junto con otros científicos trabajó para diseñar un experimento muy grande. Gregg y su equipo cultivaron múltiples parcelas de seis cultivos de biocombustibles diferentes en granjas experimentales en Wisconsin y Michigan. Los suelos en el sitio en Wisconsin son más fértiles y tienen más nutrientes que los suelos en el sitio de Michigan. En cada granja, cultivaron parcelas de maíz, así como parcelas de cinco tipos de especies perennes. Los tipos incluían una mezcla de especies de praderas, pasto varilla, pastos de *Miscanthus*,



Vista aérea del sitio del centro de investigación de bioenergía de los grandes lagos de Michigan; Crédito fotográfico: KBS LTER, Universidad Estatal de Michigan

árboles de álamo juveniles y campos de malezas. Cada otoño los científicos cosecharon, secaron y luego pesaron la biomasa de cada parcela. Continuaron tomando medidas durante cinco años y luego calcularon la producción promedio de biomasa en un año para cada tipo de parcela en cada sitio.

Preguntas científicas: ¿Hay cultivos de plantas perennes que sean una buena alternativa al maíz para la producción de biocombustibles, y si es así, por qué? ¿Cómo afecta la ubicación de la producción de biomasa al resultado?

¿Cuál es la hipótesis? Encuentre la hipótesis de la investigación de campo y subráyelo. Una hipótesis es una explicación propuesta para una observación o una descripción de un patrón, que luego se puede probar con experimentación u otros tipos de estudios.

Datos científicos:

Utilice los datos siguientes para responder a las preguntas científicas:

Cultivo	Tipo	Wisconsin: Promedio de Biomasa (Mg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	error estándar (EE)	Michigan: Promedio de Biomasa (Mg ha ⁻¹ yr ⁻¹)*	error estándar (EE)
maíz	anual	16.1	0.6	12.3	0.9
pradera	perenne	3.7	0.3	2.8	0.2
pasto varilla	perenne	6.9	0.3	6.0	0.6
pasto de Miscanthus	perenne	12.0	1.2	15.6	1.3
árboles de álamo	perenne	4.6	0.9	12.5	0.3
campo de maleza	perenne	2.8	0.3	2.6	0.2

* Biomasa se mide como la cantidad de biomasa seca cosechada de una zona determinada. En este estudio, las unidades son "Megagrams de biomasa seca por hectárea en un año (mg ha⁻¹ año⁻¹)."

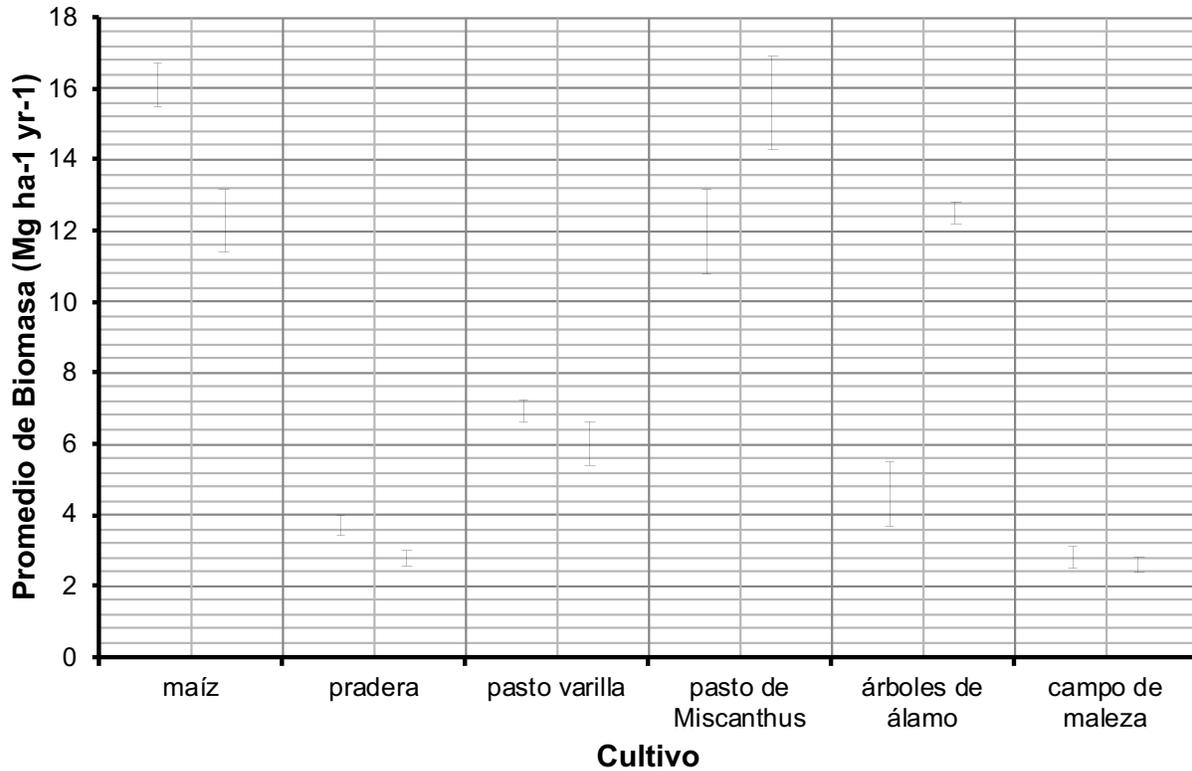
** El error estándar (EE) nos dice cuán seguros estamos en nuestra estimación de la media, y depende del número de réplicas en un experimento y la cantidad de variación en los datos. Un gran EE significa que no estamos muy seguros, mientras que un pequeño EE significa que estamos más seguros.

¿Qué datos se van a usar para crear una gráfica para responder a la pregunta?

Variable independiente(s): _____

Variable dependiente(s): _____

A continuación, se muestra una gráfica de los datos: Identifique cualquier cambio, tendencia o diferencia que vea en su gráfica. Dibuje flechas que indiquen lo que ve, y escriba una oración que describa lo que ve al lado de cada flecha.



Interpreta los datos:

Haga una argumentación que responda a cada una de las preguntas científicas.

¿Qué evidencia fue usada para escribir su argumentación? Haga referencia a partes específicas de la tabla o gráfica.

Explique su razonamiento y por qué la evidencia respalda su declaración. Conecte los datos de nuevo a lo que aprendió sobre el equilibrio entre cultivos anuales y perennes.

¿Los datos apoyan la hipótesis de Gregg? Usa evidencia para explicar por qué o por qué no. Si cree que los datos no dieron una respuesta clara, explique por qué.

Su siguiente paso como científico: La ciencia es un proceso continuo. ¿Qué nueva pregunta(s) deben ser investigadas para poder desarrollar la investigación de Gregg? ¿Qué datos deben recopilarse en el futuro para responder a sus preguntas?