

REIVINDICACIONES

1. Una composición sintética que comprende un elemento vegetal y una bacteria *Paenibacillus* que se dispone heterológamente respecto al elemento vegetal, en donde la bacteria *Paenibacillus* comprende una edición en uno o más loci de su genoma; en donde la edición
5 es una eliminación de al menos un nucleótido, una inserción de al menos un nucleótido y/o un reemplazo de al menos un nucleótido, en o cerca de uno o más de los siguientes loci genómicos: *nifH*, *glnR*, sitio I de unión a GlnR, sitio II de unión a GlnR, *cueR*, *Orf1*, o cualquier combinación o pluralidad de edición(ones) en cualquiera de uno o más de dichos loci genómicos;
10 en donde la bacteria *Paenibacillus* presenta un fenotipo mejorado en comparación con una bacteria *Paenibacillus* que no comprende dicha edición, en donde el fenotipo mejorado se selecciona del grupo que consiste en: mayor capacidad de reducción de acetileno, mejor formación de biopelícula, mayor turbidez en cultivo, mayor tolerancia de fijación de nitrógeno a los niveles de oxígeno, y cualquier pluralidad y/o combinación de los anteriores.
15
2. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la edición se selecciona del grupo que consiste en: truncamiento de CueR, truncamiento de CueR e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de CueR, inactivación de CueR y
20 duplicación e inactivación del SII a GlnR, inactivación de CueR e inactivación del SII a GlnR, inactivación de CueR e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR y duplicación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR e inactivación de NifH, inactivación de GlnR e inactivación de Orf1, truncamiento de GlnR, inactivación de GlnR, inactivación del sitio I de
25 unión a GlnR, duplicación del sitio II de unión a GlnR, duplicación e inactivación del sitio II de unión a GlnR, duplicación e inactivación del sitio II de unión a GlnR e inactivación de NifH, inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de NifH, inactivación de Orf1, y cualquier pluralidad y/o combinación de los anteriores.
3. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria
30 *Paenibacillus* comprende una secuencia 16S seleccionada del grupo que consiste en las SEQID NO: 1-23.

4. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria *Paenibacillus* comprende una secuencia seleccionada del grupo que consiste en las SEQID NO: 17-66.
- 5 5. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria *Paenibacillus* es de una especie seleccionada del grupo que consiste en: *polymyxa*, *tritici*, *albidus*, *anaericanus*, *azotifigens*, *borealis*, *donghaensis*, *ehimensis*, *graminis*, *jilunlii*, *odorifer*, *panacisoli*, *phoenicis*, *pocheonensis*, *rhizoplanae*, *silage*, *taohuashanense*, *thermophilus*, *typhae* y *wynnii*.
- 10 6. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria *Paenibacillus* es del subgrupo I.
7. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria
- 15 *Paenibacillus* es del subgrupo II.
8. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria *Paenibacillus* se selecciona del grupo que consiste en: núm. de depósito de NRRL: B-68102, B-68103, B-68104, B-68105, B-68106, B-68107, B-68108, B-68109 y B-68110.
- 20 9. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un componente de formulación y/o una composición agrícola.
10. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bacteria
- 25 *Paenibacillus* está presente a una concentración de al menos aproximadamente 10^2 UFC/ml en una formulación líquida, o al menos aproximadamente 10^2 UFC/gramo en una formulación no líquida.
11. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además al
- 30 menos un microbio adicional.

12. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es una semilla.
- 5 13. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es una semilla que comprende un transgén.
14. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es una hoja.
- 10 15. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es una raíz.
16. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es una planta completa.
- 15 17. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal es un elemento reproductivo vegetal.
- 20 18. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el componente de formulación se selecciona del grupo que consiste en: un compuesto que mejora la estabilidad del microbio, un conservante, un portador, un surfactante, un agente anticomplejo y cualquiera de sus combinaciones.
- 25 19. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición agrícola comprende un fungicida, un nematocida, un bactericida, un insecticida, un herbicida, un micronutriente, un macronutriente, nitrógeno, fósforo, potasio o cualquier pluralidad y/o combinación de los anteriores.
- 30 20. Una pluralidad de composiciones sintéticas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichas composiciones sintéticas están sustancialmente confinadas dentro de un objeto seleccionado del grupo que consiste en: un tubo, una botella, un frasco, una ampolla, un

empaque, un recipiente, una bolsa, una caja, un bote, un sobre, una caja de cartón, un contenedor, un silo, un contenedor de envío, una cama de camión y una caja.

- 5 21. La pluralidad de composiciones sintéticas de acuerdo con la reivindicación 20, en donde las composiciones sintéticas están a una temperatura por debajo de cero grados Celsius.
22. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento vegetal se obtiene de una planta monocotiledónea.
- 10 23. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 22, en donde la planta monocotiledónea es una planta monocotiledónea C3.
24. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 22, en donde la planta monocotiledónea es una planta monocotiledónea C4.
- 15 25. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición agrícola comprende un medio de cultivo.
- 20 26. La composición sintética de acuerdo con la reivindicación 25, en donde el medio de cultivo comprende suelo.
27. Una pluralidad de composiciones sintéticas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de composiciones sintéticas se colocan en el suelo en un patrón regular con una separación sustancialmente igual entre cada una de las composiciones sintéticas.
- 25 28. Un método para mejorar la salud, el rendimiento, y/o el vigor de una planta, el método que comprende:
- 30 (a) asociar un elemento de la planta con una bacteria *Paenibacillus* que comprende una edición en uno o más loci de su genoma; en donde la edición es una eliminación de al menos un nucleótido, una inserción de al menos un nucleótido y/o un reemplazo de al menos un nucleótido, en o cerca de uno o más de los siguientes loci genómicos: *nifH*, *glnR*, sitio I de unión a GlnR, sitio II de unión a GlnR, *cueR*, Orf1, o cualquier

- combinación o pluralidad de edición(ones) en cualquiera de uno o más de dichos loci genómicos;
- (b) colocar el elemento de la planta de cultivo en un medio que brinde soporte al crecimiento vegetal;
- 5 (c) cultivar una planta a partir del elemento de la planta de cultivo;
- (d) evaluar una o más características de la planta, en donde al menos una de dichas características mejora, en comparación con la misma característica de una planta no obtenida de un elemento asociado con la bacteria *Paenibacillus* de (a).
- 10 29. El método de la reivindicación 28, en donde la una o más características de (d) incluyen una mejora en la fijación de nitrógeno, aumento de la biomasa, aumento del área de la hoja, aumento de la altura de la planta, aumento del área de la raíz, aumento de la composición de nitrógeno del brote, aumento del verdor, aumento de NDVI, aumento de NPCI, aumento de PSRI, aumento de CCI, aumento del rendimiento, y cualquier combinación de los anteriores.
- 15 30. El método de la reivindicación 28, que comprende además al menos un microbio adicional.
31. El método de la reivindicación 28, en donde la asociación de un elemento de la planta de cultivo con una bacteria *Paenibacillus* que comprende una edición en uno o más loci de su
- 20 genoma se logra mediante un método seleccionado del grupo que consiste en: aplicación en surcos, aplicación por empapado del suelo, aplicación de fertilización lateral, y cualquier combinación de los anteriores.
32. El método de la reivindicación 28, en donde la asociación de un elemento de la planta de cultivo con una bacteria *Paenibacillus* que comprende una edición en uno o más loci de su
- 25 genoma se logra al recubrir dicho elemento vegetal con una formulación líquida de la bacteria.
33. El método de la reivindicación 28, en donde la asociación de un elemento de la planta de cultivo con la bacteria *Paenibacillus* que comprende una edición en uno o más loci de su
- 30 genoma se logra al recubrir dicho elemento vegetal con una formulación sustancialmente no líquida de la bacteria.

34. El método de la reivindicación 28, en donde dicho elemento vegetal es una semilla.
35. El método de la reivindicación 28, en donde dicho elemento vegetal es una hoja.
- 5 36. El método de la reivindicación 28, en donde dicho elemento vegetal es una raíz.
37. El método de la reivindicación 28, en donde dicho elemento vegetal es una planta completa.
- 10 38. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* presenta un fenotipo mejorado en comparación con una bacteria *Paenibacillus* que no comprende dicha edición, en donde el fenotipo mejorado se selecciona del grupo que consiste en: mayor capacidad de reducción de acetileno, mejor formación de biopelícula, aumento de la turbidez en cultivo, mayor tolerancia de fijación de nitrógeno a los niveles de oxígeno, y cualquier combinación de los anteriores.
- 15 39. Una bacteria *Paenibacillus* modificada, en donde la bacteria *Paenibacillus* comprende una edición en uno o más loci de su genoma, en donde la edición es una eliminación de al menos un nucleótido, una inserción de al menos un nucleótido y/o un reemplazo de al menos un nucleótido, en o cerca de uno o más de los siguientes loci genómicos: *nifH*, *glnR*, sitio I de unión a GlnR, sitio II de unión a GlnR, *cueR*, *Orf1*, o cualquier combinación o pluralidad de edición(ones) en cualquiera de uno o más de dichos loci genómicos.
- 20 40. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la edición se selecciona del grupo que consiste en: truncamiento de *CueR*, truncamiento de *CueR* e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de *CueR*, inactivación de *CueR* y duplicación e inactivación de SII a GlnR, inactivación de *CueR* e inactivación de SII a GlnR, inactivación de *CueR* e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR y duplicación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR e inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de GlnR e inactivación de *NifH*, inactivación de GlnR e inactivación de *Orf1*, truncamiento de GlnR, inactivación de GlnR, inactivación del sitio I de unión a GlnR, duplicación del sitio II de unión a GlnR, duplicación e inactivación del sitio II de unión a GlnR, duplicación e inactivación del sitio II de unión a GlnR e inactivación de
- 25 30

NifH, inactivación del sitio II de unión a GlnR, inactivación de NifH, inactivación de Orf1, y cualquier pluralidad y/o combinación de los anteriores.

- 5 41. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* comprende una secuencia 16S seleccionada del grupo que consiste en las SEQID NO: 1-23.
- 10 42. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* comprende una secuencia seleccionada del grupo que consiste en las SEQID NO: 17-66.
- 15 43. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* es de una especie seleccionada del grupo que consiste en: *polymyxa*, *tritici*, *albidus*, *anaericanus*, *azotifigens*, *borealis*, *donghaensis*, *ehimensis*, *graminis*, *jilunlii*, *odorifer*, *panacisoli*, *phoenicis*, *pocheonensis*, *rhizoplanae*, *silage*, *taohuashanense*, *thermophilus*, *typhae* y *wynnii*.
- 20 44. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* es del subgrupo I.
45. La bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38, en donde la bacteria *Paenibacillus* es del subgrupo II.
- 25 46. Una composición sustancialmente pura que comprende la bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38.
47. Un cultivo bacteriano que comprende la bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38.
- 30 48. Un cultivo de fermentación que comprende la bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38.

49. Una composición agrícola, que comprende la bacteria *Paenibacillus* modificada de acuerdo con la reivindicación 38 y un portador aceptable en la agricultura.

50. La composición agrícola de acuerdo con la reivindicación 41, que comprende además una planta o elemento vegetal, en donde la bacteria *Paenibacillus* modificada está presente en la composición agrícola en una cantidad efectiva para producir un fenotipo mejorado en la planta.

51. La composición agrícola de acuerdo con la reivindicación 49, en donde el fenotipo mejorado es un aumento en la salud, el rendimiento y/o el vigor de la planta.